РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

К. К. ВАЛЬТУХ

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ СТОИМОСТИ И ЗАКОНЫ НЕРАВНОВЕСНОЙ ЭКОНОМИКИ

Москва
Янус-К
2001

Вальтух К. К.
Информационная теория стоимости и законы неравновесной экономики. – 897 с. (XXVIII + 869)
Библиография: более 100 названий.

Предложено обобщение классической теории стоимости, опирающееся на современную теорию информации. Экономика представлена как высокоразвитая информационная система, объективные свойства которой суть специфические проявления объективных свойств информации (ее количества и содержания). Теория получила подробное логическое развитие, дано ее формализованное изложение. Показана высокая объясняющая сила теории, возможность решения на ее основе таких остававшихся до сих пор нерешенными проблем экономической науки, как редукция труда и стоимость природных ресурсов. Исследованы некоторые законы неравновесия, порождаемого информационной природой экономики.

Книга предназначена для научных работников, преподавателей экономической теории, аспирантов и студентов.

Издается в авторской редакции

Монография подготовлена и издана
при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект № 98-06-80249 – подготовка; проект № 01-06-87028 – издание)

Параграфы 1.6, 2.2, 2.3 и глава 8 подготовлены при финансовой поддержке
Сибирского отделения РАН (интеграционный проект № 7, 1997-1999)

© К. К. Вальтух (кроме приложения I), 2001.

© Н. П. Дементьев (приложение I), 2001.

СОДЕРЖАНИЕ

Список графиков – XIII.

Список таблиц – XV.

ОТ АВТОРА – XXIV.

ВВЕДЕНИЕ. КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ – 1.

I.1. Объект – 1.

I.2. Закон стоимости – 7 .

I.2.1. Закон в сильной форме (7).

I.2.2. Закон в слабой форме (12).

I.3. Статистическая проверка – 16.

I.3.1. Обзор некоторых ранее полученных результатов (16).

I.3.2. Статическое действие закона трудовой стоимости в экономике ФРГ: статистика межотраслевого баланса (18).

I.3.3. Статическое действие закона трудовой стоимости в экономике Франции: статистика межотраслевых балансов (25).

I.3.4. Динамическое действие закона трудовой стоимости: статистика дефляторов ВВП 26 стран (27). *Вступительные замечания* (27). *Формализация закона трудовой стоимости применительно к динамике общего уровня цен* (29). *Статистическая верификация* (31).

I.3.5. Заключительные замечания (37).

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОНИМАНИЯ СТОИМОСТИ – 39.

1.1. Необходимость теоретического обобщения – 39.

1.2. Понятие количества информации по Шеннону: некоторые свойства – 41.

1.2.1. Система случайных явлений: единство; множественность состояний (42).

1.2.2. Двойственный характер информации: содержание, количество (53).

1.2.3. Объективная и субъективная информация (55).

1.2.4. Возможности изменения количества информации в системе (58).

1.2.5. Выборка состояний системы: требование достаточной представительности (60).

1.3. Возникновение и разрушение информации – 61.

1.3.1. Постановка вопроса (61).

1.3.2. Второй закон термодинамики и несуществование закона сохранения информации (64).

1.3.3. Формообразование и возникновение информации (70).

1.3.4. Вероятность разнородных макрообъектов: формализованное описание (74).

1.3.5. Формообразование и изменения энтропии (76).

1.4. Количество информации в гомогенных иерархических системах: модель Шеннона – 82.

1.4.1. Формула Шеннона: количество информации в двухуровневой иерархической системе (82).

1.4.2. Количество информации в системе с любым конечным числом уровней иерархии (84).

1.4.3. Вывод аналитической формулы количества информации (92).

1.4.4. Взаимосвязь аналитической формулы количества информации и формулы Шеннона (94).

1.4.5. Определение вероятности гомогенных состояний (96).

1.4.6. Системные вероятности как кумулятивные величины (97).

1.4.7. Аддитивный характер информации в иерархической системе (98).

1.4.8. Структура информации, воплощенной в отдельном состоянии системы (101).

1.4.9. Структура информации, воплощенной в отдельной подсистеме (102).

1.4.10. Перенос информации и возникновение дополнительной информации (103).

1.5. Количество информации в гетерогенных иерархических системах – 105.

1.5.1. Недостаточность Шенноновой модели иерархических систем (105).

1.5.2. Формообразование (107).

1.5.3. Спонтанное формообразование в природе: общий обзор (110).

1.5.4. Спонтанное формообразование в природе: закон сохранения материи-энергии (113).
1.5.5. Закон сохранения материи-энергии и иерархия состояний природы (117).
1.5.6. Спонтанное формообразование в природе: потоки вероятности и изменения количества информации (120).
1.5.7. Спонтанное формообразование в природе: несуществование переноса информации (122).
1.5.8. Структура информации, воплощенной в состояниях природы (124).
1.5.9. Подсистемная и системная вероятность состояний в гетерогенных системах (130).
1.6. Зависимость количества информации от сложности объектов: обобщение формулы Шеннона – 132.
1.6.1. Недостаточность Шеннонова понятия количества информации (132).
1.6.2. Отражение сложности объектов в информационных оценках (134).
1.6.3. Вероятностная трактовка сложности (136).
1.6.4. Взаимозависимость ингредиентов системы – и их информационные оценки (138).
1.6.5. Оценка сложности объектов по вероятности их возникновения в истории системы (139).
1.6.6. Недостаточность предложенного решения проблемы сложности (145).
1.6.7. Прогресс и регресс (145).
1.7. Теория информации и теория стоимости – 146.

ГЛАВА 2. ПРОИЗВОДСТВО – 149.

2.1. Общественное производство – 149.

2.1.1. Материальная и идеальная информация (150).
2.1.2. Тиражирование идеальной информации (153).
2.1.3. Материализация идеальной информации (155).
2.1.4. Производство. Труд. Рабочая сила (156). *Производство* (156). *Труд. Рабочая сила индивида* (157). *Идеальное и материальное производство* (158). *Труд творческий и труд исполнительский* (160). *Технологии* (162). *Домашнее и общественное производство* (162).
2.2. Антропосферное производство – 163.
2.2.1. Антропосфера (163).
2.2.2. Природная среда, окружающая антропосферу (165).

2.2.3. Понятие антропосферного производства (166).

2.2.4. Модель антропосферного производства (169). *Вступительные замечания* (169). *Ингредиенты* (170). *Период производства* (174). *Ресурсы* (175). *Продукты* (178). *Способы производства* (180). *Производственные отходы* (184). *Ограничения* (186). *Чистая продукция* (187). *Распределение чистой продукции* (188). *Формирование запасов материальных производственных ресурсов* (189). *Особые отрасли производства: наращивание фитомассы, геологоразведка* (190).

2.2.5. Закон сохранения массы в антропосферном производстве (191).

2.3. Информационная стоимость ингредиентов антропосферного производства – 192.

2.3.1. Вступительные замечания (192).

2.3.2. Информационная стоимость чистой продукции антропосферного производства (193).

2.3.3. Информационная стоимость природных производственных ресурсов и продуктов (195).

2.3.4. Информационная стоимость продуктов общественного производства: чисто природное определение? (198).

2.3.5. Информационная стоимость продуктов общественного производства: формализованное описание (203). *Вводные замечания* (203). *Чистая стоимость продуктов* (204). *Полная стоимость продуктов* (208).

2.3.6. Вероятности материальных производственных ресурсов и рабочей силы в системе ресурсов антропосферного производства (209). *Вероятность рабочей силы в системе ресурсов общественного производства* (209). *Необходимость дальнейшей разработки проблемы вероятности рабочей силы в системе ресурсов общественного производства* (214). *Вероятность рабочей силы в системе ресурсов антропосферного производства* (216). *Вероятности трех крупных групп в системе ресурсов антропосферного производства* (217).

2.3.7. Информация, воплощенная в рабочей силе (219). *Постановка вопроса* (219). *Понятие территориально замкнутой технологической системы* (221). *Информация, воплощенная в рабочей силе, при предположении ее квалификационной однородности* (222). *Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации* (222). *Вероятность квалификационной группы в составе рабочей силы: кумулятивная,*

собственная (227). *Исторически нормальная рабочая сила* (228). *Простая рабочая сила* (230). *Количество информации, воплощенной в рабочей силе отдельной квалификационной категории* (231). *Квалификационный коэффициент* (232). *Аддитивный характер квалификационных коэффициентов* (234). *Зависимость квалификационной дифференциации рабочей силы от развития антропосферы* (236).

2.3.8. Информационная стоимость материальных ресурсов, являющихся продуктами общественного производства (239).

ГЛАВА 3. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ГИПОТЕТИЧЕСКОГО ЗАКОНА РЕДУКЦИИ ТРУДА – 243.

3.1. Постановка вопроса – 243.

3.1.1. Коэффициенты редукции труда (243).

3.1.2. Ранжирующий признак для крупных групп работников: часовая оплата труда (244).

3.2. Оплата труда как индикатор квалификации – 249 .

3.2.1. Образование (250).

3.2.2. Возраст (253).

3.2.3. Количественные оценки зависимости оплаты труда от образования и возраста (256).

3.2.4. Пол (265).

3.2.5. Род занятий (274).

3.2.6. Заключительные замечания (283).

3.3. Зависимость оплаты труда от квалификации – 284.

3.3.1. Определение коэффициентов редукции труда (284).

3.3.2. Законы оплаты труда: теоретическое обсуждение (289).

3.3.3. Обнаружение закона оплаты труда: математико-статистическое исследование (297). *Распределение занятых по уровню часовой оплаты труда* (297). *Зависимость часовой оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационных категорий работников* (302). *Зависимость часовой оплаты от коэффициентов редукции труда* (306).

3.3.4. Закон Маркса: статистические оценки (313).

3.3.5. Закон Парето: статистические оценки (314).

3.4. Некоторые теоретические выводы – 316.

3.4.1. Теория стоимости и принцип редкости (316).

3.4.2. Соизмерение труда исполнительского и творческого, физического и умственного (316).

3.4.3. Измерение производительности труда (319).

3.4.4. Понятие стоимости рабочей силы (320).
3.4.5. Национальные различия в уровне реальной оплаты труда (321).
3.4.6. Теория денег (323).
3.4.7. Теория прибавочной стоимости (323).
ГЛАВА 4. ПРИБАВОЧНЫЙ ТРУД: ЗАВИСИМОСТЬ ОТ КВАЛИФИКАЦИИ – 326 .
4.1. Статистические проблемы – 326 .
4.1.1. Постановка вопроса (326).
4.1.2. Товарное производство и некоммерческие организации в системе национальных счетов (327).
4.1.3. Стоимость, взятая из природы, в системе национальных счетов (330).
4.1.4. Проблема уровня цен в национальном счетоводстве (331).
4.1.5. Проблема стыковки данных переписи населения и статистики национальных счетов (332).
4.2. Методика расчета вновь созданной стоимости и прибавочной стоимости по квалификационным группам – 334.
4.2.1. Товарное производство (334).
4.2.2. Нетоварное производство (340).
4.3. Участие квалификационных групп в производстве прибавочной стоимости – 341.
4.3.1. Товарное производство: факторы производства прибавочной стоимости (341).
4.3.2. Товарное производство: три основные квалификационные группы (354).
4.3.3. Нетоварное производство: три основные квалификационные группы (360).
4.3.4. Социальное значение деления работников на три основные квалификационные группы (363).
ГЛАВА 5. НЕРАВНОВЕСИЕ И РАВНОВЕСИЕ В ЭКОНОМИКЕ – 370.
5.1. Экономика как неравновесная система – 372.
5.1.1. Информация и неравновесие (372).
5.1.2. Множественность потребностей и множественность продуктов, удовлетворяющих потребности (373).
5.1.3. Дисбаланс ресурсов и потребностей в них (374).
5.1.4. Технологическое неравновесие (375).

5.1.5. Прибавочная стоимость, созданная трудом (380).

5.1.6. Прибавочная стоимость, взятая из природы (382).

5.1.7. Неравенство чистого продукта и текущего непроизводственного потребления (385).

5.1.8. Физическое выбытие ресурсов, образующих технологическую систему (386).

5.1.9. Производственные капиталовложения. Технологический прогресс (386).

5.2. Фундаментальная нелинейность развивающейся экономической системы и ее отражение в математическом моделировании – 389.

5.3. Неравновесие и равновесие в условиях свободной конкуренции и в моделях конкурентного равновесия – 392.

5.4. Равновесие и неравновесие в системе межотраслевых связей и межотраслевых балансах – 403.

ГЛАВА 6. ЗАКОН ПОВЕДЕНИЯ МАССОВОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ – 405.

6.1. Теоретический закон поведения массового потребителя – 405.

6.1.1. Закон поведения массового потребителя (406).

6.1.2. Равновесие, присущее оптимальной структуре потребления (411).

6.1.3. Превращение равновесия в неравновесие (413).

6.1.4. Взвешивающие коэффициенты k_j (419).

6.1.5. Оптимальная траектория роста потребления (420).

6.1.6. Кривизна оптимальной траектории роста потребления (422). *Свойство 1* (426). *Свойство 2* (426). *Свойство 3* (427). *Свойство 4* (428). *Свойство 5* (429).

6.2. Кривизна реальных траекторий потребительских расходов населения (начало) – 431.

6.2.1. Вступительные замечания (431).

6.2.2. Подготовка исходной информации (440).

6.2.3. Общий рост потребления (446).

6.2.4. Случаи абсолютного сокращения потребностей (452).

6.2.5. Выбор статьи j' (454).

6.2.6. Выбор периода (459).

6.2.7. США: цикл 1975-1993 годов (467). Δ-*тест* (473). *F-тест* (476). *H-тест* (487). *Заключительные замечания* (493).

6.3. Кривизна реальных траекторий потребительских расходов населения (продолжение: 10 стран) – 494.

6.3.1. Статья j' (494).

6.3.2. Определение циклов и их фаз (494).

6.3.3. Δ-тест (495). *Статьи 1C и 1D* (500). *Статья 2* (502). *Статья 4* (503). *Статья 6* (505). *Статьи 3, 5, 7, 8* (505). *Общий итог* (507).

6.3.4. *F*-тест (507).

6.3.5. *H*-тест (514).

6.4. Кривизна реальных траекторий потребительских расходов населения (окончание: 11 стран) – 518.

6.4.1. *F*-тест (519).

6.4.2. *H*-тест (525).

ГЛАВА 7. КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ – 527.

7.1. Закон воспроизводства и экономическая инерция – 527.

7.2. Статистические показатели – 532.

7.3. Режим и эффективность инвестиций – 535.

7.3.1. ФРГ, 1960-1990 (535). *Статистические закономерности* (535). *Теоретическое обсуждение* (541).

7.3.2. США, 1960-1995 (547).

7.3.3. Годовые темпы роста и эффективность производственных инвестиций в ФРГ и США (551).

7.3.4. Статистика 11 индустриально развитых стран, 1960-1990: сопоставительный анализ (554). *Внутристрановая синхронность изменений интенсивности и эффективности капиталовложений* (555). *Межстрановая синхронность изменений интенсивности и эффективности капиталовложений* (563). *Факторы прироста ВВП* (571).

7.3.5. Национальные счета ООН, 24 страны, 1972-1993 (576). *Подготовка информации* (578). *ФРГ: долговременное совмещение прироста неинвестиционной продукции и прироста производственных вложений* (580). *ФРГ: прирост неинвестиционной продукции и прирост производственных вложений на годовом уровне* (580). *ФРГ: вторые разности неинвестиционной продукции и прирост производственных вложений на годовом уровне* (581). *ФРГ: прирост неинвестиционной продукции и сокращение производственных вложений на годовом уровне* (583). *ФРГ: вторые разности неинвестиционной продукции и сокращение*

производственных вложений на годовом уровне (583). *24 страны* (584).

7.3.6. Некоторые выводы (598).

7.4. Воспроизводство и использование основного капитала – 599.

7.4.1. США, 1972-1993 (599). *Статистика* (599). *Выбытие и обновление ПОК* (600). *Сроки службы основного капитала: оценки методом непрерывной инвентаризации* (606). *Динамика фондоотдачи, производительности труда и его капиталовооруженности* (609). *Капиталовложения и воспроизводство производственного потенциала: опыт оценки с использованием показателя фондоотдачи* (617).

7.4.2. ФРГ, 1980-1990 (621).

7.4.3. О так называемом *золотом правиле* (625).

ГЛАВА 8. СИСТЕМНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ – 629.

8.1. Иерархический характер информационных оценок – 630.

8.2. Стоимость природных ресурсов: мировая, региональная, национальная, локальная – 632.

8.3. Информационные оценки минеральных ресурсов – 645.

8.3.1. Исходная информация (645).

8.3.2. Общий обзор оценок (649).

8.3.3. Мировые оценки (652). *Оценки запасов золота в России* (653). *Оценки - и абсолютная рента* (657). *Оценки – и объем добычи различных минеральных ресурсов* (662). *Оценки – и размещение добычи минеральных ресурсов по странам* (671). *Оценки – и дифференциальная рента* (689). *Оценки – и цены металлов* (692).

8.4. Информационные оценки биологических ресурсов – 695.

ГЛАВА 9. НЕВОЗМОЖНОСТЬ СОЦИАЛИЗМА: ЛОГИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО, ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА – 698.

9.1. Логические некорректности в концепции превращения капитализма в социализм – 698.

9.1.1. Изложение основ теории социализма в работе Ф. Энгельса «Анти-Дюринг» (698).

9.1.2. Работа К. Маркса «Критика Готской программы» (701).

9.2. Теорема невозможности социализма – 710.

9.3. Историческое свидетельство невозможности социализма: деградация советской экономики в 60-е – 80-е годы – 720.

9.3.1. Реальные капитальные вложения (723).

9.3.2. Промышленность (725).

9.3.3. Сельское хозяйство (737).

9.3.4. Распределение трудовых доходов (739).

9.3.5. Торможение технологического прогресса (740).

ПРИМЕЧАНИЯ – 745 .

К введению (745). К главе 1 (748). К главе 2 (763). К главе 3 (774). К главе 4 (785). К главе 5 (789). К главе 6 (790). К главе 7 (793). К главе 8 (806). К главе 9 (812).

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Н. П. ДЕМЕНТЬЕВ. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ИНФОРМАЦИИ – 816.

П.1. Некоторые математические свойства информации – 816.

П.1.1. Направления наискорейшего возрастания информации (817). П.1.2. Информация и вариация (822). П.1.3. Информация в преобразующихся системах (831).

П.2. Добавленная информация и системно предшествующие состояния – 837.

Приложение II

Теоретические коэффициенты редукции труда – 850.

ЛИТЕРАТУРА – 851.

CONTENTS – 860.

СПИСОК ГРАФИКОВ

Рис. I.1. США. Зависимость годовых темпов роста дефлятора ВВП от отношения годовых темпов роста средней заработной платы к годовым темпам роста производительности труда. – 32.

Рис. I.2. США. Зависимость годовых темпов роста дефлятора ВВП от годовых темпов роста М2 на единицу продукции с лагом 0,5 года. – 34.

Рис. I.3. 11 индустриальных стран, 1962-1993. Зависимость годовых темпов роста дефлятора ВВП от годовых темпов роста соотношения заработной платы и производительности труда. – 35.

Рис. I.4. 15 стран, 1973-1993. Зависимость годовых темпов роста дефлятора ВВП от годовых темпов роста заработной платы за единицу продукции. – 36.

Рис. 3.1. США, 1980. Зависимость численности работников от часовой оплаты труда. 1853 группы. – 298.

Рис. 3.2. США, 1980. Зависимость численности работников от средней взвешенной часовой оплаты труда. 188 групп. – 300.

Рис. 3.3. США, 1980. Распределение работников по часовой оплате труда. 188 групп. – 301.

Рис. 3.4. США, 1980. Функции распределения работников по часовой оплате труда. 188 групп – 302.

Рис. 3.5. США, 1980. Зависимость численности работников от средней взвешенной часовой оплаты труда. 34 группы – 303.

Рис. 3.6. США, 1980. Зависимость часовой оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационных категорий. 1853 группы. – 304.

Рис. 3.7. США, 1980. Зависимость нижней границы часовой оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационных категорий. 188 групп. – 305

Рис. 3.8. США, 1980. Зависимость нижней границы часовой оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационных категорий. 34 группы. – 306.

Рис. 3.9. США, 1980. Зависимость нижней границы часовой оплаты труда от коэффициентов редукции труда. 188 групп. – 307.

Рис. 3.10. США, 1980. Зависимость нижней границы часовой оплаты труда от коэффициентов редукции труда. 34 группы. – 308.

Рис. 3.11. США, 1980. Зависимость (3.5). 34 группы. – 311.

Рис. 6.1. Поверхности безразличия теоретической целевой функции потребления. – 411.

Рис. 6.2. Эндогенный сдвиг вектора $v^{\min}$. – 415.

Рис. 6.3. Оптимальная траектория роста потребления. – 426.

Рисунки 6.4-6.12. США, 1974-1993. Траектории реального роста потребительских покупок населения по статьям. – 470-472.

Рисунки 7.1-7.11. 11 индустриально развитых стран. Зависимость эффективности КВ по приросту ВВП от интенсивности КВ (по странам). – 560-561.

Рис. 7.12. 11 индустриально развитых стран (совместно). Зависимость эффективности КВ по приросту ВВП от интенсивности КВ. – 568.

Рис. 8.1. Зависимость объема производства металлов от информационных оценок их кларков. – 664.

Рис. 8.2. Зависимость объема производства металлов от их кларков. – 666.

Рис. 8.3. Зависимость объема производства минеральных ресурсов от их запасов. – 669.

Рис. 8.4. Зависимость содержания металлов в соответствующих рудах от их запасов. – 692.

Рис. 8.5. Зависимость информационных оценок производства металлов от информационных оценок их кларков. – 693.

Рис. 8.6. Зависимость цен металлов от информационных оценок их производства. – 694.

СПИСОК ТАБЛИЦ

I.1	ФРГ, 1984. Колебания величин трудовых затрат на продукцию: последовательные стадии расчетов	20-21
I.2	Франция. Коэффициенты вариации исследуемых величин	26
I.3	11 индустриальных стран, 1962-1993. Зависимость годовых темпов роста дефляторов ВВП от годовых темпов роста оплаты труда за единицу продукции	33
3.1	Зависимость средней часовой оплаты труда от уровня образования	251
3.2	503 профессиональные группы. Мужчины: положительные и отрицательные изменения средней часовой оплаты труда при переходе к более высоким уровням образования	251
3.3	503 профессиональные группы. Женщины: положительные и отрицательные изменения средней часовой оплаты труда при переходе к более высоким уровням образования	252
3.4	Зависимость средней часовой оплаты труда от возраста	253
3.5	Мужчины: зависимость средней часовой оплаты труда от уровня образования от возраста	254
3.6	Женщины: зависимость средней часовой оплаты труда от уровня образования от возраста	254
3.7	Мужчины: соотношения образовательных групп по возрастам	255
3.8	Женщины: соотношения образовательных групп по возрастам	256
3.9	Положительные (+) и отрицательные (-) изменения средней часовой оплаты труда при переходе к более высоким возрастным группам	257
3.10	34 крупные группы. Мужчины: зависимость оплаты труда от образования и возраста	260
3.11	34 крупные группы. Женщины: зависимость оплаты труда от образования и возраста	261
3.12	Показатели 15310 конкретных групп. Группировка по отношению численностей *женщины/мужчины*	268
3.13	Показатели 15310 конкретных групп. Группировка по средней оплате труда мужчин	270

3.14	503 профессиональные группы. Средняя часовая оплата труда (**M**[*e*]) и коэффициент ее вариации (*v*[*e*]) по группам *возраст/образование*	276-277
3.15	Мужчины. Зависимость средней часовой оплаты труда от профессии: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»	278
3.16	Женщины. Зависимость средней часовой оплаты труда от профессии: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»	279
3.17	Зависимость средней часовой оплаты труда от профессии: сравнения внутри 7 крупных групп (итоговые величины)	280
3.18	Мужчины. Зависимость средней часовой оплаты труда от среднего уровня образования по профессиям: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»	281
3.19	Женщины. Зависимость средней часовой оплаты труда от среднего уровня образования по профессиям: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»	282
3.20	Зависимость средней часовой оплаты труда от среднего уровня образования по профессиям: сравнения внутри 7 крупных групп (итоговые величины)	283
3.21	Расчет коэффициентов редукции труда по квалификационным группам	285
3.22	Варианты 2 и 3. Коэффициенты редукции труда по квалификационным группам	286
3.23	Оценки нижней границы оплаты труда по квалификационным группам	310
4.1	Товарное производство. Расчет доли прибавочного труда во всем труде по квалификационным группам	336-337
4.2	Товарное производство. Расчет круглогодовой численности работников по квалификационным группам (по РС-80)	338
4.3	Товарное производство. Удельные показатели производства стоимости по квалификационным группам	339

4.4	Нетоварное производство. Расчет производства стоимости и прибавочной стоимости по квалификационным группам	342-343
4.5	Товарное производство. Труд, его оплата и производство стоимости по квалификационным группам	344
4.6	Товарное производство. Труд, его оплата и производство стоимости по квалификационным группам (расчет по Марксовой теории)	345
4.7	Товарное производство. Основные характеристики производства прибавочной стоимости по квалификационным группам	347
4.8	Товарное производство. Три основные квалификационные группы: состав	356
4.9	Товарное производство. Три основные квалификационные группы: труд, его оплата и производство стоимости	357
4.10	Товарное производство. Три основные квалификационные группы: труд, его оплата и производство стоимости (расчет по Марксовой теории)	358
4.11	Нетоварное производство. Три основные квалификационные группы: состав	361
4.12	Нетоварное производство. Три основные квалификационные группы: труд, его оплата и производство стоимости	362
4.13	Опыт оценки прибавочной стоимости, нашедшей отражение в национальных счетах: I, II и VI определения	366
6.1	США. Потребительские расходы населения в неизменных ценах	442-443
6.2	США. Потребительские расходы населения в неизменных ценах 1985 года	444-445
6.3	США. Годовые темпы роста потребительских расходов населения	447
6.4	Обобщающие статистические характеристики годовых темпов роста потребительских расходов населения	448-451
6.5	Темпы роста покупок алкогольных напитков	454-455

6.6	Темпы роста покупок табачных изделий	456-457
6.7	США. Структура потребительских расходов населения	459
6.8	Удельный вес расходов на пищевые продукты и безалкогольные напитки в потребительских расходах населения	460-461
6.9	Удельный вес расходов на пищевые продукты, напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения	462
6.10	США. Потребительские расходы в неизменных ценах 1985 года на душу населения	464-465
6.11	США. Темпы роста потребительских расходов в расчете на душу населения	468-469
6.12	Приросты потребительских расходов на душу населения и их отношения	476
6.13	США, цикл 1975-1993. Расчетные величины $\bar{x}_j^t$ и $\bar{x}_j^t - x_j^t$	480-481
6.14	США, цикл 1975-1993. Величины F_j^t и их ранги	482-483
6.15	США, цикл 1975-1993. Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги	484
6.16	США, цикл 1975-1993. Величины H_j^t (в долях ед.) и их ранги	490-491
6.17	США, цикл 1975-1993. Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги	492
6.18	Расходы на пищевые продукты, напитки и табачные изделия (в расчете на душу населения)	496

6.19-6.29. Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j / \Delta x_{j'}$)

Австрия	497
Бельгия	497
ФРГ	498
Франция	498
Италия	499
Япония	499
Нидерланды	500
Испания	500
Швейцария, цикл 1971-1982	501

Швейцария, цикл 1983-1993 501
Великобритания 502

6.30-6.40. Темпы роста покупок (Ix_j),

величины F_j и их ранги

Австрия, цикл 1975-1993 508
Бельгия, цикл 1971-1984 508
ФРГ, цикл 1974-1986 509
Франция, цикл 1975-1993 509
Италия, цикл 1971-1993 510
Япония, цикл 1971-1984 510
Нидерланды, цикл 1976-1988 511
Испания, цикл 1971-1985 511
Швейцария, цикл 1971-1982 512
Швейцария, цикл 1983-1993 512
Великобритания, цикл 1978-1993 513
6.41 6 стран. Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги 515-516
6.42 4 страны. Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги 516-517

6.43-6.53. Темпы роста покупок (Ix_j),

величины F_j, H_j и их ранги

Канада, цикл 1971-1993 520
Дания, цикл 1978-1990 520
Финляндия, цикл 1978-1993 521
Греция, цикл 1971-1986 521
Индия, цикл 1975-1993 522
Ирландия, цикл 1975-1986 522
Израиль, цикл 1975-1983 523
Люксембург, цикл 1971-1991 523
Мексика, цикл 1975-1993 524
Норвегия, цикл 1971-1991 524
Швеция, цикл 1973-1991 525
7.1 ФРГ. Некоторые макроэкономические величины 536-537
7.2 ФРГ. Интенсивность и эффективность капитальных вложений 538
7.3 ФРГ. Сопоставление рангов интенсивности и эффективности производственных капиталовложений 540
7.4 США. Некоторые макроэкономические величины 548-

549
7.5 США. Интенсивность и эффективность капитальных вложений 550
7.6 Годовые темпы роста и эффективность производственных капиталовложений 552
7.7-7.17. 1961-1990. Интенсивность и эффективность капитальных вложений
ФРГ 556
США 556
Бельгия 556
Франция 557
Великобритания 557
Италия 557
Нидерланды 558
Испания 558
Австрия 558
Швейцария 559
Япония 559
7.18 Годовые темпы роста и эффективность капиталовложений 564-566
7.19 11 индустриально развитых стран. Вложения в основной капитал: доля в ВВП и эффективность (1961-1990) 570
7.20-7.30. Структура прироста ВВП
ФРГ, США, Бельгия, Франция, Великобритания, Италия 574
Нидерланды, Испания, Австрия, Швейцария, Япония 575
7.31 ФРГ, национальные счета ООН. Расчет прироста ВВП (без ПКВ) и приростов ПКВ 579
7.32 Национальные счета ООН. Приросты ВВП (без ПКВ) и приросты ПКВ 586-591
7.33 Национальные счета ООН, 1972-1993. Годовые изменения ПКВ (первые разности) и неинвестиционной продукции (вторые разности): соответствие знаков 592
7.34 Национальные счета ООН, 1972-1993. Годовые изменения ПКВ (вторые разности) и неинвестиционной продукции (третьи разности): соответствие знаков 593

7.35	Национальные счета ООН. Годовые темпы роста и эффективность производственных капиталовложений	594-597
7.36	США, национальные счета ООН. Некоторые макроэкономические величины	601
7.37	США, национальные счета ООН. Соотношения некоторых макроэкономических величин	602-603
7.38	США. Интенсивность и эффективность чистых производственных вложений	605
7.39	США, национальные счета ООН. Оценки сроков службы оборудования методом непрерывной инвентаризации	608
7.40	США, национальные счета ООН. Годовые темпы роста некоторых макроэкономических величин	614-615
7.41	США, 1973-1993. Национальные счета ООН. Зависимости между годовыми темпами роста фондоотдачи и некоторых других макроэкономических величин: коэффициенты корреляции (r)	616
7.42	ФРГ, национальные счета ООН. Некоторые макроэкономические величины	623
7.43	ФРГ, национальные счета ООН. Соотношение некоторых макроэкономических величин	624-625
	8.1-8.15. 1994. Производство и потребление минерального сырья по странам	
	Никель	636
	Фосфатные руды	637
	Нефть	638
	Природный газ	639
	Каменный уголь	640
	Бурый уголь	641
	Уран	642
	Первичный алюминий	643
	Рафинированная медь	644
	Рафинированный свинец	645
	Рафинированный цинк	646
	Рафинированное олово	646
	Калийные удобрения	647
	Плавиковый шпат	648
	Барит	649
8.16	Средние взвешенные оценки мировых ресурсов: мировые и континентальные	650-651

8.17 Структура мировых оценок золота 654-656
8.18 Оценки запасов российского золота, дезагрегированные по областям и типам месторождений 658-659
8.19 Сопоставление мировых средних взвешенных оценок с минимальными оценками по континентам и странам 661
8.20 Зависимость цен металлов от информационных оценок их □ларков и добычи 663
8.21 Соотношение □ларков, разведанных запасов и производства металлов 667

8.22-8.53. Группировки запасов и производства минеральных ресурсов по информационной оценке

Нефть 672
Природный газ 673
Каменный уголь 674
Бурый уголь 675
Уран 675
Железная руда 676
Марганцевая руда 676
Хромовая руда 677
Алюминиевое сырье 677
Медь 678
Никель 678
Свинец 679
Цинк 679
Олово 680
Вольфрам 680
Молибден 681
Кобальт 681
Сурьма 682
Ртуть 682
Титан 683
Серебро 683
Золото 684
Платина 684
Прочие металлы платиновой группы 685
Алмазы 685
Бериллий 686
Ниобий 686
Тантал 687
Фосфориты 687

	Калийные соли	688
	Плавиковый шпат	688
	Барит	689
8.54	Средние взвешенные единичные оценки биологических ресурсов: мировые и по термическим поясам	696
9.1	Капитальные вложения (включая жилищные) и население по некоторым странам	724
9.2	СССР. Оценки среднегодового ввода в действие производственных мощностей в промышленности	724
9.3	СССР. Ввод в действие производственных мощностей промышленности	726-727
9.4	СССР. Группировки промышленной продукции по темпам роста за пятилетия	728
9.5	СССР. Группировки производства товаров народного потребления по темпам роста за пятилетия	729
9.6	СССР. Группировки продукции машиностроения по темпам роста за пятилетия	730
9.7	СССР. Промышленность	735
9.8	СССР. Сельское хозяйство	738
9.9	СССР. Среднемесячная заработная плата работников некоторых отраслей	740
9.10	СССР, 1989. Некоторые показатели квалификации работников и заработная плата по отраслям	741

ОТ АВТОРА

Центральную проблематику экономической науки традиционно составляют свойства товарного производства. Исследователи, пытавшиеся построить достаточно общую теорию этой формы производства – а вытеснение ею других общественных форм производства составляет господствующую многовековую тенденцию – систематически обнаруживали, что фундаментом такой теории является ответ на вопрос о законе цен.

В современной экономической мысли постановка этого вопроса составляет исходный пункт расхождений между двумя крупными течениями. Первое из них на деле (при некоторых различиях между авторами в декларируемых ими общих идеях) отказывается от поиска и исследования общего закона цен: ограничивается описанием цен как функции множества факторов, действующих на поверхности явлений. На этом пути достигнуто знание ряда эмпирических закономерностей, имеющих большее или меньшее значение в анализе и прогнозировании текущей конъюнктуры. Закономерно вместе с тем, что высшим результатом таких исследований оказываются лишь частные экономические теории, плохо связанные друг с другом, а то и взаимоисключающие.

Продолжаются также исследования общего закона цен, для чего статистика и знание конкретных закономерностей дает все более богатый материал. Это – второе – течение стремится к тому, чтобы получить из такого закона объяснение совокупности свойств капиталистической экономики, прогнозировать ее развитие на длительные промежутки времени. По количеству публикаций второе течение намного уступает первому, – но существует.

В пределах этого течения наиболее полное логическое развитие и фактическую проверку получила теория, видящая закон цен воспроизводимых товаров в их трудовой стоимости. У ее истоков стоял У. Петти. Последовательно развитую форму, очищенную от ряда логических противоречий, свойственных предшественникам, придал этой теории К. Маркс, сделавший из нее ряд хорошо известных общесоциологических выводов.

С конца 70-х годов я вел исследования закона трудовой стоимости; в анализе некоторых вопросов участвовал Н. П. Дементьев. Экономико-математическими и статистическими исследованиями (см. список литературы в конце книги) была показана некорректность ряда попыток логического опровержения Марксовой теории стоимости и прибавочной стоимости (критика со

стороны П. Самуэльсона, М. Моришимы, Я. Стидмена); возможность органичного включения ее основных положений в современное экономическое знание при изложении на основе модели межотраслевого баланса с технологическими способами; высокая объясняющая и прогнозная сила теории.

Вместе с тем именно формализованное изложение и статистическая проверка поставили проблему обобщения теории стоимости, без чего она оказывается логически несовершенной и практически ограниченной. Такое обобщение предлагается осуществить на основе ее соединения с теорией информации.

По-видимому, первым, кто выдвинул идею, что стоимость товаров имеет информационную природу, был болгарский ученый И. Николов. С этой точки зрения он рассмотрел широкий круг социально-экономических проблем (см. [Николов]). Не касаясь здесь логической корректности его теоретических построений, отмечу только, что информационная стоимость не была исследована как закон цен, в связи с чем не предстала как понятие операциональное.

В дальнейшем ряд авторов употреблял термин «информационная стоимость», не ссылаясь на И. Николова (см., например, [Bell], [Stonier]). При этом оставалась не осмысленной объективная природа количества информации; информационная стоимость не исследовалась в качестве закона цен. Р. Айрес, поставив вопрос о труде как информационном процессе, прямо отрицал возможность объяснения цен на основе теории информации (см. [Ayres]).

Свои исследования, направленные на построение информационной теории стоимости, я начал в 1987 г., под прямым воздействием фундаментального труда Дж. Г. Миллера «Живые системы» [Miller].

Первые результаты этих исследований были опубликованы в ряде статей. В 1996 году вышла в свет моя монография «Информационная теория стоимости», дававшая систематическую трактовку стоимости на основе теории информации – от общенаучных основ до гипотезы об информационной природе коэффициентов редукции труда, с фактической проверкой этой гипотезы на массовой статистике.

Главы 1-4 настоящей монографии представляют – в существенно доработанном виде – содержание книги 1996 года. В главах 5-9 исследуются экономические явления и процессы, не подвергавшиеся в той книге специальному рассмотрению.

В действительности вся экономика есть не что иное как высокоразвитая информационная система; ее объективные свойства и законы – это специфические проявления объективных свойств и

законов информации (количества информации и ее содержания). Конечно, один автор не в состоянии рассмотреть под этим углом зрения все стороны весьма обширного экономического знания. В настоящей работе предпринята попытка раскрыть информационную природу трех аспектов реальной экономики: трудовой стоимости продуктов и ресурсов общественного производства (главным образом, главы 2-4); общественной стоимости природных ресурсов антропосферного производства в целом (главы 1, 2 и 8); неравновесной природы экономических явлений и процессов (что включает тенденцию к равновесию в качестве одного из частных случаев) (главным образом, главы 5-7). Общие основы информационного понимания экономики излагаются в главах 1 и 2. Из исследования в целом сделан вывод о невозможности разрешения системы внутренних конфликтов человечества и его конфликтов с природой переходом к социалистической форме общества – по меньшей мере, на основе известных до сих пор технологических систем (глава 9).

Исследования доведены до операционального уровня, результаты логических и экономико-математических построений получили верификацию на массовой статистике.

Анализ свойств известной формулы Шеннона, определяющей количество информации, вывел меня на математические вопросы, не поставленные в известной мне литературе. Ответы на некоторые из них потребовали углубленного исследования. Оно выполнено Н. П. Дементьевым (см. написанное им математическое приложение к некоторым разделам главы 1).

* * *

На протяжении многих лет разнообразную помощь в проведении исследований мне оказывал Г. Шведиауэр (университет Билефельда, Германия). В весьма плодотворных дискуссиях на руководимом им семинаре он обратил внимание на ряд проблем, требовавших специальной проработки. В частности, Г. Шведиауэр побудил меня специально проанализировать проблемы теории информации, вытекающие из второго начала термодинамики (см. параграф 1.3); подчеркнул необходимость сопоставления полученных мною результатов с законом распределения дохода, предложенным В. Парето (см. параграф 3.3).

П. Самуэльсон (Массачусетский технологический институт, США) в личном письме дал мне несколько советов, относящихся к статистической верификации информационного закона редукции труда. В частности, он указал на необходимость специального

исследования различий в оплате труда мужчин и женщин (см. раздел 3.2.4).

Э. Б. Ершов (Государственный университет – Высшая школа экономики, Москва) оказал большую помощь в получении статистической информации.

На протяжении многолетних исследований большую помощь в создании и обработке банков данных, проведении разнообразных расчетов мне оказывали Э. В. Балицкая, Л. П. Веретенникова, Э. А. Сатанова, А. В. Щербинская, в создании специализированных программ на ЭВМ – Э. А. Сатанова, А. В. Щербинская, которые выполнили также большую работу по подготовке таблиц и графиков к изданию. А. В. Щербинская участвовала в технической подготовке текста к печати; помогала также Л. П. Веретенникова.

* * *

При первом чтении книги можно от введения перейти сразу к главе 2 и далее. Обращение к главе 1 понадобится, если читатель захочет понять наиболее глубокие основы информационной концепции стоимости. Содержание этой главы особенно важно для понимания стоимости природных ресурсов, единой со стоимостью, создаваемой трудом.

* * *

Многие величины, полученные в расчетах на ЭВМ, приводятся в таблицах с округлением, что порождает некоторые неточности (обнаруживаемые, например, при суммировании).

* * *

Информационная теория стоимости, информационное понимание экономики в целом обладает, как видит это автор, большой потенциальной объясняющей и прогностической силой, далеко не исчерпанной в настоящей книге. Во многих разделах книги формулируются вопросы, требующие дополнительных исследований. Автор надеется, что в дальнейшей проверке и разработке теории примут участие некоторые читатели.

К. К. Вальтух

Сентябрь 2000 г.

ВВЕДЕНИЕ

КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Классическая (трудовая) теория стоимости весьма богата содержанием. Ее подробное изложение в формализованном виде см. в [Вальтух, 1991А]. Здесь приведем только ее положения, необходимые для сопоставления с информационной теорией стоимости.

Исходное предположение классической теории заключается в том, что пропорции обмена воспроизводимых в общественном производстве товаров друг на друга регулируются их трудовой стоимостью; последняя определяется как общественно необходимые затраты труда (живого и овеществленного) на производство товаров. Это и называется законом стоимости.

I.1. Объект

Теория строится для некоторого идеального объекта – всеобщего товарного производства (капиталистического способа производства), взятого в чистом виде, т. е. полученного исследователем с помощью абстрагирования от ряда свойств экономики реальных капиталистических стран.

Абстрагирование ведется в двух различных направлениях: во-первых, отвлечение от элементов посторонних для капитализма, исторически вытесняемых в процессе его развития общественных укладов производства (первобытное, рабовладельческое, феодальное, мелкое товарное и т. п.); во-вторых, отвлечение от ряда реальных свойств самого капитализма, исторически – и чисто логически – неизбежных, но несущественных с точки зрения цели исследования: таких, учет которых не повлияет на результат, но затруднит его получение в ходе исследования и изложения. Что касается второй группы свойств реальной действительности, то после получения основного результата они постепенно, в определенном логическом порядке вовлекаются в рассмотрение. Это дает возможность проверить справедливость предположения, что их учет не влияет на ранее сделанные выводы, а также развить, конкретизировать эти выводы применительно к реальным экономическим процессам и

явлениям. Ни на какой стадии исследования не проводится абстрагирование от свойств реального объекта, несовместимых с получаемыми выводами, т. е. исключено всякое навязывание объекту предвзятых выводов.

Итак, предполагается чистый капитализм: экономика состоит только из предприятий, вся продукция которых является товарной; вся рабочая сила является наемной (это условно распространяется даже на собственную рабочую силу владельцев предприятий, работающих на них). Перечислим реальные свойства экономики, от которых отвлекается исследование, направленное на поиск закона цен.

(1) Реальная экономика в любой стране не является абсолютно замкнутой: существует экспорт и импорт товаров, капиталов, прибылей, рабочей силы и т. п. При построении теории стоимости первоначально рассматривается абсолютно замкнутое капиталистическое общество: оно само производит все потребляемые им продукты и потребляет все производимые, не привлекает никаких производственных ресурсов извне (в частности, использует в качестве рабочей силы лишь соответствующую часть населения данной страны и вовлекает в производство лишь природные ресурсы данной страны[I]). Иными словами, на этой стадии отвлекаются от всех форм внешних экономических отношений.

(2) Реальная экономика включена в систему общественных отношений в целом и, в частности, испытывает многообразные воздействия со стороны надстроечных элементов этой системы, особенно политики. Эти воздействия (например, войны) могут существенно нарушать нормальное функционирование и развитие экономики. В теории стоимости рассматривается экономическая система, взятая при отвлечении от неэкономических сфер жизни общества, следовательно, от всех подобных воздействий, т. е. система, функционирующая и развивающаяся по своим внутренним законам.

[I] Существуют природные процессы перемещения некоторых ресурсов, используемых в производстве, между странами (потоки воздуха, воды и т. п.). В тексте имеется в виду, что ресурсы черпаются для производственного использования только с территории (включая воздушное пространство) данной страны. От использования космоса здесь отвлекаются.

(3) Реальное производство сталкивается с ограниченностью тех или иных природных ресурсов; преодоление такой ограниченности является одним из закономерных направлений технического прогресса. При построении трудовой теории стоимости первоначально отвлекаются от этой проблемы. Более того, на этой стадии вообще не рассматривают затраты природных ресурсов в производстве и отвлекаются от существования невоспроизводимых товаров. Соответственно, во-первых, принимается, что, хотя в производстве фактически используются природные ресурсы разного качества, это не означает, что исчерпаны природные запасы ресурсов какого-либо качества (в том числе наиболее эффективные); во-вторых, вообще не учитываются различия в экономическом качестве природных ресурсов, т. е. зависимость затрат труда и воспроизводимых средств производства от качества природных ресурсов, вовлеченных в производство на том или ином предприятии.

В дальнейшем классическая теория стоимости обращается к рассмотрению некоторых свойств экономики, связанных с использованием природных ресурсов, – но на всех стадиях своего развертывания исходит из посылки, что источником стоимости товаров является только человеческий труд.[II]

(4) Реальное производство включает такие отрасли, технологически необходимое время производства продукции которых превышает год (строительство крупных кораблей, предприятий, дорог и т. п.). Теория стоимости строится при предположении, что за год может быть выпущен любой вид продукции. Это предположение ни на какой стадии не меняет выводы, поскольку время производства всех видов продукции конечно и точность требовала бы только, чтобы вместо года в качестве единичного отрезка времени был взят период, равный времени производства в отрасли, где оно максимально. Теория называет годом именно такой отрезок времени. Но содержание проблемы остается неизменным независимо от названия.

Теория стоимости учитывает, что за год в некоторых отраслях может пройти более чем один период производства продукции и что поэтому сама стоимость является величиной переменной даже внутри единичного отрезка времени.

[II] Мы вернемся к этой особенности классической теории стоимости в связи с постановкой проблем ее обобщения; см. параграф 1.1.

(5) Экономическое положение наемных работников подразумевает, что они получают заработную плату после завершения некоторого комплекса трудовых актов (скажем, по истечении недели, двух недель, месяца труда) и в форме оплаты за ранее выполненные процессы труда; таким образом, в действительности рабочие своим трудом авансируют собственника производства (капиталиста). Теория стоимости строится при предположении, что, напротив, капиталист выплачивает рабочему заработную плату за будущий труд, следовательно, заранее авансирует рабочего. При этом принимается, что рабочий, получив заработную плату, отрабатывает ее так же, как он трудился бы в расчете на будущее получение заработной платы. Коль скоро такое условие принято, указанное предположение не влияет на выводы, – но упрощает рассуждения и расчеты.

(6) Реальное товарное производство включает такие предприятия, которые отчасти используют производимую ими самими продукцию в натуре в качестве средства производства или предмета потребления работников. Теория стоимости отвлекается от таких (в развитом капитализме достаточно редких) случаев, т. е. принимает, что вся масса продукции каждого предприятия является товарной. Любую реальную технологию товарного производства можно описать с соблюдением этого условия, просто исключив внутренний оборот продукции как из объема выпуска, так и из состава затрат.

(7) Реальная капиталистическая экономика обычно включает неприбыльные организации, финансируемые за счет тех или иных специальных фондов (государственных, благотворительных и др.). Они включены в систему товарно-денежных отношений (рабочая сила и средства производства приобретаются на соответствующих рынках; продукт, хотя и не выступает в качестве товара, создается для внешнего потребителя). Финансирование таких организаций заведомо покрывает только материальные издержки и оплату работников, так что прибавочный труд последних не получает выражения в денежных потоках, что занижает общий объем трудовой стоимости, как он выглядит на поверхности.

Не исключено также, что в денежных потоках не отражается часть прибавочного труда даже работников тех предприятий, продукция которых выступает на рынках в качестве товаров[1].

Классическая теория первоначально строится при посылке, что в денежных потоках находит отражение вся создаваемая трудом стоимость.

(8) Реальное развитие товарного производства включает возникновение новых видов продукции и прекращение выпуска производившихся – процессы, составляющие неизбежный элемент технического прогресса. Но теория стоимости, вскрывая неизбежность таких процессов, сама по себе трактует проблему закона цен на товары, выпускаемые в каждый данный момент времени, следовательно, принимает номенклатуру производимых товаров как каждый раз данную.

(9) Реальное соотношение спроса и предложения товаров на рынке практически никогда не предстает как их строгое равенство в данном месте и в данный момент (или такое равенство возникает как лишь совершенно случайное). Но закон стоимости формулируется именно для ситуации совпадения спроса и предложения. Более того, принимается, что такое совпадение достигается постоянно, а в этом случае можно без большой ошибки допустить, что запасы товаров у продавцов не меняются (следовательно, годовое производство равно годовому предложению, которое, в свою очередь, равно годовому спросу и объему продаж товаров каждого вида)[III].

Реальная ситуация сложнее: несовпадения спроса и предложения закономерно возникают на рынке в некоторые периоды – и вместе с тем закономерно погашаются действием закона стоимости. Таким образом, равновесие спроса и предложения есть не более чем средний за достаточно длительные промежутки времени результат действия этого закона. Но коль скоро этот результат достигается, для общего понимания закона (*но не механизма его реализации!*) допустимо указанное упрощение; механизм (т.е. сложная система взаимодействий спрос-предложение-цены) затем исследуется специально. При этом доказывается, что получение равновесия в качестве результата, к которому приводит механизм закона стоимости, не является следствием того, что на первом этапе развития теории это равновесие было принято в качестве посылки.

[III] На деле помимо откладывания товаров в запас, вынуждаемого недостаточностью рыночного спроса по сравнению с предложением, существует также откладывание спекулятивное (в расчете на будущий рост цен) и откладывание, закономерно сопровождающее расширение производства. Что касается сокращения запасов, то оно также может быть спекулятивным (связанным с ожиданием падения цен) и может быть связано с сокращением производства. От всего этого на первом этапе построения теории стоимости также отвлекаются.

(10) Реально существует различие между авансированным и потребленным в течение года капиталом, вытекающее из различий в скорости оборота разных элементов капитала. Теория стоимости часто излагается первоначально при предположении, что скорость оборота всех элементов капитала одинакова, а именно, равна одному обороту за год, – и лишь затем учитывается указанное различие. Но это не обязательно. Существен лишь тот реальный факт, что на образование стоимости эти различия не воздействуют.

(11) Реально существует различие между годовой суммой амортизации основного капитала и суммой возмещения его выбытия за год. Теория стоимости первоначально отвлекается от этого различия. Ниже в настоящем введении мы будем считать, что амортизация равна денежным затратам на возмещение[IV].

(12) Под воздействием природных катаклизмов, войн, неумелого государственного вмешательства и т. п. возможны – в условиях, когда роль денег играют знаки, не имеющие стоимости – процессы быстрого повышения выраженных в этих деньгах цен: такого, что издержки производства формируются при одном уровне цен, а выручка за товары – при другом, существенно более высоком. Тогда в структуре цен возникают резкие несоответствия структуре трудовых затрат на производство, что ведет к глубоким нарушениям процессов воспроизводства. Теория стоимости формулируется, главным образом, при предположении приблизительной стабильности цен в течение года (но содержит также выводы для достаточно обоснованного анализа и прогнозирования последствий нарушения этого условия).

Абстрагирование в теории от указанных свойств действительности, кроме указанного в п. 3, не влияет на выводы[2]

Фактическая проверка теории проведена по статистике реальных национальных хозяйств.

Не только в настоящем введении, но и в главах 1 и 2, где развертывается теоретическая концепция информационной стоимости, мы имеем в виду тот же самый объект (но с прямым включением в него природных ресурсов, на которые будет распространено понятие общественной стоимости).

[IV] Мы примем во внимание указанное различие в анализе статистики реальных капиталовложений; см. главу 7.

I.2. Закон стоимости

Будем излагать трудовую концепцию стоимости в ее наиболее развитом – Марксовом – виде, с использованием современной формализации.

В ряде предшествующих работ, давая формализованное изложение закона стоимости, мы, следуя традиции, идущей от классиков, в явном виде различали потоки товаров, измеряемые натуральными показателями, и их цены, измеряемые в единицах денег на единицу продукции. В этом случае приходится допускать, что экономика может быть разложена на однопродуктовые технологии, так что для каждого вида продукции определена не только его цена, но и стоимость. Порождается впечатление, что соответствие этих величин может быть проверено на уровне конкретных видов и разновидностей товаров (если не по имеющимся в настоящее время данным, то в принципе).

Было бы неправильно ставить знак запрета перед поиском столь точно действующего закона цен (более того, информационная интерпретация стоимости дает новый импульс такому поиску). Но понятие стоимости, как оно на деле разработано в классической теории, как правило, неприложимо к отдельным товарам (приложимо лишь к достаточно крупным – многопродуктовым – отраслям товарной системы). Теория стоимости, строго говоря, ожидает, что цены соответствуют стоимости не для конкретных видов товаров, а для достаточно крупных отраслей товарного мира. Соответственно, закон стоимости можно прямо, в явной форме излагать как закон, регулирующий межотраслевые соотношения денежных потоков, поступающих с рынка в обмен на товары.

Это с самого начала означает: классическая теория на нынешнем уровне ее разработки не претендует на знание закона цен конкретных товаров.

Теория различает ситуации, когда закон стоимости действует непосредственно – и в модифицированной форме. Соответственно, логика развертывания теории предполагает сначала выяснение того, что означало бы непосредственное соответствие цен товаров их стоимости, – а затем того, каковы закономерности и пределы модификаций стоимости.

I.2.1. Закон в сильной форме. В этом случае связь между ценами товаров и их стоимостью выражается следующими двумя теоретически эквивалентными формулами (все потоки – за год):

$$Q_j^{\mathrm{P}} - \sum_{i \in SJ} A_{ij}^{\mathrm{P}} = Y_j^{\mathrm{P}} = fL_j,\ j \in SJ\ ; \qquad (\mathrm{I}.1)$$

$$Q_j^{\mathrm{P}} = fW_j^{\mathrm{P,L}}, \ j \in SJ . \qquad (\mathrm{I}.2)$$

Здесь

SJ – множество отраслей (крупных товарных групп) в некоторой классификации; i, j – индекс отрасли ($i, j \in SJ$)[v];

Q_j^{P} – выручка за товары отрасли j (валовый выпуск) в текущих ценах; $Q_j^{\mathrm{P}} > 0$ для всех j; здесь и ниже символ P сверху – это не индекс, а дополнительный знак, указывающий, что соответствующая величина дается в денежном (в отличие от натурального) выражении; $Q_j^{\mathrm{P}} = \sum_{\omega \in \Omega_j} p_\omega Q_\omega$, где Ω_j – множество товаров, производимых отраслью j, p_ω – средняя годовая цена натуральной единицы товара ω, Q_ω – выпуск товаров ω (в натуральном выражении); различие отраслей выражается в том, что $\Omega_j \neq \Omega_{j'}$ для любых j, j', хотя небольшое количество элементов (видов товаров) может для некоторой пары отраслей совпасть (пересечение указанных множеств не обязательно пусто, но во всяком случае составляет небольшую часть каждого из них); при этом в каждом из множеств j имеются элементы, отсутствующие в совокупности остальных множеств;

A_{ij}^{P} – поток затрат продукции отрасли i ($i \in SJ$) на выпуск продукции отрасли j, измеренный в текущих ценах; $A_{ij}^{\mathrm{P}} \geq 0$; принимается: $A_{ij}^{\mathrm{P}} \equiv 0$ для $i = j$; закономерным свойствам производства отвечает: для любого j существует по меньшей мере один i такой, что $A_{ij}^{\mathrm{P}} > 0$;

Y_j^{P} – чистая продукция отрасли j в текущих ценах; $Y_j^{\mathrm{P}} > 0$ для всех j;

L_j – поток затрат живого труда в отрасли j с учетом его редукции, т. е. в переводе на так называемый простой труд; реальным свойствам экономики отвечает: $L_j > 0$ для всех j;

---

[v] Индексы i, j обозначают одни и те же отрасли товарной системы. Когда отрасль обозначается индексом j, это означает, что она рассматривается с точки зрения производства соответствующих товаров; когда используется индекс i, отрасль рассматривается с точки зрения потребления ее товаров.

$W_j^{\mathrm{P,L}}$ – полные (т. е. прямые плюс косвенные) затраты труда на выпуск всей массы товаров отрасли j (с учетом редукции труда);

f – некоторая инварианта, т. е. независимый от отрасли j коэффициент перевода стоимости товаров в показатели денежной выручки от их продажи (единица измерения: денежных единиц на единицу трудовой стоимости).

В свою очередь,

$$L_j = \sum_{g=1}^{G} s_g \tilde{L}_{gj}, \quad j \in SJ, \tag{I.3}$$

где

$\tilde{L}_{gj}$ – затраты (потоки) рабочего времени работников квалификационной категории g на производство продукции отрасли j (в человеко-годах[VI]); $\tilde{L}_{gj} \geq 0$, но для любого j существует хотя бы одна группа g такая, что $\tilde{L}_{gj} > 0$;

s_g – коэффициент редукции труда категории g к простому (безразмерная величина); $s_g \geq 1$, причем $s_g = 1$ для простого труда. Таким образом, Марксова теория принимает во внимание квалификационную иерархию работников, считая, что труд более высоких квалификационных категорий создает за единицу времени (например, рабочий год) больше стоимости, чем более низких [в соответствии с коэффициентами s_g, которые служат множителями рабочего времени в формуле (I.3)]. Принимается:

$$s_g / s_{g'} = p_g^{\mathrm{L}} / p_{g'}^{\mathrm{L}}, \quad g, g' = 1, \ldots, G, \tag{I.4}$$

где

p_g^{L} – средняя годовая заработная плата работников категории g; $p_g^{\mathrm{L}} > 0$ для всех g;

G – количество квалификационных категорий, различающихся на данном отрезке времени; $G \geq 1$.

[VI] Для изложения теории было бы удобнее измерять затраты рабочего времени в рабочих часах, определив в них продолжительность рабочего дня, недели, года. Но статистика, к которой прилагается теория, обычно дает измерение в рабочих годах без указания количества составляющих его рабочих часов. В главе 3 будет использоваться статистика, не имеющая этого недостатка.

Пропорциональность коэффициентов редукции труда заработной плате, выраженная формулой (I.4), принимается в Марксовой теории без какого-либо обсуждения. Действительной (быть может, не осознанной автором) причиной этого было, как можно теперь судить, то, что Маркс просто не знал – и при состоянии науки своего времени не мог знать, – как определить коэффициенты редукции независимо от заработной платы[VII]. Но само по себе существование экономически существенных различий в квалификации крупных групп работников было дано наблюдению (в частности, об этом свидетельствовали именно устойчивые различия заработной платы в зависимости, например, от уровня образования, стажа работы и т. п.).

Используя величины $\tilde{L}_{gj}$ и s_g, можно рассчитать суммарные затраты труда по отраслям в рабочих годах:

$$\tilde{L}_j = \sum_{g=1}^{G} \tilde{L}_{gj}, \quad j \in SJ; \tag{I.5}$$

средние взвешенные коэффициенты редукции труда по отраслям:

$$s_j = \sum_{g=1}^{G} s_g \tilde{L}_{gj} \Big/ \tilde{L}_j, \quad j \in SJ. \tag{I.6}$$

Теперь с использованием этих последних определим потоки затрат живого труда по отраслям с учетом его квалификации – потоки, нашедшие отражение в формуле (I.1):

$$L_j = s_j \tilde{L}_j, \quad j \in SJ. \tag{I.7}$$

Можно также дать отраслевым коэффициентам редукции труда s_j определение, аналогичное выражению (I.4). Но приписывать классической теории в этом случае утверждение строгого равенства было бы неточно: в действительности заработная плата работников одной и той же квалификационной группы варьирует в зависимости от отраслевой комбинации этих групп (возможно, также от других отраслевых факторов) – факт, который вполне поддается учету в рамках классической теории. Таким образом:

$$s_j \big/ s_{j'} \approx p_j^{\mathrm{L}} \big/ p_{j'}^{\mathrm{L}}, \quad j, j' \in SJ, \tag{I.8}$$

[VII] Мы вернемся к этому недостатку классической теории стоимости в связи с постановкой проблем ее обобщения; см. параграф 1.1.

где p_j^{L} – средняя плата за рабочий год в отрасли j.

Для понимания смысла закона стоимости и его статистической проверки удобно использовать показатели материальных и трудовых затрат в расчете на единицу денежной выручки отраслей за товары и услуги. Введем обозначения:

$$a_{ij}^{\mathrm{P}} = A_{ij}^{\mathrm{P}} / Q_j^{\mathrm{P}}; \quad l_j^{\mathrm{P}} = L_j / Q_j^{\mathrm{P}}; \quad a_j^{\mathrm{P}} = \sum_{i=1}^{n} a_{ij}^{\mathrm{P}};$$

$$\pi_j = 1 - a_j^{\mathrm{P}}; \quad b = 1/f.$$

Единицы измерения полученных величин очевидны; заметим, что в символе l_j^{P} знак P сверху поставлен в связи с тем, что знаменатель этой величины имеет денежное выражение (хотя числитель измеряется не в деньгах, а в рабочих годах, с учетом редукции труда).

Теперь из (I.1) и (I.2) после простых преобразований получим соответственно:

$$l_j^{\mathrm{P}} / \pi_j = b, \; j \in SJ; \tag{I.9}$$

$$w_j^{\mathrm{P,L}} = b, \; j \in SJ, \tag{I.10}$$

где $w_j^{\mathrm{P,L}}$ – коэффициенты полных трудовых затрат на единицу денежной выручки за товары отрасли j; знак P сверху здесь поставлен по той же причине, что в случае l_j^{P}.

Реальные величины $w_j^{\mathrm{P,L}}$, особенно за столь короткий промежуток времени, как год, в той или иной степени отклоняются от константы b. Эти отклонения выражают – в обратных величинах – теоретически хорошо известное явление: отклонение цен от трудовой стоимости. Сильное понятие закона стоимости связано с утверждением, что такие отклонения кратковременны и действие самого этого закона ведет в каждой отрасли j к их смене на противоположные по знаку; иными словами, при непосредственном действии закона теоретически ожидаются лишь случайные колебания цен вокруг стоимости, так что за достаточно длительные промежутки времени должна обнаруживаться тенденция к равенству величин $w_j^{\mathrm{P,L}}$ во всех отраслях.

Величины $w_j^{\mathrm{P,L}}$ определяются решением системы уравнений:

$$w_j^{\mathrm{P,L}} = \sum_{i \in SJ} w_i^{\mathrm{P,L}} a_{ij}^{\mathrm{P}} + l_j^{\mathrm{P}}, \; j \in SJ;$$

в векторно-матричной форме:

$$w^{\mathrm{P,L}} = w^{\mathrm{P,L}} A^{\mathrm{P}} + l^{\mathrm{P}} = l^{\mathrm{P}} \left(I - A^{\mathrm{P}}\right)^{-1}, \qquad (\mathrm{I}.11)$$

где $A^{\mathrm{P}} = \left\lfloor a_{ij}^{\mathrm{P}} \right\rfloor$, $i,j \in SJ$; матрица A^{P} продуктивна[3]; l^{P} – вектор-строка коэффициентов l_j^{P}; I – единичная матрица той же размерности, что A^{P}.[4] Из сформулированных выше свойств потоков A_{ij}^{P} и L_j следует: $w^{\mathrm{P,L}} > l^{\mathrm{P}} > 0$.[5]

Выполняется закон стоимости или нет, величины $w_j^{\mathrm{P,L}}$ составляют трудовые стоимости в расчете на единицу денежной выручки каждой из отраслей j. Степень соответствия реального ценообразования закону стоимости в его сильной форме [т. е. требованиям (I.1) и (I.2)] поддается статистической проверке. Заметим, что порядок расчета таков: сначала из системы (I.11) получают коэффициенты $w_j^{\mathrm{P,L}}$, а потом уже включенные выше в формулу (I.2) суммарные стоимости продукции – величины $W_j^{\mathrm{P,L}}$ ($W_j^{\mathrm{P,L}} = w_j^{\mathrm{P,L}} Q_j^{\mathrm{P}}$). Некоторые результаты статистической проверки см. в параграфе I.3.

Мы дали здесь сжатое изложение закона стоимости в его *статическом* действии: как закона, определяющего соотношения цен за некоторый промежуток времени. Классическая теория раскрывает также действие этого закона в *динамике*, т. е. применительно к изменениям соотношений цен за достаточно длительные промежутки времени. Поскольку в настоящей работе мы не сможем обратиться к динамическому действию закона информационной стоимости, мы опускаем эту сторону дела и при описании закона трудовой стоимости (но упомянем в параграфе I.3 некоторые результаты статистической проверки динамических свойств этого закона).

I.2.2. Закон в слабой форме. Теория утверждает, что помимо факторов, вызывающих кратковременные отклонения цен товаров от уровня, пропорционального стоимости, существуют также факторы, вызывающие устойчивые (длительного действия) отклонения – модификации стоимости. К числу последних относятся:

перераспределение через цены прибавочной стоимости в пользу отраслей сельского хозяйства и добывающей промышленности – для образования рентных платежей;

перераспределение через цены прибавочной стоимости в пользу отраслей с органическим строением капитала, более высоким, чем среднее, – для выравнивания нормы прибыли;

перераспределение через цены прибавочной стоимости в пользу сравнительно быстро развивающихся отраслей (т. е. отраслей, спрос на продукцию которых длительное время опережает предложение);

наконец, государственное вмешательство в ценообразование в виде акцизов.

На деле на уровень цен воздействуют также государственные субсидии, увеличивающие выручку за товары сверх их рыночных цен.

В условиях, когда действуют модификации стоимости, регулирование цен стоимостью как таковой сохраняется, но в некоторой слабой форме. А именно, модификации стоимости ограничены требованием рентабельности отраслей, вытекающим из *воспроизводственной* природы стоимости. В непосредственном (денежном) выражении рентабельность означает:

$$Q_j^{\mathrm{P}} \geq \sum_{i \in SJ} A_{ij}^{\mathrm{P}} + p_j^{\mathrm{L}} \tilde{L}_j, \quad j \in SJ, \qquad (\mathrm{I}.12)$$

где p_j^{L} – средняя (в расчете на один рабочий год) заработная плата в отрасли j.

Но если это требование выполняется, то реализованная на рынке трудовая стоимость товаров каждой отрасли оказывается не меньше суммы стоимости израсходованных средств производства и рабочей силы. Чтобы продемонстрировать этот факт, введем следующие обозначения:

$w_j^{\mathrm{P,R}}$ – величина реализованной на рынке стоимости товаров отрасли j в расчете на единицу денежной выручки; знак R здесь – не индекс, а дополнительный символ, указывающий, что речь идет именно о реализованной стоимости;

$a_{ij}^{\mathrm{P,L}}$ – средние нормы покупок товаров i работниками отрасли j за счет их заработной платы (в расчете на одного годового работника; величины, меняющиеся от отрасли к отрасли в связи с особенностями квалификационного состава работников и другими особенностями отраслей); $a_{ij}^{\mathrm{P,L}} \geq 0$;

$w_j^{\mathrm{L}}(\tilde{L})$ – стоимость рабочей силы в отрасли j (в расчете на один рабочий год, без учета редукции труда):

$$w_j^{\mathrm{L}}(\tilde{L}) \;=\; \sum_{i\in SJ} w_i^{\mathrm{P,L}} a_{ij}^{\mathrm{P,L}}\,, \qquad j\in SJ\,. \tag{I.13}$$

Коль скоро условие (I.12) выполняется, это означает, что соблюдается следующее неравенство:

$$w_j^{\mathrm{P,R}} \;\geq\; \sum_{i\in SJ} w_i^{\mathrm{P,L}} a_{ij}^{\mathrm{P}} \;+\; w_j^{\mathrm{L}}(\tilde{L})\;\tilde{l}_j^{\mathrm{P}}\,, \qquad j\in SJ\,. \tag{I.14}$$

В самом деле, если выполняется (I.12), то вместе с товарами по нормам a_{ij}^{P} и $a_{ij}^{\mathrm{P,L}}$ производители получают с рынка их стоимость, т. е. величины $\sum_{i=1}^{n} w_i^{\mathrm{P,L}} a_{ij}^{\mathrm{P}}$ и $\sum_{i=1}^{n} w_i^{\mathrm{P,L}} a_{ij}^{\mathrm{P,L}}$ (в расчете на единицу денег, уплаченных за товары i).

Неравенство (I.14) выражает *первое* – и основное – *требование* закона стоимости: требование возмещения на рынке стоимости израсходованных средств производства и рабочей силы. Мировая статистика свидетельствует, что это требование практически выполняется почти без исключений.

Следствием из него является *второе требование*: величина стоимости W^{D}, попадающая в процесс перераспределения между отраслями в связи с указанными выше модификациями, не превышает общественной прибавочной стоимости:

$$W^{\mathrm{D}} \;\leq\; \sum_{j\in SJ} w_j^{\mathrm{P,L}} Y_j^{\mathrm{P,S}}\,, \tag{I.15}$$

(символ S сверху – не индекс, а указатель принадлежности соответствующей величины к прибавочному продукту или, в иных случаях, к прибавочному труду). В свою очередь,

$$Y_j^{\mathrm{P,S}} \;=\; Y_j^{\mathrm{P}} - Y_j^{\mathrm{P,L}}\,, \quad j\in SJ\,; \tag{I.16}$$

$$Y_j^{\mathrm{P,L}} \;=\; p_j^{\mathrm{L}}\;\tilde{L}_j\,, \qquad j\in SJ\,. \tag{I.17}$$

При этом, как легко увидеть, соотношение между денежной оценкой издержек [сумма величин, стоящих в правой части выражения (I.12)] и прибыли под воздействием перераспределения практически неизбежно меняется – не только для отдельных отраслей, но и в масштабе экономики в целом[VIII]. Но реализация двух

[VIII] Несмотря на то, что принимается: в денежных потоках находит отражение вся стоимость, создаваемая трудом. На деле это условие соблюдается отнюдь не обязательно [см. параграф I.1, п. (7)].

сформулированных требований закона стоимости ведет к тому, что в народнохозяйственном итоге эти изменения оказываются небольшими. В частности, должно соблюдаться следующее приблизительное равенство:

$$\sum_{j \in SJ} Y_j^{\mathrm{P,S}} \Big/ \sum_{j \in SJ} Y_j^{\mathrm{P,L}} \approx w^{\mathrm{P,L}} Y^{\mathrm{P,S}} \big/ w^{\mathrm{P,L}} Y^{\mathrm{P,L}} . \qquad (\mathrm{I}.18)$$

Если в некотором обществе прибавочная стоимость не производится, то модификации оказываются невозможными и закон стоимости действует непосредственно. Но теория не утверждает, что отсутствие прибавочной стоимости составляет необходимое условие непосредственного действия закона.

Отметим еще, что если цены отклоняются от стоимости (неважно, кратковременно или устойчиво), то для одной и той же отрасли j в общем случае степень отклонения чистой выручки Y_j^{P} от уровня, соответствующего fL_j, не совпадает со степенью отклонения валовой выручки Q_j^P от уровня $fW_j^{\mathrm{P,L}}$. Обычно колебания чистых цен выше, чем полных.

Что касается трудовой стоимости как таковой, то различается локальная стоимость (для товаров, которые даже внутри отдельной страны продаются на множестве относительно изолированных рынков), национальная, интернациональная (последняя также может быть множественной, если межнациональный рынок данного товара распадается на множество относительно изолированных рынков). Коль скоро товары одинаковых потребительских свойств предназначены для различных (в пространстве и времени) рынков, они считаются разными товарами.

В следующем параграфе мы приведем результаты исследований, показывающие, прежде всего, что теория трудовой стоимости дает возможность с достаточно высокой точностью объяснять уровни цен для крупных отраслей, отвечающих классификации национальных счетов и межотраслевых балансов. Вместе с тем фактическая проверка покажет ограниченность классической теории стоимости.

I.3. Статистическая проверка

I.3.1. Обзор некоторых ранее полученных результатов. По-видимому, первым, кто поставил вопрос о статистической проверке закона стоимости, был В. И. Ленин[6]. Но на протяжении десятков лет никто – ни антимарксисты, ни марксисты – за это не брался.

Насколько нам известно, впервые систематическую статистическую проверку различных предложенных в науке вариантов закона цен опубликовал австрийский экономист Г. Финк [Fink]. Его работа показала высокую объясняющую силу классического закона стоимости на примере открытых экономик Австрии и Венгрии. Наши исследования в этой области были начаты под воздействием его работы.

В большинстве случаев мы проверяли, удается ли из теории стоимости удовлетворительно объяснить отраслевые отношения заработной платы к реализованному национальному доходу и динамику этих отношений, в этом смысле соотношения и динамику *чистых* цен: объект, на котором отклонения цен от стоимости сказываются с наибольшей силой.

Первые результаты относились к хозяйству США ([Вальтух, 1983]; [Valtukh, 1987A; 1987B; 1987C]; [Вальтух, 1988A]). Среди всех развитых капиталистических стран США имеют наиболее замкнутую экономику, для которой в наибольшей степени оправдано предположение, что цены регулируются национальной стоимостью. Результаты проверки сводятся вкратце к следующему:

систематически соблюдается основное требование закона стоимости – требование рентабельности продукции всех отраслей;

на уровне 9 крупных отраслей экономики США среднее отклонение чистых цен от трудовой стоимости (ошибка закона) составляло за цикл 1974-1981 гг. 7,1%; в послевоенные годы наблюдалась отчетливая тенденция приближения цен к трудовой стоимости: за цикл 1948-1957 гг. ошибка была равна 11,1%;

при учете известных из теории факторов, вызывающих закономерное отклонение чистых цен от стоимости (перераспределение прибавочной стоимости в пользу собственников земли через ренту; перераспределение прибавочной стоимости в пользу отраслей с органическим строением капитала более высоким, чем в экономике в среднем; несовпадение спроса и предложения), среднее отклонение чистых цен от теоретически ожидаемого уровня составляло за цикл 1974-1981 гг. лишь 2,1%: точность объяснения составила 98%;

при рассмотрении более дробных отраслей (несколько десятков) удалось объяснить уровни чистых цен с точностью 90-95% и выше;

различия индексов цен продукции по 9 крупным отраслям за цикл 1974-1981 гг. объясняются из теории стоимости с точностью 85%, а по более дробным отраслям – с точностью примерно 70%;

хотя продукция, спрос на которую быстро растет, отличается повышенной рентабельностью, ее относительные цены снижаются, – тенденция, отвечающая снижению ее относительной стоимости.

Было статистически обнаружено, что существует тенденция к повышению нормы прибавочной стоимости при росте квалификации работников ([Вальтух, 1983С], сс. 37-38). Но все значение этого факта стало осознаваться нами лишь значительно позже – в связи с разработкой информационной теории стоимости.

Помимо статистики США, для проверки статического действия закона на уровне чистых цен были использованы также данные национальных счетов ряда других стран развитого капитализма (по крупным отраслям): Австралии, Великобритании, Дании, Нидерландов, Новой Зеландии, Норвегии, Финляндии, Швеции, Японии. В большинстве стран обнаружена обратная корреляционная зависимость между вариацией отношения оплаты труда к реализованному национальному доходу и вариацией темпов роста продукции по отраслям. С учетом этой зависимости остаточный коэффициент вариации удельной оплаты труда составил от 6,4% (Финляндия) до 16,2% (Дания); корреляционные расчеты проводились при исключении сельского хозяйства, где во всех странах наблюдается исключительно низкое отношение оплаты труда к реализованному национальному доходу (по всей видимости, следствие того, что в составе работников этой отрасли высок удельный вес замозанятых, оплата труда которых не находит отражения в статистике заработной платы, использованной нами; а также следствие земельной ренты). Статистика Японии и Великобритании не подтверждает указанную зависимость.

Были обработаны также данные статистики межотраслевых балансов США (для проверки действия закона не только на уровне чистых цен, но и на уровне полных цен). Подтверждено, что объяснение полных цен из закона трудовой стоимости оказывается более точным, чем чистых цен (ввиду частичного взаимного погашения ошибок).

Было показано также, что подтверждаются вытекающие из теории стоимости выводы о свойствах структурных сдвигов в

экономике ([Val'tukh, 1987C]; [Вальтух, 1987D, 1988A]; [Крупчатникова, Тесля]).

I.3.2. Статическое действие закона трудовой стоимости в экономике ФРГ: статистика межотраслевого баланса. В настоящей работе обратимся к экономике полуоткрытого типа[7]. Процедуру расчетов подробно покажем на примере ФРГ: по информации за 1984 г., опубликованной в [28]. Экономика ФРГ представлена в виде 58 крупных отраслей. Мы отбросили последние 10 из них, поскольку в них не создаются товары, тогда как трудовая теория стоимости разработана именно для цен товаров (включая товарные услуги). Таким образом, в наших расчетах *i*, *j* = 1,...,48 по классификации отраслей межотраслевого баланса; множество *SJ* содержит 48 элементов (см. табл. I.1).

Величины Q_j^{P} содержатся в строке 67 межотраслевого баланса ([28], S. 88-94); A_{ij}^{P} – в строках 1-48; величины $\tilde{L}_j$ опубликованы в том же издании (с. 182, колонка 1; включают наемных рабочих и самозанятых, т. е. собственников предприятий, принимающих участие в производстве).

Коэффициенты редукции труда s_j определены в соответствии с формулой (I.8), при предположении их строгой пропорциональности заработной плате p_j^{L} (что обычно для статистических аппроксимаций теоретического понятия редукции труда: не существует прикладных методик, которые позволяли бы определить величину – и даже знак – ошибки, вытекающей из замены приблизительной пропорциональности, утверждаемой в теории, на строгую). Величины p_j^{L} определены делением суммы заработной платы по отраслям (см. указанный источник, с. 88-94 , строка 64) на численность наемных работников (с. 182 , колонка 2).

Для проверки теории стоимости существенны не абсолютные величины коэффициентов s_j, а их соотношения. Примем: $s_1 = 1$ (заработная плата в отрасли 1 самая низкая; см. табл. I.1, кол. 7). Тогда

$$s_j / s_1 = s_j = p_j^{\mathrm{L}} / p_1^{\mathrm{L}}, \quad j \in SJ . \qquad (\mathrm{I.19})$$

Рассчитанные таким способом коэффициенты редукции труда приведены в табл. I.1 (колонка 8) . Затем они распространены на всех занятых в отраслях (включая самозанятых). Возможная ошибка, вытекающая из этого приема, может играть существенную роль в

отраслях с относительно высоким удельным весом самозанятых в общей численности работников (сельское хозяйство, пищевая промышленность, розничная торговля и т. п.)[IX].

Статистическая проверка действия закона стоимости (в статике) проводится в два этапа: 1) определяется степень соответствия реальных цен ценам стоимостного уровня; выясняются отклонения реальных цен от строгого соблюдения требований (I.9) и (I.10); 2) исследуются указанные отклонения, выясняется, насколько они могут быть, в свою очередь, объяснены теоретически известными факторами.

Таблица I.1 описывает первый этап проверки[8]. Колонка 4 содержит показатели так называемой стоимости, добавленной обработкой[X]:

$$VA_j = Q_j^{\mathrm{P}} - \sum_{i=1}^{48} A_{ij}^{\mathrm{P}}, \quad j = 1, \ldots, 48; \qquad (\mathrm{I.20})$$

Обратим внимание на две особенности полученных по этой формуле величин VA_j. *Во-первых,* они несколько превышают показатели стоимости, добавленной обработкой, содержащиеся непосредственно в таблице межотраслевого баланса: среди слагаемых VA_j, для каждого j = 1,...,48, у нас имеются суммы, равные потокам из отраслей i = 49,...,58, – потокам, которые в исходном балансе показаны не в составе VA_j, а в первом квадранте. Количественно различие невелико, хотя по отраслям неравномерно. Содержательно, в соответствии с Марксовой теорией, указанные потоки являются не формой затрат на производство, а формой перераспределения прибавочной стоимости. *Во-вторых,* эти величины включают амортизацию основного капитала: этим статистические величины

[IX] Отметим, в частности, что в сельском хозяйстве, по-видимому, личный доход самозанятых был в среднем меньше, чем средняя заработная плата наемных работников. Численность самозанятых (указанный источник, с. 182): 1095 тыс. чел. Весь чистый доход (указанный источник, с. 88, строка 65): 17532 млн DM; таким образом, на одного самозанятого приходится в среднем 16011 DM, что значительно меньше средней заработной платы наемных работников (27489 DM); к тому же часть чистого дохода используется не на оплату труда самозанятых, а на иные цели.

[X] Говоря строго теоретически, термин некорректен: стоимостью названа денежная величина. Но он широко распространен в литературе, и мы будем им пользоваться.

Таблица I.1

ФРГ, 1984

Колебания величин трудовых затрат на продукцию: последовательные стадии расчетов

Номер отрасли j	Продукция Q, млн DM	Доля отрасли в совокупном продукте d, доли ед.	Добавленная стоимость VA, млн DM	Численность занятых $\tilde{L}$, тыс. чел.	$\tilde{L}/VA$, годовых работников на млрд DM	Средняя заработная плата p^L, DM на человека в год	Коэффициент редукции труда по заработной плате, s	L/VA, годовых Работников с учетом редукции на млрд DM	Коэффициент полных трудовых затрат, годовых работников на млрд DM продукции: без учета редукции $\tilde{w}^L$	с учетом редукции w^L
1	69231	0,030	32300	1234	38204	27489	1,00	38204	26201	29114
2	7520	0,003	4347	133	30596	42990	1,56	47852	23628	36230
3	72036	0,031	38690	189	4885	63894	2,32	11353	7281	15028
4	24722	0,011	7580	25	3298	63800	2,32	7655	3114	6733
5	6379	0,003	4569	35	7660	57114	2,08	15918	8058	16243
6	30898	0,013	15274	199	13029	57598	2,09	27295	12567	24821
7	3781	0,002	1816	13	7159	53231	1,94	13859	8100	15093
8	7522	0,003	6491	7	1078	77000	2,80	3021	2416	5270
9	172762	0,075	66166	516	7799	66344	2,41	18818	8250	17473
10	77845	0,034	14699	23	1168	73435	2,67	3119	2645	5568
11	38843	0,017	17850	248	13894	39639	1,44	20034	11741	19094
12	11976	0,005	6792	94	13840	46935	1,71	23624	12861	22168
13	37791	0,016	19518	213	10913	50249	1,83	19949	10523	19058
14	4071	0,002	2766	54	19523	37698	1,37	26766	16088	23228
15	9927	0,004	4903	70	14277	43926	1,60	22815	11894	19667
16	97273	0,042	14037	197	14034	56310	2,05	28742	11870	22808
17	27322	0,012	5494	65	11831	52000	1,89	22384	10208	18922
18	15023	0,007	8496	135	15890	47522	1,73	27473	13634	23933
19	33433	0,015	14753	275	18640	39776	1,45	26972	14967	23924
20	24502	0,011	12922	166	12846	44963	1,63	21016	12525	21109
21	138221	0,060	71200	976	13708	50971	1,85	25414	13162	23821
22	16435	0,007	7754	62	7996	60721	2,21	17663	10041	19263
23	159306	0,069	69242	860	12420	52577	1,91	23760	12417	22535

24	6950	0,003	3038	46	15142	46283	1,68	25498	13745	23718
25	9609	0,004	5394	60	11124	57533	2,09	23281	11479	22477
26	116852	0,051	70176	960	13680	48635	1,77	24200	12940	22739
27	19053	0,008	12262	200	16310	40404	1,47	23976	14645	22610
28	40738	0,018	21391	319	14913	43851	1,59	23786	13469	22319
29	7756	0,003	4510	88	19512	31456	1,14	22322	16307	21282
30	9494	0,004	3273	51	15582	45933	1,67	26037	15791	25901
31	33248	0,014	16774	316	18839	38095	1,38	26110	16234	24027
32	17284	0,007	4904	46	9380	55326	2,01	18882	9963	18463
33	20036	0,009	7867	115	14618	38170	1,39	20304	12259	19356
34	29750	0,013	17796	239	13430	49058	1,78	23972	12313	21972
35	8645	0,004	3966	98	24710	29553	1,07	26563	20321	25006
36	33080	0,014	13877	261	18808	34429	1,25	23548	15809	21699
37	24769	0,011	11988	267	22272	27871	1,01	22584	18789	21948
38	161799	0,070	40159	670	16684	33363	1,21	20254	19785	23899
39	26935	0,012	14511	99	6822	50188	1,82	12458	10309	16043
40	18678	0,008	16249	22	1354	49273	1,79	2462	3454	5092
41	132100	0,057	77820	1212	15574	43544	1,58	24670	13734	22418
42	71606	0,031	39745	721	18141	34508	1,25	22766	15643	21948
43	155622	0,067	131533	1597	12141	44090	1,60	19475	11944	19222
44	121222	0,053	102261	1995	19509	30528	1,11	21674	17972	20924
45	14566	0,006	10458	269	25722	46428	1,69	43444	20989	35833
46	12982	0,006	5677	60	10569	52800	1,92	20303	10177	18579
47	43338	0,019	38995	471	12078	42316	1,54	18589	12073	18706
48	85950	0,037	54725	557	10178	45851	1,67	16977	9876	16618
Σ[*x*]	2308881	1,000	1177008	16528	-	-	-	-	-	-
M[*x*]	-	-	-	-	13995	47201	-	21829	12796	20498
σ [*x*]	-	-	-	-	7022	11114	-	8374	4890	6070
v[*x*]	-	-	-	-	0,502	0,235	-	0,384	0,382	0,296
M[*x*(d)]	-	-	-	-	13759	47417	-	21580	12970	20558
σ [*x*(d)]	-	-	-	-	6411	11656	-	6643	4624	4819
v[*x*(d)]	-	-	-	-	0,466	0,246	-	0,308	0,357	0,234

стоимости, добавленной обработкой, всегда отличаются от показателей чистой продукции – величин Y_j^{P} [ср. формулу (I.1)].

В колонке 5 приведены величины $\tilde{L}_j$. Заметим: $\tilde{l}_j^{\mathrm{P}} = \tilde{L}_j / Q_j^{\mathrm{P}}$. Тогда $\tilde{l}_j^{\mathrm{P}} / \pi_j = \tilde{L}_j / VA_j$. Величины $\tilde{l}_j^{\mathrm{P}} / \pi_j$ приведены в колонке 6. Непосредственно они неодинаковы, т. е. равенство, выраженное формулой (I.9), не соблюдается. Оценку их колебаний проведем с использованием коэффициента вариации[XI].

В колонке 6 табл. I.1 коэффициент вариации v рассчитан дважды: сначала при определении $\mathbf{M}[x]$ без учета удельных весов отраслей j в экономике, потом – с их учетом. (Аналогично рассчитываются два коэффициента v и для других рассматриваемых величин.) Очевидно, что второй расчет точнее характеризует степень реальной вариации исследуемых величин. В качестве взвешивающих коэффициентов d_j всюду используются удельные веса продукции отраслей в совокупном продукте:

$$d_j = Q_j^{\mathrm{P}} \Big/ \sum_{j \in SJ} Q_j^{\mathrm{P}}, \quad j = 1, \ldots, 48. \qquad (\mathrm{I}.21)$$

Информация о величинах Q_j^{P} приведена в колонке 2, а величины d_j – в колонке 3 табл. I.1.

Колебания $\tilde{l}_j^{\mathrm{P}} / \pi_j$ довольно велики: коэффициент вариации, рассчитанный без учета удельных весов отраслей, $v[\tilde{l}_j^{\mathrm{P}} / \pi_j] = 0{,}502$, а с учетом удельных весов $v[(\tilde{l}_j^{\mathrm{P}} / \pi_j)(d)] = 0{,}466$.

Примем теперь во внимание редукцию труда (коэффициенты s_j) и повторим расчеты для величин $l_j^{\mathrm{P}} / \pi_j = \tilde{l}_j^{\mathrm{P}} s_j / \pi_j$ (колонка 9). Колебания этих величин ниже: $v[l_j^{\mathrm{P}} / \pi_j] = 0{,}384$, $v[(l_j^{\mathrm{P}} / \pi_j)(d)] = = 0{,}308$.

XI Коэффициент вариации некоторой величины $x = (x_1, \ldots, x_n)$ определяется по формуле $v[x] = \sigma[x]/\mathbf{M}[x]$, где $\mathbf{M}[x]$ – математическое ожидание, а $\sigma[x]$ – среднее квадратическое отклонение величины x. В качестве математического ожидания мы всюду используем среднее значение рассматриваемых в тексте величин (в одних случаях – простую среднюю арифметическую, в других – среднюю взвешенную).

Рассмотрим, далее, величины $\tilde{w}_j^{\mathrm{P,L}}$ – полные затраты труда (без учета редукции) на миллиард DM продукции (колонка 10); они рассчитаны по формуле, приведенной в примечании 5. Их колебания: $v[\tilde{w}_j^{\mathrm{P,L}}] = 0{,}382$, $v[\tilde{w}_j^{\mathrm{P,L}}(d)] = 0{,}357$.

Дальнейшее снижение колебаний обнаруживается при рассмотрении полных затрат труда с учетом редукции – величин $w_j^{\mathrm{P,L}}$ (колонка 11). Коэффициенты вариации: $v[w_j^{\mathrm{P,L}}] = 0{,}296$, $v[w_j^{\mathrm{P,L}}(d)] = 0{,}234$.

Последний коэффициент является самым низким из всех приведенных. Вместе с тем этот результат наиболее богат содержательно: он отражает соответствие полных цен полной национальной стоимости товаров, притом с учетом редукции труда и удельного веса различных отраслей в экономике. Смысл этой величины: уровень текущих цен производителя в ФРГ в 1984 г. по 48 крупным отраслям определялся внутренней (национальной) стоимостью товаров со средней ошибкой 23,4%.

На этом закончен первый из упомянутых выше двух этапов статистической проверки трудовой теории стоимости. Примем теперь во внимание факторы, вызывающие устойчивые отклонения цен от трудовой стоимости. Есть основания полагать, что значительная часть остаточной вариации величин $w_j^{\mathrm{P,L}}$ объясняется именно этими факторами. Рассмотрим отрасли 1, 4, 10, 40 и 45 (см. табл. I.1, колонку 11, которая дает возможность оценить отклонения величин $w_j^{\mathrm{P,L}}$ от $\mathbf{M}[w_j^{\mathrm{P,L}}(d)]$, и колонку 3, содержащую показатели удельного веса отраслей в экономике).

Отрасль 1 (сельское хозяйство). В общем объеме продаж продукции этой отрасли в ФРГ высок удельный вес импортной продукции (в 1984 г. ввоз по отношению ко внутреннему производству составил 46%). Очевидно, что цены импорта, регулируемые интернациональной стоимостью продукции, были ниже цен, отвечающих внутренней стоимости сельскохозяйственной продукции в ФРГ[XII]. О том же свидетельствуют государственные

[XII] Конечно, непосредственно сопоставимы только стоимости (соответственно, цены) приблизительно одинаковых по потребительным свойствам продуктов. Но между разными продуктами сельского хозяйства (скажем, разными видами фруктов, из которых некоторые вообще не

дотации внутренним производителям (1,7 млрд. DM). Отсюда относительно высокое значение величин l_1^{P}/π_1 и $w_1^{\mathrm{P,L}}$.

Отрасль 4 (газоснабжение). Судя по технической вооруженности труда, для отрасли характерно очень высокое (в несколько раз выше, чем в среднем по ФРГ) органическое строение капитала (тыс. DM на работника):

	В среднем по экономике	В отрасли 4
$F_j/\tilde{L}_j$	340	1109
F_j/L_j	175	478
$A_j^{\mathrm{P}}/\tilde{L}_j$	156	686
A_j^{P}/L_j	77	295

(величины F_j взяты из [28], с. 182, колонка 3); $A_j^{\mathrm{P}} = \sum_{i=1}^{48} A_{ij}^{\mathrm{P}}$; величины $\tilde{L}_j$ и L_j определены выше].

Величина $L_4/VA_4 = l_4^{\mathrm{P}}/\pi_4 = 7655 << \mathbf{M}[(L_j/VA_j)(d)] = 21\ 580$, что вполне соответствует теоретическим ожиданиям для отраслей с высоким органическим строением капитала.

Отрасль 10 (нефтепереработка). Налог на продукцию этой отрасли исключительно высок. В 1984 г. он составлял 20,7 млрд DM, тогда как, скажем, вся заработная плата в отрасли – 1,7 млрд.; есть основания предположить, что именно из нефтепереработки в пользу государства изымалась нефтяная рента. Отсюда особенно низкое отношение $L_{10}/VA_{10} = l_{10}^{\mathrm{P}}/\pi_{10} = 3119$.

Отрасль 40 (производство табачных изделий). Практически во всех странах эта отрасль отличается особенно низким отношением L_j/VA_j из-за высокого косвенного налога, включаемого в цену продукции. ФРГ не является здесь исключением.

произрастают внутри страны – не имеют внутренней стоимости) существует столь широкая взаимозаменяемость в потреблении, что, по-видимому, без риска большой ошибки можно сопоставлять уровни стоимости (цен) различных по составу наборов товаров: производимых внутри страны – и ввозимых.

Отрасль 45 (железнодорожный транспорт). Отрасль находится на государственной дотации (в 1984 г. 5,6 млрд DM). Несмотря на это, убыток по отрасли составлял 2,6 млрд DM. Можно предположить, что при современном развитии других видов транспорта железнодорожные тарифы регулируются не только стоимостью именно этого вида перевозок, но и стоимостью транспортных услуг в целом. Тогда железные дороги составляют лишь один из технологических способов удовлетворения потребности в перевозках: способ убыточен, но вместе с тем без него общество не может обойтись. Это противоречие и разрешается дотациями.

Дотации не входят в расчет VA_j. Отсюда особенно высокое отношение L_{45}/VA_{45} = 43444.

По-видимому, экстремальные значения L_j/VA_j получили удовлетворительное объяснение с учетом известных теории факторов, вызывающих устойчивые отклонения цен от стоимостного уровня. Исключим из рассмотрения величины $w_j^{\mathrm{P,L}}$ по отраслям j = 1, 4, 10, 40, 45. Суммарный удельный вес этих отраслей в экономике 8,9% . Легко подсчитать, что для остальных $w_j^{\mathrm{P,L}}$ $v[w_j^{\mathrm{P,L}}(d)]$ = 0,139. Итак, для 91% всей экономики уровни цен получили объяснение со средней точностью 86%.

Это несколько ниже, чем было получено для США, что представляется естественным для экономики полуоткрытого типа, взятой в сравнении с почти закрытой. Видимо, ошибка могла бы быть снижена при обработке суммарных данных за цикл.

I.3.3. Статическое действие закона трудовой стоимости в экономике Франции: статистика межотраслевых балансов. Аналогичная статистическая проверка была проведена по французской экономике[XIII] [XIV]. Межотраслевые балансы здесь содержат 36 отраслей, из них 32 относятся к числу производящих товары и товарные услуги (в кодах французской статистики это

[XIII] По информации, опубликованной в источнике [29]: величины Q_j^{P}, A_{ij}^{P}, суммы заработной платы наемных работников – из межотраслевых балансов в текущих ценах соответствующих лет, сс. 318, 320, 323; численность наемных работников – с. 78; $\tilde{L}_j$ – с. 77.

[XIV] Подробнее см. [Val'tukh, 1988B].

отрасли T01, ..., T15A, T15B, T16, ..., T25-8, ..., T34). Приведем только показатели, *обобщенно* выражающие колебания цен вокруг трудовой стоимости товаров.

Таблица I.2

Франция

Коэффициенты вариации исследуемых величин

Величины	1980		1983		1986	
	v	$v(d)$	v	$v(d)$	v	$v(d)$
$\tilde{l}_j/\pi_j$	0,333	0,363	0,333	0,345	0,404	0,347
l_j/π_j	0,324	0,247	0,353	0,253	0,509	0,278
$\tilde{w}_j^{\mathrm{L}}$	0,241	0,258	0,237	0,248	0,259	0,253
w_j^{L}	0,186	0,159	0,202	0,167	0,239	0,181

Результаты для всех трех лет схожи: наблюдается довольно высокая вариация величин $\tilde{l}_j^{\mathrm{P}}/\pi_j$ и l_j^{P}/π_j; вариация значительно снижается для величин $\tilde{w}_j^{\mathrm{P,L}}$ и особенно для $w_j^{\mathrm{P,L}}$, содержательно наиболее богатых. Уровни цен по 32 крупным отраслям французской экономики определяются национальной стоимостью товаров со средней ошибкой 16-18%. Колебания цен вокруг стоимости здесь оказались ниже, чем в ФРГ, что объясняется, видимо, главным образом, более высоким уровнем агрегирования (Франция – 32 отрасли, ФРГ – 48), а быть может – и более закрытым характером экономики.

Если исключить отрасли T05 (нефть и природный газ), для которой характерна высокая рентная составляющая в мировых ценах нефти и газа; T06 (электричество, газоснабжение, водоснабжение) с исключительно высоким органическим строением капитала[xv]; T04 (твердое минеральное топливо и кокс), получающую крупную государственную дотацию, без которой отрасль не может существовать при современной структуре энергетики, взятой в целом; – то для оставшихся 29 отраслей (92-93% экономики в разные годы) $v[w_j^{\mathrm{P,L}}(d)]$ составлял: для 1980 г. 0,077, для 1983 г. 0,086, для 1986 г. 0,093.

[xv] Данные об основном капитале – из [30], с. 26 (чистый основной капитал на конец соответствующего года в ценах 1980 г.).

Таким образом, средняя точность объяснения уровня цен для основной части экономики равна 91-92% .

За 1983 г. по Франции удалось уловить также перераспределение стоимости через цены в пользу быстро растущих отраслей. С учетом этого фактора средняя точность объяснения цен по 29 отраслям была доведена до 93% (остаточный $v[w_j^{P,L}(d)]$ = = 0,070) .

I.3.4. Динамическое действие закона трудовой стоимости: статистика дефляторов ВВП 26 стран. В разделе I.3.1 уже были упомянуты некоторые результаты верификации выводов теории стоимости, относящихся к динамике цен и рентабельности продукции. Но закон трудовой стоимости регулирует не только изменения относительных цен различных групп товаров и товарных услуг: он с довольно высокой точностью определяет также динамику общего уровня цен.

Вступительные замечания. В течение длительного времени этот аспект классической теории оставался невыясненным. Теория сложилась в условиях, когда в обращении использовались деньги, имевшие значительную собственную трудовую стоимость: золотые, серебряные (и разменные бумажные). Хотя была хорошо известна порча монеты, – все же можно было принимать, что обмен товаров на деньги осуществляется в среднем при соблюдении эквивалентности по стоимости, так что общий уровень цен регулируется стоимостью массы товаров и стоимостью единицы денег, обслуживающих куплю-продажу товаров (при этом учитывалась средняя скорость оборота денежной единицы, купля-продажа товаров в кредит и т. п.). Ряд проблем все равно оставался (например, воздействие модификаций стоимости – типа цены производства – на общий уровень цен), но от них можно было абстрагироваться, полагая, что это лишь уточнит общий вывод, но не изменит его принципиально. Цена каждого вида товаров определяется его стоимостью и стоимостью денег – это положение, лежавшее в основе классической теории, по существу не оставляло места постановке проблемы *общего* уровня цен как проблемы особой, подлежащей специальному рассмотрению.

Ситуация коренным образом изменилась с отказом от золотого стандарта. В новых условиях место классической проблемы абсолютных цен конкретных товаров и их групп заняла следующая *двуединая проблема: общий уровень цен – и относительные цены конкретных товаров и их групп* (ее решение равносильно построению теории абсолютных цен в этих условиях).

Но теория стоимости как бы не заметила этого глубокого изменения в постановке вопроса: авторы, исходившие из нее, продолжали заниматься лишь относительными ценами. Стало казаться, что понимание существования особой проблемы общего уровня цен и исследование этой проблемы – это прерогатива количественной концепции денег. Однако реальная объясняющая сила этой концепции невелика.

В работе [Вальтух, 1998] выводы из теории стоимости применительно к общему уровню цен были получены. Верификация на массовой статистике показала их высокую объясняющую и прогнозную силу для весьма широкого диапазона условий, в которых развивается на протяжении последних десятилетий основная часть мировой экономики. Продемонстрировано, что способность монетаристской концепции объяснить динамику общего уровня цен в обычных условиях резко ниже. При этом в своих отвечающих действительности результатах она предстала просто как отражение одной из сторон механизма, реализующего закон стоимости, – к тому же отражение, неправомерно абсолютизированное.[XVI]

Не будем приводить здесь расчеты, опубликованные в указанной монографии. Продемонстрируем только действие трудовой стоимости как закона изменений общего уровня цен в США в период 1962-1993 годов[XVII] (для которого проведем также сравнение с результатами, возникающими на основе монетаристской концепции) покажем, что межстрановая вариация параметров этого закона узка – закон действует как закон интернациональный[XVIII].

[XVI] Теория стоимости и монетаристская концепция оказались по своей объясняющей силе неразличимыми в тех – нечасто встречающихся в современном мире – случаях, когда происходит очень быстрое наращивание массы бумажных денег в обращении. Но примем во внимание разную степень общности двух теорий: классическая теория стоимости – это не только теория общего уровня цен, но и теория относительных уровней цен товарных групп, т. е. теория товарной структуры общей суммы цен, тогда как монетаристская концепция даже не ставит перед собой вопрос о том, чем определяется эта структура. Поэтому и в тех случаях, когда теория стоимости и монетаристская концепция неразличимы, первая является предпочтительной: таково обычное в науке отношение к общим теориям, когда их сопоставляют с частными.

[XVII] В книге [Вальтух, 1998] аналогичные расчеты были проведены для периода 1961-1991 годов.

[XVIII] Этот результат исследований общего уровня цен не получил специальной проработки в книге [Вальтух, 1998], хотя вытекает из

Формализация закона трудовой стоимости применительно к динамике общего уровня цен. Будем определять общий уровень цен как уровень цен валового внутреннего продукта (что общепринято)[xix]. Он измеряется по отношению к значению этой величины в некотором году, принятом в качестве базового, т. е. дефлятором ВВП:

$$d \equiv GDP/(GDP)^{C}, \qquad (I.22)$$

где

d – дефлятор ВВП;

GDP – ВВП некоторого года в ценах этого года;

$(GDP)^{C}$ – ВВП того же года в ценах некоторого базового года.

Будем использовать *основное экономическое соотношение*, определяемое следующим образом:

$$F^{(F)} \equiv W/GDP, \qquad (I.23)$$

где

$F^{(F)}$ – основное экономическое соотношение (доля оплаты труда в ВВП [xx]);

W – фонд оплаты труда (заработная плата наемных работников и оплата труда самозанятых; в текущих ценах).

В свою очередь, фонд оплаты труда можно представить как произведение средней оплаты работников w на их численность $\tilde{L}$:

$$W = w\tilde{L};$$

приведенных в ней расчетов по странам. Наше внимание к этому факту привлек М. А. Ягольницер.

[xix] Строго говоря, его следовало бы определять как уровень цен чистого внутреннего продукта (т. е. ВВП за вычетом амортизации) - ЧВП. Однако необходимая для этого статистика ЧВП в неизменных ценах гораздо менее развита, чем соответствующая статистика ВВП.

[xx] Если бы рассчитывалась доля оплаты труда в ЧВП, эта величина представляла бы собою не что иное, как простое преобразование Марксовой нормы прибавочного труда (при предположении, принимаемом классической теорией, что стоимость всего чистого продукта создана только трудом). Поскольку определяется доля оплаты труда в ВВП, возникает некоторое несоответствие понятию нормы прибавочного труда. Но количественно оно не очень значительно: доля фонда амортизации в ВВП составляет, как правило, 9-12%; меняется эта величина медленно (на годовом уровне ее изменениями можно пренебречь). Тогда оказывается, что годовые темпы роста доли оплаты труда в ВВП почти совпадают с годовыми темпами роста ее доли в ЧВП. Для понимания теории стоимости в ее применении к общему уровню цен важна именно динамика основного соотношения (точнее: его высокая стабильность во времени).

конечная продукция по физическому объему может быть представлена как произведение численности работников $\tilde{L}$ на среднюю производительность их труда (если последняя измерена именно по физическому объему конечной продукции); в свою очередь, средняя производительность труда есть величина, обратная прямой средней трудоемкости (в аналогичном измерении) – величине $\tilde{l}$:

$$\tilde{l} = \tilde{L}/(GDP)^{C},$$

$$(GDP)^{C} \equiv \tilde{L}\,\tilde{l}^{-1}.$$ [XXI]

С учетом этих формул и выражения (I.23) получаем из (I.22):

$$d \equiv (F^{(F)})^{-1} w\,\tilde{l}\ . \qquad \text{(I.24)}$$

Дефлятор ВВП представлен как произведение трех величин, указываемых теорией стоимости: (1) *обратной величины основного экономического соотношения,* (2) *средней оплаты труда и* (3) *прямой трудоемкости продукции.*

Тогда темп роста общего уровня цен:

$$\mathrm{T}[d] = d(t)/d(t\text{-}\tau) \equiv \mathrm{T}[(F^{(F)})^{-1}]\mathrm{T}[w]\mathrm{T}[\tilde{l}\ ], \qquad \text{(I.25)}$$

где $\mathrm{T}[x]$ – темп роста соответствующей величины (в долях единицы): $\mathrm{T}[x] \equiv x(t)/x(t\text{-}\tau)$; t – номер года. В предлагаемых ниже расчетах это будет годовой темп: $\tau = 1$.

Формула (I.25) представляет собою вывод из теории стоимости применительно к динамике общего уровня цен. Формула эта вполне операциональна: все используемые в ней величины регистрируются статистикой[XXII]. Обратим внимание: непосредственно это – тождество. Но оно становится теоретически постулируемой функциональной зависимостью, если принимается: основное экономическое соотношение $F^{(F)}$ есть константа, формирующая параметр зависимости дефлятора ВВП от удельной (т. е. взятой в

[XXI] Выражение является тождеством, коль скоро величина $\tilde{l}$ определена, как выше.

[XXII] В статистике далеко не всех стран имеются оценки оплаты труда самозанятых (хотя их численность регистрируется в статистике многих стран). Приходится распространять на них показатели заработной платы наемных работников. Обычно ошибка при определении фонда оплаты труда в масштабах экономики в целом невелика, так как удельный вес самозанятых в общей численности работников составляет несколько процентов. Еще меньше она при определении *динамики* доли оплаты труда в ВВП.

расчете на единицу конечной продукции в неизменных ценах) оплаты труда. На деле $F^{(F)}$ не является константой – но это величина, слабо меняющаяся от года к году[XXIII]. Из теории стоимости следует, что в нормально развивающейся экономике, при отсутствии золотого стандарта, *рост общего уровня цен является способом поддержать стабильность основного экономического соотношения в условиях, когда оплата труда растет быстрее, чем его производительность* (растет удельная оплата труда); выпуск денег в обращение обслуживает этот механизм[9].

Теория не ожидает, что зависимость общего уровня цен от удельной оплаты труда должна реализоваться совершенно строго: допускает, что существуют как устойчивые, так и случайные отклонения от точного выполнения закона стоимости. Но ожидается, что точность объяснения динамики общего уровня цен из формулы (I.25) будет высокой.

Статистическая верификация. Продемонстрируем, прежде всего, результаты статистической проверки этого ожидания на примере общего уровня цен в США за 1962-1993 годы[XXIV] (рис. I.1). Заметим, что за этот период ВВП США вырос в 2,6 раза[XXV]; в этом смысле справедливо, что здесь рассматривается динамика общего уровня цен в США на протяжении более чем 60% всей истории экономического развития этой страны.

Близость ломаных, показывающих годовые изменения удельной оплаты труда и дефлятора ВВП, при рассмотрении графика бросается в глаза. Дисперсия годовых темпов роста общего уровня цен объясняется уравнением, показанным на графике, почти на 84%.

Это – отнюдь не исключительный случай. В таблице I.3 приведены коэффициенты r^2 для аналогичной зависимости по 11 индустриальным странам. В некоторых из них объясняющая сила зависимости несколько выше, чем в США, в других – несколько ниже, но во всех случаях высока.

Объясняющая сила монетаристской концепции резко ниже. На рис. I.2 показана та же динамика дефлятора ВВП США, что на рис.

[XXIII] В одних странах эти изменения сводятся к слабым колебаниям вокруг устойчивой средней; в других сама средняя имеет тренд во времени; но и в последнем случае годовые изменения основного экономического соотношения малы.

[XXIV] Расчет по данным [20], таблицы 1, 2; [21], таблицы B-1, B-2, B-28.

[XXV] С 2454,8 млрд долл. (в ценах 1992 г.; использован цепной индекс цен) до 6389,6 млрд долл. ([21], Table B-2).

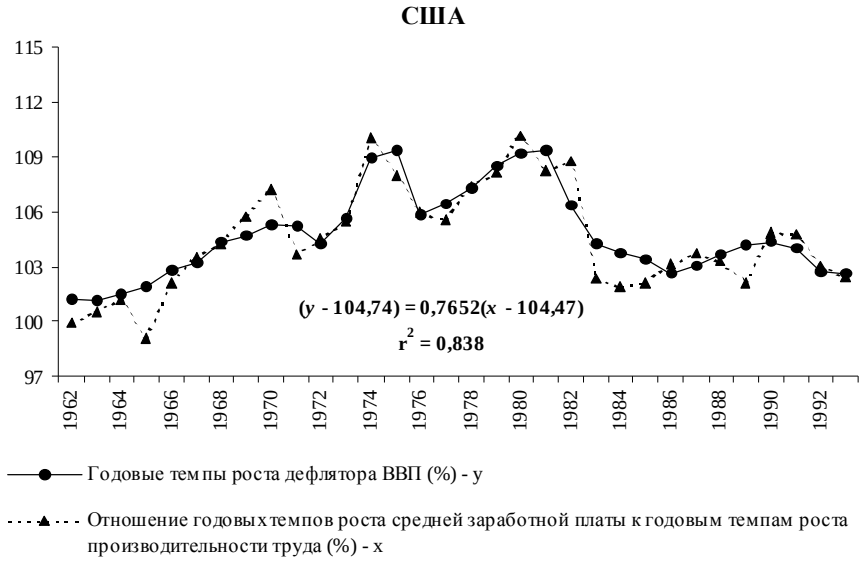


Рис. I.1

I.1, но в сопоставлении с годовыми темпами роста удельной (т. е. взятой в расчете на единицу ВВП в неизменных ценах) величины денежного агрегата М2 (с лагом 0,5 года)[XXVI]. Бросается в глаза частая разнонаправленность двух ломаных. Величина r^2 равна лишь 0,077[XXVII]. В работе [Вальтух, 1998] опубликованы результаты

[XXVI] Расчет по уже упомянутым источникам, а также [21], таблица В-69.

Из всех представленных в статистике агрегатов денег используем агрегат М2. Расчеты скорости оборота различных агрегатов, приведенные Саксом и Ларреном, показали, что она наиболее устойчива именно для агрегата М2 (см. [Сакс…], сс. 276-277). Таким образом, при использовании этого агрегата монетаристская концепция проверяется в заведомо наиболее благоприятной для нее статистической интерпретации.

В литературе широко распространено утверждение, будто монетаризм обнаружил зависимость роста цен от роста массы денег в обращении с лагом в несколько месяцев. См., например, [Долан…], с. 260. Мы реализовали это представление в расчете, представленном на рис. I.2.

[XXVII] Значение t-критерия: 1,577. Это значит, что 0-гипотеза (гипотеза об отсутствии связи между функцией и аргументом регрессионного уравнения; см. подробнее в разделе 3.2.3) отвергается с вероятностью несколько ниже 0,9. Для сравнения: во всех случаях, приведенных в таблице I.3, 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,999 (значения t-критерия опускаем, чтобы не перегружать текст деталями).

Таблица I.3

11 индустриальных стран, 1962-1993

Зависимость годовых темпов роста дефляторов ВВП от годовых темпов роста оплаты труда за единицу продукции

	r^2	Параметр уравнения регрессии
ФРГ (1962-1990)	0,874	0,5406
Бельгия	0,763	0,6116
Франция	0,912	0,7186
Италия	0,848	0,8561
Нидерланды	0,751	0,7070
Австрия	0,593	0,4567
Испания	0,807	0,8204
Великобритания	0,866	0,7790
Швейцария	0,780	0,6040
Япония	0,878	0,6663
США	0,838	0,7652

Рассчитано по данным [1], таблицы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ; [8], таблицы В-1, В-2, В-28.

некоторых других расчетов, в которых объясняющая сила монетаристской концепции оказалась несколько более высокой. Но в целом отставание этой концепции от теории стоимости по объясняющей силе очень велико; оно имеет на деле качественный характер: непреодолимо без преодоления самой монетаристской концепции.

Теория стоимости отнюдь не отрицает воздействие эмиссии денег на общий уровень цен – в качестве *дополнительного* фактора. В условиях гиперинфляции он может играть даже решающую роль. Но в нормально развивающейся экономике его значимость невелика. По статистике США за 1962-1993 годы был проведен расчет *множественной* корреляции между годовыми темпами роста дефлятора ВВП и обоими указанными выше факторами-аргументами. Коэффициент множественной детерминации R^2 = 0,842 (почти не повысился по отношению к парной корреляции, показанной на рис. I.1); стандартная ошибка параметра зависимости функции от удельной величины М2 с лагом 0,5 года (0,076) превышает значение самого этого параметра (0,067); следует сделать вывод, что этот

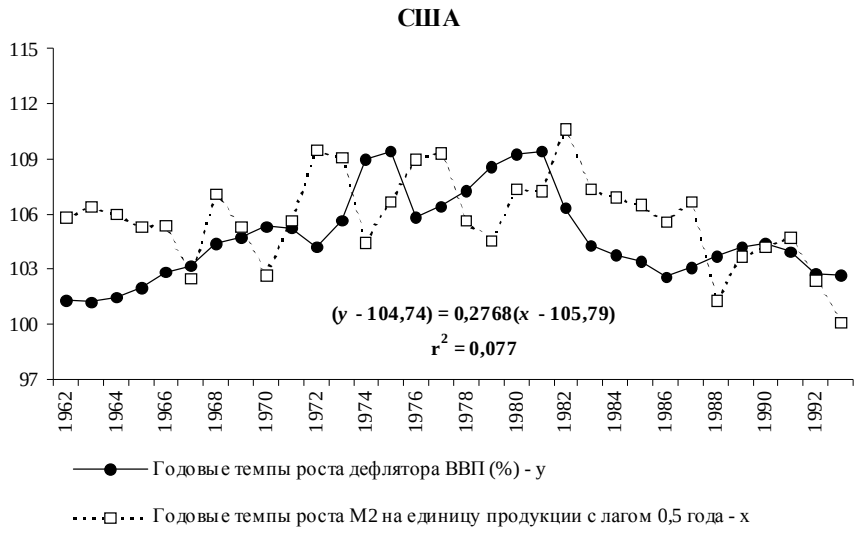


Рис. I.2

фактор был в рассматриваемый период практически незначимым – даже в качестве дополнительного.

Конечно, в ином случае он может оказаться значимым. Но дополнительная объясняющая сила, возникающая при его введении в регрессионные зависимости (уже учитывающие связь с удельной оплатой труда), – не может оказаться большой.

Вернемся к таблице I.3. Для 11 стран в ней приведены параметры уравнений парной линейной зависимости годовых темпов роста дефлятора ВВП от годовых темпов роста оплаты труда за единицу продукции. Эти параметры варьируют в довольно узких границах (от 0,46 до 0,86). Можно ожидать, что при использовании единого для всех 11 стран параметра зависимость (представленная, таким образом, в качестве интернациональной) окажется достаточно тесной. Эти ожидания хорошо подтверждаются (см. рис. I.3).

Единый параметр оказался равным 0,7869. Уравнение объясняет более 84% всей дисперсии годовых темпов роста общего уровня цен в 11 странах за 32 года[XXVIII], в течение которых прошло больше

[XXVIII] Данные по ФРГ относятся к периоду до 1990 г.: показатели за последующие годы, относящиеся к единой Германии, не вполне сопоставимы с показателями до 1990 г.

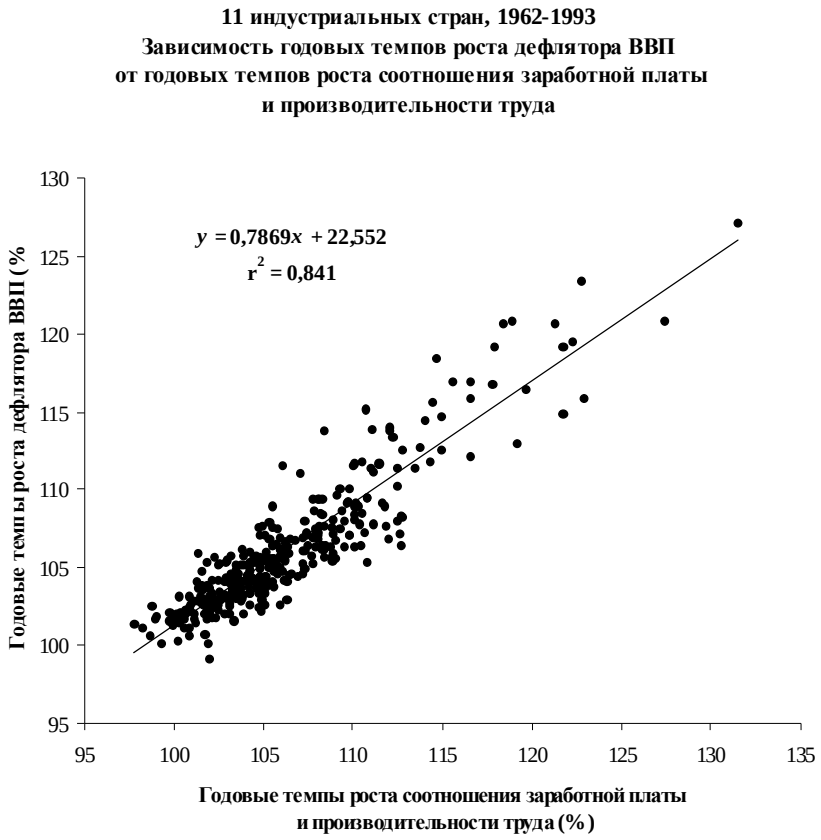


Рис. I.3

половины всей истории экономического развития этих стран. 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,999 (t = 42,0).

Близкий по смыслу расчет проведен еще по данным национальных счетов ООН для 15 других стран: Австралии, Канады, Дании, Финляндии, Греции, Ирландии, Израиля, Мексики, Норвегии, Пакистана, Португалии, Швеции (статистика 1973-1993 годов), Люксембурга (1973-1992), Чили (1973-1985), Новой Зеландии (статистика 1981-1993 годов)[xxix] (рис. I.4 [xxx]). Период, за который национальные счета ООН содержат методически достаточно

[xxix] Источники [2], [3], [4], [14], [15], таблицы 1.1, 1.2, 1.3 по странам.

[xxx] На рис. I.4 вариация факторов показана в диапазоне от 95 до 165%. Из 298 наблюдений, обработанных в расчете по 15 странам, 16 находятся вне

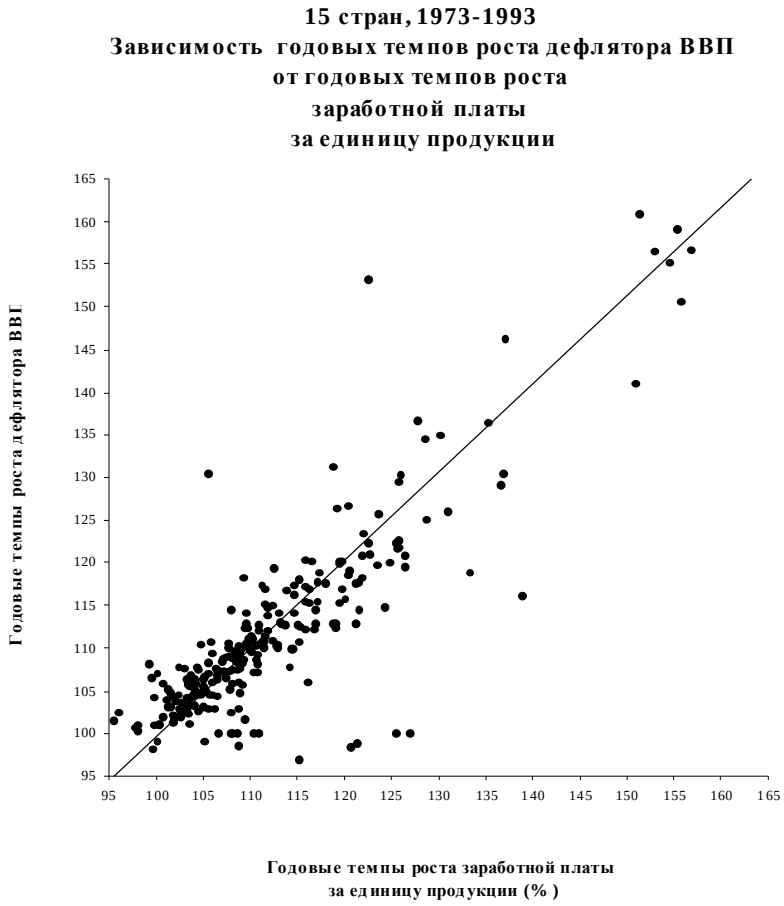


Рис. I.4

сопоставимую от года к году информацию, короче, чем в предыдущем расчете. В этой статистике нет данных о численности работников вообще, самозанятых в частности, – невозможно

этого диапазона и на графике отсутствуют. Но приводимое ниже в тексте уравнение регрессии построено по всем без исключения наблюдениям; линия тренда, показанная на графике, соответствует этому уравнению.

подсчитать динамику производительности труда и средней оплаты труда. Поэтому в качестве фактора-аргумента пришлось использовать просто годовые темпы роста заработной платы наемных работников за единицу продукции[xxxi]. Эта статистическая аппроксимация фактора-аргумента зависимости (I.25) несколько грубее, чем в расчете в 11 странам. К тому же вариация уровня экономического развития рассматриваемых 15-ти стран гораздо сильнее, чем указанных 11-ти.

Получено следующее уравнение регрессии:

$$y = 1{,}0344x - 3{,}9068,\ r^2 = 0{,}971,\ t = 99{,}0.$$

Объясняющая сила зависимости оказалась весьма высокой: дисперсия годовых темпов роста дефлятора ВВП за длительный промежуток времени в 15 странах объяснена более чем на 97% из закона стоимости, операционализированного с использованием единого для всех этих стран параметра.

Интернациональный характер зависимости изменений общего уровня цен от удельной оплаты труда подлежит дальнейшему исследованию.

I.3.5. Заключительные замечания. Итак, объясняющая сила закона трудовой стоимости весьма велика – он представляет собою действительную теорию цен. Этот вывод будет сохранять силу до тех пор, пока не будет показано, что какая-либо концепция ценообразования, альтернативная теории стоимости, дает возможность точнее объяснить статистически зарегистрированные свойства цен в статике и динамике.

Сомнительно, что такая альтернативная концепция найдется. Но закон *трудовой* стоимости может быть обобщен. Этому и посвящены исследования в области информационной теории стоимости.

При формализованном изложении и в статистической проверке вскрывается действительный (операциональный) смысл трудовой теории стоимости. Она предстает как объяснение чистых цен прямой заработной платой в расчете на единицу выручки за продукцию, полных цен – полными зарплатоемкостями единицы выручки за продукцию (при Марксовом предположении единства нормы прибавочного труда). Выясняется, что это – довольно точное объяснение. Но заработная плата сама есть не что иное, как одна из цен: цена рабочей силы. В этой ее природе ничего не меняется оттого, что (для получения прямой заработной платы в расчете на единицу

[xxxi] Продукция, как и выше, измерялась величиной ВВП в неизменных ценах.

выручки) ее делят на показатель производительности труда (выработки на одного работника). Таким образом, классическая теория на деле сводится к тому, что *цены* всех крупных групп товаров и товарных услуг с довольно высокой точностью объясняются *ценами* одной группы товаров – рабочей силы (с множителем, в преобразованном виде выражающим единую норму прибавочного труда) – и системой технологических коэффициентов (для чистых цен – коэффициентов производительности труда, взятого без учета квалификационных различий; для полных цен – кроме того, коэффициентов материалоемкости, включая амортизацию в расчете на единицу выручки)[10]. ***Задача объяснения цен из некоторого внутреннего (неценового) фактора – стоимости – решена не до конца.***

Само по себе раскрытие зависимости всей системы цен от цен рабочей силы – существенное достижение в понимании экономики. Но коль скоро это выяснено, очередным шагом становится объяснение цен различных по квалификации категорий рабочей силы. Именно потому, что при использовании показателей зарплатоемкости (при некотором предположении относительно нормы прибавочного труда) остальные цены хорошо объясняются, – объяснение цен рабочей силы из неценовых экономических величин (и становящееся в этом случае возможным специальное исследование норм прибавочного труда различных категорий работников) составило бы решающий шаг комплексного исследования, направленного на выяснение внутреннего закона системы цен.

Другим шагом должно быть определение природной составляющей этого внутреннего закона. Но последняя оказывает сильное воздействие на стоимость не во всех отраслях, а, главным образом, в сельском хозяйстве, добывающей промышленности и тех отраслях обрабатывающей, которые являются крупными источниками загрязнений окружающей среды. В целом ее удельный вес в чистой стоимости продукции, по всей видимости, в нормальном случае гораздо ниже, чем удельный вес трудовой составляющей.

В последующих главах будет предложено и статистически проверено решение обеих этих задач.

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОНИМАНИЯ СТОИМОСТИ

1.1. Необходимость теоретического обобщения

В ходе строгого математического изложения и статистической проверки теории стоимости в ее классической форме точно раскрывается ее реальный смысл. Но именно эта работа вызывает у исследователя творческое беспокойство, – первый признак необходимости идти дальше. Объяснение цен товаров из их трудовой стоимости предстает как объяснение практически ограниченное и логически незавершенное.

(1) При объяснении цен даже для некоторых весьма крупных агрегатов приходится прибегать к ссылкам на обстоятельства, не вытекающие из трудовой стоимости (см. выше перечень факторов, вызывающих отклонения цен от стоимости, и перечень отраслей, где без учета этих факторов цены объясняются неудовлетворительно). Но если для объяснения некоторых однородных явлений приходится ссылаться на множество разнородных факторов, это является признаком недостаточной общности теории. По Эйнштейну, теория обладает тем большим совершенством, чем меньше число причин (посылок), которое требуется ей для объяснения наблюдаемых свойств ее объекта, и чем шире сам этот объект.

(2) К тому же из трудовой стоимости до сих пор не удалось получить объяснение уровня процента на капитал (теория указывает только, что он, как любая цена, должен быть выше 0 и вместе с тем ниже средней нормы прибыли).

(3) Крупный недостаток теории состоит в том, что в ней не решен вопрос о законе, определяющем коэффициенты редукции труда. Из общих соображений (единство рынка рабочей силы) принимается, что заработная плата должна быть пропорциональна этим

коэффициентам, а потому отношения оплаты труда различных категорий работников к оплате простого труда могут служить в качестве таких коэффициентов[1]. Но здесь возникает противоречие с другим положением теории: заработная плата определяется не стоимостью, создаваемой работником, а стоимостью его рабочей силы, т. е., в соответствии с этой теорией, стоимостью набора благ, традиционно входящих в потребление работников данной квалификации и членов их семей. Есть основания полагать, что, по меньшей мере в наше время, с переходом ко все более высоким по квалификации группам рабочей силы, ее стоимость, соответственно, заработная плата растет медленнее, чем коэффициенты редукции труда, т. е. повышается норма прибавочного труда[2]. К тому же без ответа остается вопрос о том, чем определяется традиция потребления разных по квалификации работников и их семей.

(4) Другой крупный недостаток теории заключается в том, что цены невоспроизводимых ресурсов не удается объяснить из закона, единого с законом цен воспроизводимых товаров. Более того, практика, особенно экологические проблемы современного человечества, все больше заставляет говорить об общественной стоимости природных ресурсов. Но верно, что трудовой стоимости они не имеют. Не свидетельствует ли этот факт о том, что трудовая стоимость есть частный случай некоей более общей субстанции?

В предисловии мы уже констатировали, что в современной литературе начато переосмысление понятия стоимости на основе теории информации. В настоящей книге будет показано: информационная трактовка стоимости дает обобщение, по-видимому, способное преодолеть недостатки классической теории – хотя бы некоторые.[I] В первую очередь мы будем иметь в виду недостатки, указанные в пп. (3) и (4).

[I] Отметим еще следующий недостаток классической теории. По мере дезагрегации стоимость товаров становится все менее определенной величиной, и на некотором уровне детализации само понятие величины стоимости товара теряет рациональный смысл. Между тем соотношения цен товаров между такими детализированными группами длительное время остаются довольно стабильными, либо изменяются направленно, что указывает на действие некоторого внутреннего закона. Преодоление этого недостатка требует специальных исследований, выходящих за рамки настоящей работы.

1.2. Понятие количества информации по Шеннону: некоторые свойства

Современной науке известны три фундаментальные и взаимосвязанные субстанции Универсума: материя, энергия, информация.[3] Масса рассматривается как мера воздействия гравитации на материю и мера инерции; энергия – как мера движения материи; информация, понятая в количественном смысле, – как мера организации, присущей материальным объектам ([Miller], с. 21)[II]. Систематически используется Шеннонова формула количества информации:

$$H = \sum_{i=1}^{n} p_i \log_2(1/p_i) \quad (0 < p_i < 1;\ \sum_{i=1}^{n} p_i = 1)\ , \qquad (1.2.1)$$

где H – символ количества информации, воплощенной в некоторой системе[III], i – индекс состояний системы, n – число состояний, p_i – вероятность состояния i. Формула предназначена для измерения количества информации в системах, которым присуще конечное количество дискретных состояний, различающихся по распространенности внутри соответствующих систем. При весьма простых и представляющихся естественными предположениях доказано, что Шеннонова формула выражает *единственно возможную* меру количества информации в системах такого типа (с точностью до постоянного множителя, который служит для выбора единицы информации[4]) ([Файнстейн], сс. 10-14)[IV]. В последующих главах настоящей книги будет показано, что в некоторых своих

[II] Отметим, что не существует понятия *информация вообще*, т. е. как выражения чего-то общего, присущего *количеству информации* и *содержанию информации*. В этом отношении понятие информации аналогично понятию *стоимости*: в классической теории стоимости признается существование *стоимости* товаров, которая рассматривается как *количество* воплощенного в них труда, и *потребительной стоимости*, которая рассматривается как совокупность их потребительских *качеств*; но отсутствует понятие *стоимости вообще* как выражения чего-то общего между двумя сторонами товара.

[III] Легко увидеть, что величина H представляет собою среднюю взвешенную величин $\log_2(1/p_i)$; см. в связи с этим формулу (1.2.2) и комментарии к ней.

[IV] Ниже понятие о множителе, с точностью до которого определяется количество информации, будет дополнительно обсуждено. См. сноску VII.

существенных аспектах экономика может быть представлена как система именно такого типа.

С самого начала сделаем следующую оговорку. Когда в литературе используется понятие количества информации как меры организации некоторой системы, то сама организация трактуется как *разнообразие* форм объектов, составляющих систему (с учетом наблюдаемой распространенности – в этом смысле *вероятности* – различных форм в ней). Но на деле, по-видимому, кроме набора различных форм и их вероятностей, степень организации системы зависит также от *сложности* этих объектов. *Эта сторона организации не нашла выражения в формуле Шеннона*.

Обобщение его формулы, направленное на преодоление этого недостатка, будет предложено в параграфе 1.6. *До этого понятие количества информации обсуждается в пределах того смысла, который придается ему формулой Шеннона*. При этом не удается вполне избежать содержательных ссылок на различия объектов по их сложности; но последняя не находит формального выражения[v].

В настоящем параграфе мы фиксируем ряд свойств понятия информации, нашедших выражение в формуле Шеннона. Эти свойства настолько широки, что потребуется обсуждение ряда весьма общих проблем. Все результаты будут использоваться в информационной теории стоимости.

1.2.1. Система случайных явлений: единство; множественность состояний. Теория информации есть раздел теории вероятностей. Количество информации, воплощенной в некотором явлении, определяется именно как функция его вероятности.

Понятие вероятности тесно связано с понятием случайной величины, которое, в свою очередь, восходит к понятию *случайного*. Случайным принято называть то, что может быть или не быть (в отличие от детерминированного – того, что не может не быть). Соответственно, «под "событием" в теории вероятностей понимается

---

[v] В ряде реальных случаев оказывается, что сложность объектов сильно коррелирована с их распространенностью (чем сложнее объект, тем, в некоторой тенденции, он менее распространен). Тогда измерение количества информации, воплощенной в объектах, по их распространенности в значительной мере улавливает их сложность. Все же в общем случае сложность – особый, не сводящийся к распространенности фактор количества информации.

всякий факт, который в результате опыта может произойти или не произойти» ([Вентцель], с. 23), причем понятие опыта трактуется широко: не только как направленный эксперимент, но и как простая регистрация фактов, существующих без какого-либо вмешательства наблюдателя[VI], включая факты, мысленно конструируемые на основе знаний о свойствах соответствующих объектов. Вероятности – это показатели степени возможности событий в некоторой системе, рассматриваемой изолированно от других, – показатели, выраженные в долях единицы, так что совокупность всех возможных событий в системе имеет вероятность 1 (достоверна в пределах этой системы).

Само понятие возможных событий трактуется двояко. Широкое определение: все различные события, возможные для данной системы (не исключенные ее устойчивыми, проявляющимися во всех без исключения событиях свойствами), – не обязательно фактически имеющие место; соответственно, если система наблюдается, не обязательно наблюдавшиеся. Узкое определение: те различные события, которые фактически имели место, наблюдались.

Вероятность событий при широкой трактовке последних называют *математической вероятностью*. Более точным был бы термин *теоретическая вероятность*, подчеркивающий, что речь идет об оценке вероятностей, базирующейся на некоторой содержательной теории; мы будем пользоваться этим термином наряду с термином *математическая вероятность*. Вероятность событий при узкой трактовке называют *статистической вероятностью* (*частотой*).

В принципе статистическая и математическая вероятности одного и того же события не совпадают. Для некоторых систем справедливо, что по мере увеличения числа наблюдений статистическая вероятность приближается к математической. Однако в общем случае это не так. События осуществляются во времени и всегда представляют собой конкретные реализации свойств системы, которая сама имеет начало и конец во времени. Не исключено, что некоторые события, математически вероятные, фактически не имели места в течение времени наблюдений, и даже всего времени существования некоторой системы (не успели реализоваться). В общем случае: даже если некоторое событие имело место, отнюдь не обязательно, что за время наблюдений и даже за все время

[VI] Ниже (см. раздел 1.2.3) мы еще вернемся к вопросу о воздействии наблюдателя на объект – даже при условии, что речь идет о так называемой простой регистрации фактов.

существования некоторой системы оно успело реализоваться с частотой, отвечающей его математической вероятности.

Справедливость этих утверждений не зависит от количества наблюдений. Его увеличение в общем случае приближает статистические вероятности не к теоретическим, а к показателям реальной относительной распространенности соответствующих состояний в системе за короткий промежуток времени, в течение которого эти реальные распространенности не успевают заметно измениться. Таким образом, *лишь статически верны закон больших чисел и центральная предельная теорема теории вероятностей*.

Обычно теория вероятностей используется для получения выводов из наблюдений – имеет дело со статистическими вероятностями. Но ее методы могут использоваться – и в некоторых случаях фактически используются – для выводов из оценок математических вероятностей. ***В настоящей работе всюду, где иное не указано в тексте прямо, мы имеем в виду статистические вероятности***. Это обстоятельство весьма важно для правильного ее понимания.[5]

Величина H в формуле (1.2.1) представляет собой математическое ожидание информации, воплощенной в некоторой системе, имеющей различные состояния i [6]. Единичная информация, воплощенная в состоянии i, определяется по формуле:

$$I_i = \log_2 (1/p_i) \qquad (1.2.2)$$

Если система имеет только одно состояние (n = 1), то для него $p_i = 1$, $I_i = 0$, соответственно, $H = 0$. Если $n \geq 2$, то все вероятности $p_i < 1$, все $I_i > 0$, соответственно, $H > 0$.

Вклад каждого из состояний системы в общую (среднюю) информацию, содержащуюся в ней, определяется величиной

$$M_i = p_i I_i . \qquad (1.2.3)$$

Было бы неверно полагать, что этот вклад тем больше, чем больше I_i, т. е. чем меньше p_i. $M_i^{\max}$ достигается при $p_i = e^{-1} \approx 0{,}37$ ($M_i^{\max} = 0{,}5307$); M_i убывает вплоть до нуля как при уменьшении, так и при увеличении вероятности по отношению к этому значению.

С учетом (1.2.3) формула (1.2.1) выглядит так:

$$H = \sum_{i=1}^{n} M_i .$$

Общее количество информации в системе есть сумма ее величин, воплощенных в состояниях системы.

Здесь приходится ввести некоторое, несколько условное, разграничение терминов. Будем называть величину I_i единичным количеством информации, воплощенной в состоянии *i*, а величину M_i – массой (в иных случаях: «количество», или «общее количество») информации, воплощенной в состоянии *i* (по-английски: amount of information). При этом единица, для которой определяется величина I_i, есть та *доля* арифметической единицы, в которой измеряются вероятности состояний. Это может быть, например, одна миллиардная, одна триллионная арифметической единицы и т. п. Таким образом, размерность величин I_i: количество информации на единицу вероятности.

Величина I_i выражает некоторую оценку информации, содержащейся в явлении *i*, – оценку, хотя и взятую как функция вероятности этого явления, но не определяющую общее количество информации, которое содержится в совокупности явлений, образующих состояние *i*. Последнее выражается именно величиной M_i, размерность которой: количество информации.

Разграничение терминов станет понятным, если задаться вопросом о том, какое количество информации содержится в единичном объекте, относящемся к состоянию *i*. Обозначим количество таких объектов символом Q_i. Тогда количество информации в единичном объекте

$$h(Q_i) = M_i/Q_i \text{ для всех } i; \qquad (1.2.4)$$

соответственно,

$$H = \sum_{i=1}^{n} Q_i h(Q_i). \qquad (1.2.5)$$

Если величины Q_i определяются как вероятности p_i соответствующих объектов в системе, то $h(Q_i) = M_i/p_i = I_i$.[VII]

[VII] Рассмотрим частный случай, когда все единичные объекты всех различных состояний некоторой системы имеют одинаковую единицу измерения (например, измеряются в единицах массы – тоннах). Пусть физический признак, по которому определены вероятности всех состояний, измеряется именно в этих единицах. Тогда единица, в которой измеряются вероятности состояний, соответствует определенному количеству единиц измерения объектов – в этом смысле определенному количеству объектов, одинаковому для всех состояний; иными словами, единица измерения объектов переводится в единицу измерения вероятности с помощью постоянного множителя. Но формула Шеннона определяет количество

Будучи условным, введенное здесь разграничение терминов дает возможность каждый раз фиксировать различие величин I_i и M_i.

Для каждого явления i составляющие его единичные объекты входят в расчет величин $h(Q_i)$ со своей особой единицей измерения. При их определении могут использоваться общие единицы (объема, площади, протяженности, массы и т. п.), но применительно к явлению i такая общая единица получает расширенное наименование: вводится конкретизирующее добавление названия объекта (например, количества разных веществ могут измеряться по массе, но с указанием наименования соответствующего вещества; в качестве единицы может выступать экземпляр объекта данного вида, и т. п.). Поэтому величины $h(Q_i)$ имеют размерность: количество информации на единицу объекта i.

Поскольку величины Q_i измеряются в единицах объекта i, величина H, определяемая по формуле (1.2.5), имеет размерность количества информации.

информации с точностью до множителя. Отсюда – возможность использования этой формулы в следующем режиме.

Величина I_i, как она определена формулой (1.2.2), может в рассматриваемом случае трактоваться как информация, воплощенная не в единице вероятности, а в единице того признака, на основе которого рассчитаны вероятности состояний (например, в единице массы разнообразных материальных объектов). Тогда масса информации M_i измеряется по следующей формуле:

$$M_i = M_i^{\text{Phys}} I_i, \qquad (1.2.\text{сн.})$$

где M_i^{Phys} – количество того физического признака, на основе которого определены вероятности p_i.

Подчеркнем: указанная трактовка единичной информации и соответствующая ей формула (1.2.сн) справедливы лишь до тех пор, пока вероятности *всех* состояний системы определяются по единому признаку. Если – что не исключено, но должно специально обсуждаться и фиксироваться – на каких-то уровнях иерархии системы вводится разнообразие признаков, по которым определяются вероятности субсостояний системы в различных ее состояниях, то единичная информация может трактоваться только как информация, воплощенная в единице системной вероятности.

Теория информации имеет в виду, прежде всего, физические системы (даже тогда, когда саму информацию трактуют в субъективном смысле, т. е. как сведения, получаемые человеком об этих системах; см. ниже, раздел 1.2.3). Первоначально (в параграфах 1.2-1.6 – всюду, где иное не следует прямо из текста) мы будем иметь в виду физические объекты, не являющиеся продуктами человеческого производства[7].

При определении информации, содержащейся в объекте, не имеет значения история возникновения этого объекта и системы, в которую он входит. Значение имеет только некоторый результат истории: множество состояний, принимаемых данной, каким-то образом возникшей системой, и их вероятности. Дальнейшая история может изменить это множество и вероятности, но существен опять-таки лишь результат: новое множество состояний, новые значения их вероятностей. (Для правильного понимания этого утверждения существенно то, что сказано в примечании 6 к настоящей главе.)

Обратимся к обсуждению смысла уже использованных нами терминов.

Хорошо известно, что *первичные* понятия любой науки определяются просто указанием на внешний объект, который известен познающему через непосредственное ощущение. Определение дается с помощью слов «*это* называется», а не через другие понятия; те понятия, которые определяются через другие понятия, очевидно, не являются первичными. Поскольку определение дается указанным способом, оно никогда не является законченным: сохраняется возможность обнаружения в уже известных объектах ранее не известных свойств, что меняет ранее выработанное первичное понятие; сохраняется также возможность обнаружения ранее не известных объектов, свойствам которых ранее выработанные первичные понятия не вполне отвечают или даже совсем не отвечают. Но из этого следует только, что процесс познания бесконечен и включает в себя, в частности, выработку все более общих первичных понятий.

В теории информации первичными являются понятия системы, ее компонентов, параметров и состояния. Они представляют собой абстракты некоторых достаточно общих (широко распространенных) структурных и количественных свойств разнообразных случайных явлений, – но, как сказано, не претендуют на исчерпывающую полноту.

Понятие физического (материального) объекта предполагается известным из физики. Физической *системой* будем называть *множество* физических объектов (микрообъектов – элементарных частиц, сложных субатомных частиц, атомов, молекул; макромолекул; макрообъектов), взаимодействующих друг с другом так, что свойства этого их *множества* не являются простыми суммами соответствующих свойств составляющих множество объектов (точнее: среди свойств множества, образующего систему, есть такие, которые не сводятся к сумме соответствующих свойств элементов этого множества)[VIII]. Объекты, входящие в такие множества, будем называть *компонентами* системы. В общем случае системы состоят более чем из одного компонента, но можно говорить и о системе, включающей только один компонент, – вырожденный случай, когда свойства системы совпадают со свойствами компонента.

Используемое в этом определении понятие свойств системы и ее компонентов подразумевает, что эти свойства выражаются *параметрами* – количественными или ранговыми.

Каждый компонент системы в каждый данный момент времени имеет определенное значение каждого из свойственных ему параметров (в общем случае у различных компонентов могут быть несовпадающие множества таких параметров). Набор этих конкретных значений параметров отдельного компонента определяет его состояние. Взаимодействие компонентов, находящихся в определенных состояниях, образует общее состояние системы (ниже – просто *состояние системы*). В случае, когда система состоит из одного компонента, его состояние и состояние системы совпадают.

Параметры, относящиеся к компонентам, могут относиться также к состоянию системы как целого[8]. Однако это не обязательно. Некоторые параметры существуют только на уровне компонентов и не существуют на уровне состояния системы (*индивидуальные параметры*)[IX]. Другие параметры, напротив, существуют только для

[VIII] В следующем параграфе мы специально обратимся к физическим макрообъектам, свойства которых рассматриваются как зависимые от свойств составляющих их материальных частиц, – в связи с обсуждением второго закона термодинамики.

[IX] Примером может служить местоположение отдельной молекулы внутри сосуда с газом.

состояний системы как целого и не существуют на уровне ее компонентов (*системные параметры*); но и значения таких параметров определяются сочетанием параметров компонентов[x] – возможно, с лагом во времени.

Вероятность состояний – это системный параметр (характеристика распространенности состояний в системе). Соответственно, количество информации – это системный параметр.

Обозначим множество системных параметров символом S_j, где j – индекс системы (ее номер в некоторой классификации). *Единство* набора параметров S_j для всех состояний этой системы образует ее качество, выделяющее ее как особую систему[9]. Количественные (либо ранговые) вариации этих параметров образуют *множественность* состояний системы[xi]. В частном случае, когда каждый из системных параметров может иметь только одно значение[xii], – система имеет только одно состояние. Общий случай заключается в том, что $n \geq 1$.

Таким образом, в общем случае состоянию системы присуща *неопределенность*, – утверждение, эквивалентное указанию на множественность состояний. Неопределенность тем сильнее, чем шире множество различных состояний системы.

Качественное единство системы и множественность ее состояний – условия, необходимые для того, чтобы был логически допустим подсчет вероятностей ее состояний, следовательно, определение количества информации по формулам (1.2.1) и (1.2.2). Одной только множественности недостаточно: если речь идет о множестве явлений (объектов), характеризующихся различными наборами параметров, т. е. о множестве качественно разнородных явлений, то понятие их сравнительной распространенности (вероятности) не определено (до тех пор, пока они не будут представлены как имеющие

---

[x] Системным параметром является, например, температура сосуда с газом: она не существует для отдельной молекулы газа, но существует для всего множества молекул, заключенных в сосуде, как результирующий параметр их движения.

[xi] Ниже будет предложено более общее понятие множественности состояний системы, учитывающее существование иерархических систем.

[xii] Точнее, значение только в одном, достаточно узком интервале; см. ниже в этом разделе.

по меньшей мере один общий параметр – тот, по которому определяется их сравнительная распространенность)[XIII].

Для пояснения введенных понятий воспользуемся примером, на котором обычно иллюстрируют свойства формулы Шеннона, – примером системы, состоящей из монет с двумя различными сторонами. Рассмотрим только наиболее простой случай: множество монет одинакового достоинства (число монет $N \geq 1$). Состояния монет характеризуются одним параметром – ранговым: его значения определяются номерами, которые присвоены сторонам монеты (герб может иметь ранг 0, а число, выражающее номинал монеты, – ранг 1, или наоборот). Поскольку монеты одинаковы и не взаимодействуют друг с другом, каждую из них можно брать вне сочетания с другими монетами и тогда система – это отдельная монета, состояние системы – это состояние отдельной монеты; такая система имеет те два состояния, которые имеет монета. Но если несколько монет рассматриваются как одна единая система, это иллюстрирует (предельно упрощенно) ситуацию, в которой система и ее компонент различаются. Тогда состояние системы определяется соотношением между количествами нулей и единиц в одной серии бросания всех монет. Множество состояний системы определяется вариантами таких серий.

Конечно, как возможные состояния компонента, так и возможные состояния системы в этом случае легко вычисляются без того, чтобы бросать реальные монеты: они заданы свойствами системы и от опыта не зависят. Легко вычисляются *a priori* также вероятности различных состояний системы и количество информации, воплощенной в них.[XIV]

Итак, формула Шеннона допускает весьма широкую трактовку понятия состояния системы. Если система состоит из одного

[XIII] Понятие вероятности может оказаться приложимым, если такие явления представлены как компоненты некоторой иерархической системы. См. раздел 1.4.5.

Обратим внимание: в любом случае вероятность состояния системы определяется как вероятность одного из их содержательных параметров. В этом смысле количество информации неотрывно от ее содержания.

[XIV] Число возможных состояний, их средняя вероятность и математическое ожидание информации – величина H – могут меняться просто в зависимости от числа компонентов в системе: информация растет, если увеличивается количество монет (даже одинакового достоинства).

физического объекта, то множество состояний определяется вариацией параметров этого объекта во времени – либо вариацией параметров одинаковых объектов (одинаковых систем, изолированных друг от друга) в пространстве. Если система состоит из множества локализованных в пространстве (автономных) и вместе с тем взаимосвязанных физических объектов, то отдельное состояние системы определяется одномоментным сочетанием параметров этих объектов, а множество состояний системы – множеством сочетаний параметров объектов, возникающим во времени (либо в пространстве для одинаковых систем, т. е. систем с одинаковыми элементами). Наконец, множество состояний может быть образовано совместной вариацией параметров в пространстве и времени.

Теория информации имеет дело, в основном, со случаем $n > 1$, хотя используются и результаты, относящиеся к случаю $n = 1$.

Часто оказывается, что существует минимальное значение единицы измерения параметра – некоторый квант, который может быть умножен только на целые числа (его дробление означало бы исчезновение самого параметра, подлежащего измерению, следовательно, разрушение объекта, которому присущ этот параметр). Это должно учитываться при определении множества состояний компонентов системы и системы в целом.

Практически часто оказывается (по различным причинам), что состояния системы определяются значениями параметров, взятыми не однозначно, а в некоторых более или менее узких границах. Тогда даже в случае, если у двух одинаковых систем (либо у одной системы в два различные момента времени) значения какого-то параметра (параметров) различаются больше чем на один квант, но в пределах одних и тех же значений границ, – эти системы находятся в одном и том же состоянии.

Величины, принимающие различные значения (варьирующие), принято называть случайными. Таким образом, параметры компонентов – случайные величины. Явления, параметры которых являются случайными величинами, принято называть случайными явлениями. Таким образом, компоненты систем – случайные явления. Тогда состояния систем – это результаты взаимодействия случайных компонентов, и в этом смысле сами системы относятся к классу случайных явлений.

Но внутри некоторого состояния системы ее компоненты, параметры которых для данного состояния весьма узко определены, выступают не как случайные, а как детерминированные явления.

Случайными они предстают лишь при учете всего множества состояний системы. Соответственно сама система при изолированном рассмотрении ее отдельного состояния оказывается детерминированным явлением.

Итак, невозможно определить информацию, содержащуюся в некотором физическом явлении, если, будучи на деле одним из состояний некоторой системы, это явление рассматривается вне связи с системой, изолированно от всего множества возможных (с некоторыми вероятностями реализующихся в пространстве и времени) состояний системы. Оно предстает тогда как полностью детерминированное, и кажется, что его вероятность равна 1, соответственно, заключенная в нем информация равна 0. Эта видимость опровергается и количество информации оказывается положительной величиной, когда его связь с соответствующей системой обнаруживается (что неизбежно для Вселенной, вышедшей из сингулярного состояния[10]). При этом *содержащаяся в нем информация определяется не самими по себе параметрами этого явления, а, по Шеннону, степенью распространенности (вероятностью) явлений с такими параметрами в системе.*

Здесь возникает вопрос, по какому признаку определяются вероятности состояний (т. е. распространенность различных состояний в системе). К сожалению, этот вопрос не получил в литературе специального обсуждения. Обычно такой признак берут как самоочевидный. Он действительно является самоочевидным во многих случаях, обычно рассматриваемых в литературе: монета, колода карт, физические системы, состоящие из одинаковых частиц, и т. п. Но в более сложных случаях очевидного решения нет. Всегда верно, при $n > 1$, лишь то, что уже указано: $0 < p_i < 1$ для всех i. Однако остаются неопределенными конкретные значения этих вероятностей.

Не претендуя на всестороннее рассмотрение этого вопроса, мы, тем не менее, будем неоднократно к нему обращаться. В разделах 1.4.5 и 1.5.4 будут высказаны некоторые общие соображения о его решении. В разделе 1.3.3 мы рассмотрим некоторые конкретные предложения на этот счет, относящиеся к природным объектам, – предложения, не претендующие на высокую точность. Будут выдвинуты гипотезы, относящиеся к определению вероятности материальных ресурсов производства и рабочей силы, а также квалификационных групп работников (раздел 2.3.6; раздел 2.3.7,

подраздел «Вероятность квалификационной группы в составе рабочей силы: кумулятивная, собственная»).

1.2.2. Двойственный характер информации: содержание, количество. Формула Шеннона выражает количество информации, воплощенной в некоторой системе, – количество, не являющееся выражением *содержания* этой информации. Таким образом, этой формулой фиксировано, что, помимо своего конкретного содержания, всякая информация имеет абстрактное количество, такое, которое может быть измерено одинаковым образом для объектов, существенно различных по содержанию. Формула одинакова для качественно различных систем (систем с различными наборами параметров S_j) – при измерениях информации, воплощенной в состояниях каждой из систем. Если такие системы предстают, в свою очередь, как подсистемы более широкой системы, – формула открывает возможность соизмерения содержащейся в них информации (см. разделы настоящей книги, упомянутые в предыдущем абзаце).

В настоящей работе мы часто используем понятие «информация» без добавления слов «количество» или «содержание». *Во всех таких случаях речь идет именно о количестве информации.* Когда речь идет о содержании информации, это специально оговаривается, если в противном случае возможно недоразумение в понимании смысла текста.

Итак, информация имеет *двойственный* характер: конкретное содержание (качество) и абстрактное количество. Мы используем здесь термин «двойственный характер» вслед за Марксом – первым мыслителем, показавшим двойственный характер человеческого труда[11]. Речь идет не об аналогии. Как будет показано (см. раздел 2.1.4, подраздел «Труд. Рабочая сила индивида»), труд есть не что иное, как процесс сознательного создания информации (точнее: создания *идеальной* информации и ее тиражирования, включая сюда материализацию); в виде двойственного характера труда Маркс столкнулся с двойственностью всякой информации вообще. Таким образом, *в истории науки именно Марксу принадлежит первоначальное открытие этого ее свойства*.

Тем не менее верно, что Маркс не увидел, что за двойственным характером труда кроется двойственный характер всякой информации вообще. Это связано с общим состоянием науки его времени (и нескольких следующих десятилетий). Наука XIX и первой половины XX столетия, в рамках которой разрабатывалась

классическая теория стоимости, знала лишь два из упомянутых выше трех фундаментальных свойств природы – материю и энергию. Конечно, понятие информации тоже было известно. Но содержание этого понятия было гораздо более узким, чем в современной науке. Термин информация использовался (a) применительно только к *субъекту* познания, для обозначения сведений, активно вырабатываемых людьми и передаваемых ими друг другу, (b) только для обозначения *содержания* вырабатываемых и передаваемых сведений, тогда как понятие об их абстрактном количестве, не зависящем от содержания, просто не было выработано[12].

Широко использовалось и было подвергнуто философскому исследованию понятие формы – некоторой противоположности содержания. Но перед мыслителями не вставал даже сам вопрос о том, нельзя ли получить количественную оценку одной формы в отличие от другой – вне зависимости от качества, содержания. Конечно, сам по себе тот факт, что качественно различные формы материи-энергии неодинаково распространены в Универсуме и его частях, был известен. Но этот факт не был осмыслен как основа для оценки количества информации, воплощенной в различных формах.

Широко использовались также понятия развития, прогресса, – но опять-таки даже не приходила в голову мысль, что можно получить количественный критерий для различения прогресса и регресса, определения степени прогресса, степени регресса. Формула Шеннона по существу содержит рациональную постановку таких вопросов и открывает путь к их решению (правда, существенно одностороннему; см. в начале настоящего параграфа замечание об учете сложности при определении количества информации).

Маркс, выработав понятие двойственного характера труда, не мог получить обобщение этого понятия, распространить его на информацию вообще. Это не удивительно: любой ученый делает лишь какой-то шаг в бесконечном процессе развития науки[xv]. Даже если это – весьма крупный шаг, каким была Марксова экономическая теория, он неизбежно ограничен общим состоянием науки своего времени.

[xv] Скорее можно было бы удивиться тому, что, фиксировав наряду с понятием содержания информации понятие ее абстрактного количества, современная наука не заметила, что она имеет в этом отношении предшественника. Чем объяснить это, кроме как предвзятым отношением к любому научному результату, если он получен Марксом?

1.2.3. Объективная и субъективная информация. Итак, второй из упомянутых выше недостатков понятия об информации, существовавшего до Шеннона, преодолен современной теорией информации. Но первый продолжает сказываться на интерпретации этой теории. Многие определяют ее просто как науку о передаче, получении, хранении и обработке информации человеком, не задаваясь вопросом, выражает ли эта субъективная информация какие-то свойства объектов, существующих независимо от информационной деятельности человека. Первоначально сама формула Шеннона была выработана как составная часть решения проблемы наиболее экономичного кода для передачи сообщений по созданным человеком каналам связи – и следы этой, весьма узкой ее интерпретации сказываются до сих пор.

Сошлемся на рассуждение, которое довольно часто можно встретить в литературе. Степень неопределенности состояния объектов называют энтропией, количество которой определяют по формуле, совпадающей с формулой Шеннона (1.2.1) для информации. Далее говорят, что так определенная энтропия системы становится равной нулю после получения информации о том, каково фактическое состояние системы. Таким образом, энтропия трактуется как степень неопределенности *наших знаний* о состоянии объекта, а информация определяется как уменьшение так истолкованной энтропии, устранение неопределенности в знаниях об объекте.

В литературе, однако, достаточно широко распространено также понимание энтропии как величины, присущей системе независимо от наших знаний о ней. Только упомянем здесь физическое понятие энтропии, возникшее задолго до появления теории информации (мы специально обратимся к нему ниже; см. раздел 1.3.2). Уже в прямой связи с этой теорией, в начале 60-х годов Земан указал ([Zeman], с. 21), что информация в количественном смысле есть мера организации (упорядоченности) физических объектов как таковых (т. е. независимо от того, передается ли о них какое-либо сообщение). Книга Миллера [Miller] подробно раскрывает понятие о живых системах вообще, начиная с клетки, как системах, воспринимающих, перерабатывающих, хранящих информацию и принимающих на этой основе решения, – притом воспринимающих информацию не только из живой, но и из неживой природы.

Мы называем *объективной* информацией в количественном смысле некоторое свойство физических систем, присущее им независимо от того, воспринимается оно субъектом или нет: это –

если временно оставить в стороне сложность – сама по себе множественность (разнообразие) их возможных состояний и вариация распространенности (вероятности) этих состояний[XVI]. Формула Шеннона рассматривается как научное выражение этого свойства физических систем, составляющего *закон природы*[XVII].

Именно понятие объективной информации мы постоянно имели в виду выше, говоря об информации, присущей объекту как таковому, содержащейся в нем. Когда рассматриваются свойства формулы Шеннона, взятой в ее общем виде, они вполне поддаются трактовке в соответствии с понятием объективной информации, поскольку при таком рассмотрении можно иметь в виду саму по себе реальную распространенность объектов.

Определим теперь понятие *субъективной* информации о физическом объекте в *количественном* смысле. Это – знания человека о множественности (разнообразии) состояний объекта и их распространенности (вероятностях). В конкретных расчетах формула Шеннона прилагается, конечно, именно к субъективной информации об объектах, а точность получаемых выводов зависит от степени приближения субъективной информации к объективной.

Для иллюстрации вновь сошлемся на монету: только оттого, что в данном испытании монета выпала одною из своих сторон, она не перестает иметь две различные стороны, выпадение которых, при выполнении известных требований к изготовлению монеты, равновероятно и остается равновероятным после такого опыта.

Вообще физическая система не теряет множественности присущих ей состояний, не превращается в систему, которой с вероятностью, равной 1 (т. е. достоверно), присуще лишь одно состояние, – только потому, что из всех состояний в данный момент и в данном месте кем-то наблюдается именно это одно. Сказанное здесь сохраняет силу даже в тех случаях, когда процесс познания системы (получения информации о ней) воздействует на нее, меняет множество присущих ей состояний (информация, присущая системе,

---

[XVI] Одинаковая вероятность различных состояний некоторой системы есть частный случай вариации этой величины.

[XVII] Мы интерпретируем ее именно как выражение закона природы. Такая интерпретация восходит к интерпретации других законов науки, выраженных в виде математических формул (законы механики, термодинамики, теории гравитации и т. п.).

при этом может измениться, но не становится равной 0 до тех пор, пока $n > 1$)[13].

Соответственно мы трактуем понятие неопределенности, которое содержательно эквивалентно понятию множественности, вариабельности состояний объекта. Множественность состояний, присущая некоторому физическому объекту (системе) независимо от наших знаний о нем, образует объективную неопределенность его состояний. Знания человека об этой множественности образуют субъективную неопределенность состояний объекта. Субъективная неопределенность, действительно, устраняется, когда выясняется, в каком именно состоянии находится объект в данное время и в данном месте. Но именно потому, что объективная неопределенность сохраняется, получение дальнейших сведений о системе содержит информацию, отличную от 0.

Свойством субъективной информации является то, что, как только она получена (субъективная неопределенность состояния системы устранена), – она аннигилирует: сведения, которые у субъекта уже имеются, в дальнейшем не несут никакой информации. Но объективная неопределенность сохраняется и поэтому остается возможность получать сведения о других состояниях, несущие положительное количество информации.

На самом деле существование информации независимо от воспринимающего ее субъекта имеют в виду даже тогда, когда говорят о передаче информации по каналам связи, созданным человеком: указывают, что следует различать информацию как таковую – и то, как она воспринимается получателем; исследуют проблему шума, искажений информации. Вновь упомянем также понятие статистической вероятности (частоты) состояний – величины, относительно которой теория вероятности констатирует, что она может не совпадать с истинной (математической) вероятностью[14]. Все это – частные свидетельства необходимости различать объективную и субъективную информацию.

Формула Шеннона совершенно обща и допускает как субъективную, так и объективную трактовку понятия о количестве информации. Она относится к любым физическим системам, имеющим различные состояния, – независимо от того, являются ли эти системы объектами каких-либо опытов (в том числе наблюдений) и сообщений со стороны человека. Коль скоро эти состояния в той или иной степени распространены в природе как таковой, – они имеют определенную (хотя во времени меняющуюся) вероятность.

Но количество информации, по Шеннону, есть просто не что иное, как некоторое свойство таких вероятностей.

1.2.4. Возможности изменения количества информации в системе. Формула Шеннона (1.2.1) знает системы с различным количеством содержащейся в них информации. Ее анализом показано (см., например, [Вентцель], с. 473), что, при данном количестве состояний системы n, содержащаяся в ней информация достигает максимума, когда все эти состояния равновероятны ($p_i = 1/n$ для всех i). Этот максимум

$$H^{\max} = \sum_{i=1}^{n} (1/n) \cdot \log_2 n = (1/n) \cdot n \cdot \log_2 n = \log_2 n \ .$$

Вклад каждого из состояний системы в общую (среднюю взвешенную) информацию, содержащуюся в ней, определяется величиной M_i (см. формулу (1.2.3) и комментарий к ней).

Во времени количество информации в системе может измениться под воздействием изменения указанных двух факторов: числа ее состояний и вероятностей этих состояний. В свою очередь, изменение числа состояний возможно дроблением (объединением) первоначальных состояний либо возникновением новых (исчезновением каких-то из числа первоначальных). Формула Шеннона допускает как увеличение информации в системе (до указанного выше максимума, если он не был достигнут на первоначальных состояниях; при этом сам максимум меняется с изменением числа состояний n), так и ее уменьшение (до нуля, если исходное количество информации было положительной величиной).

Прогресс экономических систем во времени – это увеличение содержащейся в них информации[XVIII]. Саму эту величину имеется в виду измерять с использованием формулы Шеннона[XIX]. Отсюда – необходимость выяснения того, какие возможности увеличения информации допускает его формула. Возникают следующие вопросы.

Пусть в исходной системе теоретический максимум информации не достигнут, причем возникновение новых состояний не

[XVIII] Общественное производство будет ниже определено как сознательно осуществляемое человеком *увеличение* информационного богатства реального мира (см. раздел 2.1.4, подраздел «Производство»).

[XIX] Первоначально; затем – ее обобщения, учитывающего сложность объектов. Но во многих отношениях удовлетворительные измерения можно получить с помощью формулы Шеннона как таковой.

рассматривается. Вероятности каких состояний системы должны изменяться в первую очередь, и в каких направлениях они должны изменяться, чтобы (при прочих равных условиях) было достигнуто наибольшее общее увеличение количества информации в системе?

Если в исходной системе теоретический максимум информации не достигнут, это означает, что вероятности состояний системы варьируют: коэффициент их вариации выше 0. Верно ли, что любое уменьшение этого коэффициента равносильно увеличению количества информации в системе? Более общий вопрос: верно ли, что существует однозначное взаимное соответствие между количеством информации в системе и коэффициентом вариации вероятностей ее состояний?

Как воздействует на количество воплощенной в системе информации дробление ее состояний?[15] возникновение новых состояний?

Подробный анализ свойств формулы Шеннона для ответа на эти вопросы выполнен Н. П. Дементьевым (см. приложение к настоящему разделу). Получены следующие выводы.

Пусть состояния системы проранжированы по возрастанию их вероятностей. Наискорейшее возрастание информации достигается, при прочих равных условиях, если наименьшая (равные друг другу наименьшие) из вероятностей p_i, $i = 1, ..., n$, возрастает (возрастают), а наибольшая (равные друг другу наибольшие) – убывает (убывают). При одних постановках задачи вероятности p_i с промежуточными значениями также могут изменяться, при других постановках – остаются постоянными. Возрастание вероятностей некоторых (минимальных по вероятности) состояний продолжается, пока эти вероятности не окажутся равными вероятностям ближайших по рангу других состояний, после чего дальнейшее возрастание происходит уже для расширенного круга состояний с наименьшими вероятностями; аналогично убывание вероятностей наиболее распространенных состояний. Процесс завершается при достижении равенства вероятностей всех состояний.

Не существует однозначного взаимного соответствия коэффициента вариации вероятностей состояний системы и количества содержащейся в ней информации. Но уменьшение вариации с вероятностью, превышающей 1/2, ведет к увеличению количества информации. Каждому значению коэффициента вариации v отвечают некоторый минимум и некоторый максимум информации системы [$H^{\min}(v)$ и $H^{\max}(v)$]. Рассчитана таблица, выражающая эти соответствия. С увеличением коэффициента вариации монотонно

уменьшаются как $H^{min}(v)$, так и $H^{max}(v)$; абсолютная величина разности между ними сначала нарастает [от нуля до 2,35 – значение, достигаемое при v = 4,4 (для случая n = 100, i = 1, …, n)], затем убывает.

Возникновение новых состояний может вести как к увеличению, так и к уменьшению информации, воплощенной в системе, что зависит от количества информации в исходной системе и вероятности вновь возникшего состояния (при предположении, что соотношения вероятностей исходных состояний не меняются). Рассчитана таблица, выражающая соответствующую зависимость.

Из этих результатов вытекают следующие простые рекомендации для определения действий, увеличивающих количество информации в системе.

Если перечень состояний не меняется, то эффективный способ увеличения информационного богатства системы состоит в том, чтобы совместно повышать распространенность самых малораспространенных состояний и снижать распространенность самых широко распространенных состояний.

Можно практически бесконечно увеличивать информационное богатство системы, все глубже дифференцируя ее состояния. Можно получать аналогичный результат также созданием новых состояний, но каждый раз без перехода соответствующей границы вероятности этих последних, за которой они окажутся избыточно распространенными, т. е. ведущими к уменьшению общего количества информации в системе.

1.2.5. Выборка состояний системы: требование достаточной представительности. От изменения информации под воздействием указанных выше процессов будем отличать искаженное определение количества информации (неадекватную величину субъективной информации). Корректный подсчет информации по формулам (1.2.1) и (1.2.3) предполагает, что статистические вероятности (частоты в выборочной совокупности) всех состояний определены достаточно близко к реальным. В свою очередь это предполагает (a) адекватное реальности определение набора состояний, (b) достаточно близкое к реальности определение частот, с которыми распространены эти состояния (по тому признаку, который принят для подсчета вероятностей; сложность определения этого признака была указана в разделе 1.2.1).

Конечно, проблема отпадает, если выборка равна генеральной совокупности. Но хорошо известно, что это отнюдь не обязательно для достаточно точного определения вероятностей.

Все сказанное в настоящем и предыдущем разделах относится только к свойствам формулы Шеннона как математического выражения. Вне рассмотрения остались физические законы, управляющие реальными процессами увеличения и уменьшения информации в природе. Мы специально обратимся к ним в следующем параграфе.

1.3. Возникновение и разрушение информации

1.3.1. Постановка вопроса. В параграфе 1.2 были показаны возможности изменения количества информации, вытекающие из формулы Шеннона. Но речь идет о свойствах физических объектов, и формальный результат не является окончательным. Он дает постановку вопроса, но еще не ответ на него. Существует ли реальная возможность соответствующих изменений количества информации? Если бы ответ на этот вопрос был отрицательным, то формальные результаты составляли бы не более чем демонстрацию неадекватности формулы Шеннона свойствам физических объектов. Собственно, сам автор и предназначал свою формулу для измерения субъективной (а не объективной) информации. Но в нашей работе речь идет о приложении формулы Шеннона к объективной информации.

Предлагаемое нами обобщение классической теории стоимости в качестве одной из важнейших логических посылок использует понятия реального увеличения и уменьшения информации в открытых физических системах. Будет рассматриваться общественное производство и природное производство[xx]. То и другое вполне отвечает понятию открытых систем. В частности, общественное производство (экономика) – это *система* взаимодействующих элементов (хозяйствующих субъектов, единичных технологий, единичных предприятий, отраслей, регионов, национальных хозяйств), выполняющая функцию самовоспроизводства своих компонентов, притом система *открытая*, необходимым условием существования которой является взаимодействие (взаимно обратные потоки материи, энергии и информации) (а) с природными системами и (б) с другими системами, составляющими общество.

В физике известно, что информация, содержащаяся в открытых системах, может не только уменьшаться, но также оставаться

[xx] В своем единстве они образуют *антропосферное производство*. См. параграф 2.2.

неизменной и возрастать. Но в пределах этих понятий остается открытым вопрос: возможно ли сохранение и увеличение информации в открытой системе лишь за счет и в пределах уменьшения информации в окружающей среде – или в открытой системе может происходить увеличение информации сверх той, которая почерпнута из окружающей среды?

Если последнее возможно, такое явление было бы правильно называть *возникновением* информации, а в частном случае, когда такая возможность реализуется сознательно (общественное производство), – *созданием* новой информации.

Информационная теория стоимости опирается на понятие создания новой информации в качестве своей *необходимой логической посылки*. Поясним это утверждение, имея в виду здесь только товары, создаваемые в общественном производстве[XXI].

Трудовая стоимость единицы товаров, создаваемых в общественном производстве, теоретически выражается формулой

$$w^{\mathrm{P,L}} = w^{\mathrm{P,L}} A^{\mathrm{P}} + l^{\mathrm{P}} = l^{\mathrm{P}} \left(I - A^{\mathrm{P}}\right)^{-1}$$

[см. введение, формулу (I.11)]. Предлагаемое обобщение этого понятия – информационная стоимость товаров, создаваемых в общественном производстве, – может быть записано в виде формулы

$$w^{\mathrm{P,H}} = w^{\mathrm{P,H}} A^{\mathrm{P}} + h^{\mathrm{P}} = h^{\mathrm{P}} \left(I - A^{\mathrm{P}}\right)^{-1},$$

где $w^{\mathrm{P,H}}$ – вектор-строка полных информационных стоимостей единиц товаров, h^{P} – вектор-строка величин информационной стоимости, добавленной при создании товаров к стоимости израсходованных воспроизводимых (в общественном производстве) средств производства. В свою очередь,

$$h^{\mathrm{P}} = h^{\mathrm{P,N}} + h^{\mathrm{P,L}},$$

где $h^{\mathrm{P,N}}$ – вектор-строка величин информации, взятой из природы, $h^{\mathrm{P,L}}$ – вектор-строка вновь созданной живым трудом информации (то и другое в расчете на единицу денежной выручки за продукцию). Итак, понятие создания информации прямо фиксировано в виде слагаемого $h^{\mathrm{P,L}}$.

Если это слагаемое исключено законами физики, то *информационная* трактовка стоимости отпадает как противоречащая фактам: стоимость рассматривается как закон цен, а само по себе

[XXI] К определению стоимости продуктов природного производства мы обратимся ниже. См. раздел 2.3.3.

существование в ценах товаров избытка сверх денежных затрат на возмещение израсходованных средств производства (создаваемых в общественном производстве) является необходимым условием существования товарного производства (ресурс для потребления производителей, а также накопления, т. е. развития производства) – условием, фактическое соблюдение которого несомненно[XXII] и не может быть объяснено лишь тем, что дополнительная информация черпается из природы: достаточно сослаться на тот факт, что такой избыток существует в отраслях, непосредственно не затрачивающих природные ресурсы. Это условие фиксировано в понятии о вновь созданной стоимости, сформулированном в классической теории и получающем лишь иную трактовку, но не отбрасываемом обобщенной теорией[16]. Слагаемое $h^{P,L}$ выражает принципиальную общность информационной теории стоимости с трудовой теорией.

Что касается уменьшения информации, то оно возможно не только в связи с передачей информации из некоторой открытой системы в какую-либо другую (если бы при этом могли быть исключены потери информации, то ее общее количество в природе не уменьшалось бы – в этом смысле действовал бы закон сохранения). Из второго закона термодинамики следует тенденция к абсолютной потере информации. А именно, в изолированных физических системах, как господствующая тенденция, происходит переход от менее вероятных состояний этих систем к наиболее вероятному, причем вероятность последнего приближается к 1. В соответствии с понятием количества информации по Шеннону это есть не что иное, как тенденция к самопроизвольной абсолютной потере информации. Такого типа явления будем называть *уничтожением* информации.

Как всякая информация, вновь созданная информация может подвергаться уничтожению.

Таким образом, имеется в виду рассмотреть экономику с информационной точки зрения как открытую систему, черпающую информацию в природе (с некоторыми потерями), добавляющую к ней новую информацию и передающую свои продукты в другие системы, где информация частично уничтожается. Сформулированные здесь в предварительном порядке положения удут теперь подвергнуты подробному обсуждению, в ходе которого будут устраняться возможные неточности в их трактовке.

[XXII] Этой части цен товаров соответствует – в структуре продукции по конечному использованию – часть чистой продукции, идущая на личное и коллективное потребление, производственное накопление, а также военные нужды.

1.3.2. Второй закон термодинамики и несуществование закона сохранения информации. Понятия создания и уничтожения информации подразумевают, что в природе не существует закон ее сохранения (тогда как действует закон сохранения материи-энергии). Несуществование такого закона формулируется в литературе – хотя обычно односторонне: как тенденция к уменьшению количества информации, вытекающая из второго закона термодинамики для закрытых систем (см. [Miller], с. 13). Целесообразно изложить здесь вкратце ход рассуждений, приводящих к этому выводу[XXIII]: без этого нельзя понять ограничения, накладываемые вторым законом термодинамики на процессы создания информации. В изложении мы используем книгу Ф. Рейфа, указанную в списке литературы. Основной смысл теории выражен формулами, которые мы приводим с некоторыми изменениями символов по сравнению с книгой Рейфа, но с точным следованием понятиям, фиксированным в его символах; будем указывать также страницы книги Рейфа, на которых содержатся основные формулы.

Обращение к выводам термодинамики имеет для настоящего исследования и более общее значение. Информационная трактовка, если она верна, открывает возможности включения теории стоимости, экономической теории вообще в систему современной науки в целом. Поэтому необходимо с максимальной тщательностью проверить, не исключена ли эта трактовка результатами других наук, физики в первую очередь.

Тенденция к спонтанному уменьшению количества информации вытекает из статистических свойств изолированных *макроскопических систем* (*макросистем*, *макрообъектов*), состоящих из колоссального множества частиц материи – субатомных частиц, атомов, молекул[XXIV]. Термодинамика изучает тепловые и механические взаимодействия макросистем и приводит к весьма общим следствиям, относящимся к взаимодействиям, связанным с выполнением работы, т. е. с изменениями внутренней энергии системы в результате внешнего воздействия на ее *макропараметры* (см. это понятие в следующем абзаце). Дело в том, что с выполнением работы связаны любые взаимодействия физических объектов.

[XXIII] Краткость изложения делает его неполным (в этом смысле неточным) с точки зрения физики, что, однако, не сказывается на выводе.

[XXIV] Макроскопические объекты, с которыми обычно имеет дело человек, содержат порядка 10^{25} взаимодействующих атомов.

В пространстве, образованном границами каждой макросистемы (например, стенками сосуда с газом), составляющие ее частицы непрерывно хаотически движутся, и это их постоянное перемещение друг относительно друга как таковое неустранимо. Хаотическое движение частиц образует множество *a priori* равновероятных *микросостояний* системы. *Макросостояние* системы характеризуется набором всего лишь нескольких параметров, таких, как ее объем, распределение частиц в его пределах, их средняя скорость, внутренняя энергия системы (кинетическая и потенциальная), образуемая движением частиц температура системы, давление на стенки сосуда, ограничивающего систему, и т. п. Легко увидеть, что один и тот же набор значений этих параметров (точнее, их значений в некоторых узких интервалах) – одинаковое макросостояние системы – может достигаться колоссальным множеством различных *микросостояний* (например, одинаковое распределение частиц в пространстве, ограниченном некоторым сосудом, с одинаковым распределением давления на стенки сосуда и одинаковым распределением температуры по его объему достигается при множестве неодинаковых вариантов взаимного расположения конкретных частиц в этом пространстве).

Из этого не следует, что различные макросостояния изолированных систем одинаково вероятны. Пусть микросостояния, реализующие некоторое макросостояние (некоторый набор значений макропараметров в узких интервалах), называются *доступными состояниями*. Число доступных микросостояний не одинаково для различных макросостояний. Обозначим число равновероятных микросостояний, реализующих макросостояние j, символом N_j, а общее число всех возможных микросостояний – символом N. Тогда вероятность макросостояния j

$$P_j = N_j / N.^{\text{xxv}} \qquad (1.3.1)$$

Легко увидеть закономерную тенденцию хаотического движения частиц: переход от микросостояний, реализующих относительно маловероятные макросостояния, к микросостояниям, реализующим более вероятные макросостояния, – именно потому, что эти последние реализуются бóльшим количеством равновероятных микросостояний. Иными словами, закономерен переход от более упорядоченных к менее упорядоченным состояниям j. Устойчивое

[xxv] Обратим внимание: здесь имеются в виду не статистические, а теоретические вероятности.

обратное движение практически невероятно; кратковременные движения в обратном направлении – флуктуации – не исключены, но весьма мало вероятны.

Пусть в некоторый момент времени изолированная система находится в одном из своих относительно маловероятных макросостояний. Конечным итогом движения составляющих ее частиц во времени будет переход системы в состояние равновесия, когда хаотическая смена доступных микросостояний происходит, но сами эти доступные состояния, будучи равновероятными, реализуют один и тот же набор макропараметров; следовательно, во времени значения макропараметров остаются стабильными. Если, напротив, происходит переход из одних макросостояний в другие, – это означает, что система находится в неравновесном (не наиболее вероятном) состоянии. Переход изолированных систем из неравновесного состояния в равновесное весьма вероятен, хотя и не достоверен. Выход из равновесного в неравновесное – почти невероятен[xxvi].

Второй закон термодинамики выражает эту тенденцию с использованием величины

$$S_j \equiv k_{\mathrm{B}} \ln N_j \qquad (1.3.2)$$

([Рейф], с. 147), которая называется энтропией. Здесь k_{B} – постоянная Больцмана (k_{B} = 1,38054•10^{-16} эрг•град$^{-1}$). Имея размерность энергии, эта величина является логарифмической мерой числа доступных состояний системы.

Энтропия характеризует макросостояние системы, взятое в его зависимости от ее внутренних микросостояний. А именно, в результате смены микросостояний происходит переход из одного макросостояния j в другое, что, как показано, связано с изменением числа доступных состояний N_j. Второй закон термодинамики утверждает, что в процессах перехода термически изолированной системы из одного макросостояния в другое S имеет тенденцию возрастать:

$$dS \geq 0. \qquad (1.3.3)$$

Во всяком случае, этим характеризуется результирующая тенденция изменений таких макросистем.

[xxvi] Но не исключен. Однако распределение вероятностей исключает, что из равновесного в неравновесное состояние будет одновременно переходить большинство таких систем из некоторого их множества. В этом смысле переход из неравновесия в равновесие необратим.

Тенденция реализуется во времени; считается, что именно она образует «стрелу времени». Продолжительность времени, в течение которого система приходит из неравновесного состояния в равновесное, может составлять доли секунды – годы – миллионы и миллиарды лет. Для понятия экономики на Земле важно, что Солнечная система за время своего существования не пришла в равновесие и все еще далека от него.

Закономерный переход к равновесным состояниям и присущая изолированным физическим системам тенденция к уменьшению воплощенной в них информации – это почти эквивалентные понятия. В соответствии с формулой Шеннона, масса информации, воплощенной в более вероятном состоянии некоторой системы (при $P_j > 0{,}37$), меньше, чем в менее вероятном. При этом переход к наиболее вероятному состоянию меняет сами вероятности: стабильность макропараметров, тем более необратимость процессов, означает, что состояние, которое ранее было просто наиболее вероятным, становится практически достоверным, тогда как вероятность остальных приближается к 0. Таким образом, *внутренняя* тенденция неравновесных изолированных систем заключается в том, что первоначально воплощенная в их состояниях информация в конечном счете обращается в 0.

Абсолютно изолированные локальные системы реально не существуют; есть сомнения даже в том, что в качестве изолированной системы может рассматриваться вся известная нам Вселенная. Реально человек имеет дело лишь с открытыми системами, характеризующимися большей или меньшей степенью изолированности. Вместе с тем физический мир, по определению, не состоит из абсолютно открытых систем: это означало бы полное отсутствие всякой обособленности, т. е. несуществование самого множества локальных макрообъектов, существование Вселенной в виде одного единственного, внутренне нерасчлененного, однородного объекта (примерно таково было сингулярное состояние Вселенной, к которому мы обратимся ниже; см. раздел 1.3.3). По-видимому, для понимания подавляющего большинства процессов, происходящих на Земле, достаточно рассматривать Солнечную систему как изолированную[17]. Но жизнь на Земле не является изолированной системой: решающим образом зависит от ежесуточного поступления солнечной энергии. Обратимся к открытым системам.

Рассмотрим множество A, $A = \{A^k\}$ [xxvii], $k = 0, 1, 2, ..., n$, локальных систем, каждая из которых взаимодействует с некоторой одной, выделенной системой A^0, – такое, что взаимодействием системы A^0 с системами, не вошедшими в A, можно пренебречь. Отвлечемся также от взаимодействия с окружающей средой всех $A^k \in A$, $k \neq 0$ (т. е. рассмотрим множество A как изолированную систему). Для нее верно:

$$\Delta S^A = \Sigma_k \Delta S^k \geq 0. \qquad (1.3.4)$$

Таким образом, в процессе взаимодействия между рассматриваемыми системами любая из величин S^k может уменьшаться, но только так, что при этом происходит компенсирующее (или более чем компенсирующее) увеличение S^k в других системах, входящих в A. Если, например, уменьшается S^0, то неизбежно происходит компенсирующее увеличение S^k хотя бы в одной из $A^k \in A \backslash A^0$.

Зафиксируем выводы.

(1) Не существует никаких физических процессов, которые делали бы неизбежным уменьшение энтропии в каких-либо физических системах, когда происходит увеличение энтропии в некоторой системе.

(2) Уменьшение энтропии в любой открытой физической системе предполагает в качестве необходимого условия ее увеличение в других открытых физических системах – по меньшей мере в компенсирующем количестве, но в общем случае – более чем в компенсирующем количестве.

Оба вывода означают несуществование закона сохранения энтропии. При этом несохранение энтропии в обоих случаях означает ее увеличение.

Второй закон термодинамики предполагает существование своего рода ресурса отрицательной энтропии (негэнтропии) в природе вообще, не пришедших в равновесие изолированных системах в частности. Вопрос о том, как возник этот ресурс, – не рассматривается. Но его увеличение в результате хаотического движения частиц исключено, тогда как исчерпание (увеличение энтропии) в конечном счете неизбежно.

Физический смысл этих утверждений заключается в следующем. Энтропия, как она определена выше, есть характеристика макросостояния физических объектов. Ее уменьшение в некотором

[xxvii] Обратим внимание на различие между символами k_B – постоянной Больцмана – и k – индексом локальной макросистемы.

объекте предполагает его преобразование, выполнение некоторой работы, что невозможно без поступления энергии извне, неизбежно связанной с ее деградацией, в конечном счете – превращением в тепловое движение частиц. При этом КПД энергии неизбежно меньше 1 – часть израсходованной энергии не производит указанной работы. Эти энергетические процессы и образуют общую тенденцию к возрастанию энтропии в природе.

При этом энтропия понимается как энергетическая величина, а ее увеличение есть не что иное, как деградация энергии.

Переформулируем выводы в терминах информации. Рассматривается локальный физический объект в условиях, когда в его собственном состоянии или в окружающей среде имеется некоторое положительное количество информации (т. е. либо сам рассматриваемый объект, либо какие-то объекты в окружающей среде находятся в неравновесном, не наиболее вероятном состоянии). Изучаются последствия хаотического движения материальных частиц (*именно этого движения, а не любых природных процессов!*). Оно ведет к тому, что

(1) во всех изолированных системах в качестве господствующей действует тенденция к уменьшению количества информации; это уменьшение информации в одной из систем есть уменьшение информации в природе в целом – аннигиляция, уничтожение информации;

(2) переход некоторой макросистемы в менее вероятное макросостояние – в этом смысле увеличение информации – предполагает в качестве необходимого условия по меньшей мере компенсирующее уменьшение информации в других макросистемах – общее неувеличение (на деле – уменьшение) количества информации, как она определена выше.

Таков смысл несуществования закона сохранения информации, вытекающего из второго закона термодинамики. Иными словами: в пределах второго закона термодинамики может быть получено только *одностороннее* понятие о несуществовании закона сохранения информации – понятие о тенденции к уменьшению информации в природе вообще, в качестве результирующего следствия локальных процессов ее увеличения, в частности.

Но не существует никаких макрообъектов, включая ресурсы и продукты человеческого производства, которые не являлись бы физическими, т. е. не подчинялись бы сформулированной тенденции. Не существует объектов, которые были бы исключены из действия второго закона термодинамики. Никакая система в природе, включая

экономику, не может изменить законы хаотического движения материальных частиц.

Более общее понятие о несуществовании закона сохранения информации должно формулироваться в пределах, вытекающих из второго закона термодинамики.

Hic Rhodus, hic salta!

1.3.3. Формообразование и возникновение информации. Для понимания возникновения информации вообще, ее активного, сознательного созидания в человеческом производстве в частности, не требуется, чтобы второй закон термодинамики не действовал. Требуется лишь признание того факта, что второй закон термодинамики не исключает возникновения различных форм материи-энергии, т. е. разнородных макрообъектов (макрообъектов с различными физическими параметрами). Тогда производственная деятельность человека рассматривается как не более (но и не менее) чем высшая стадия формообразования, присущего природе вообще.

По определению, информация, воплощенная в некотором состоянии материи-энергии, есть функция вероятности этого состояния (притом вероятности, во времени меняющейся). Но эта *вероятность не есть просто функция микросостояния некоторого физического объекта, как оно определено выше; она не есть также просто функция количества энергии, потребовавшейся для формирования объекта в данном состоянии*: одинаковое количество энергии может потребоваться для формирования макрообъектов, существенно различающихся по их вероятности в природе. В наиболее общем смысле вероятность физического объекта некоторого вида (формы) есть функция распространенности таких объектов в природе; для подсчета так определенной вероятности надо отнести количество материи-энергии, воплощенной в объектах данного вида, к общему количеству материи-энергии в некоторой изолированной системе (а в самом общем случае – во Вселенной в целом). Для пояснения и несколько упрощая дело, а именно, отвлекаясь от форм материи с нулевой массой покоя и от взаимопревращений вещества и энергии, можно предложить следующую формулу рассматриваемой вероятности:

$$p_i = M_i^{\text{Phys}} \big/ M^{\text{Phys}}, \ \ i \in F; \qquad (1.3.5)$$

здесь F – множество всех различных форм, которые материя имеет в данной изолированной системе; M^{Phys} – символ *физической* массы. Формула соотносит массу материи, воплощенной в некоторой ее форме, и общую массу изолированной системы.

Понятие формы материи-энергии широко используется в науке. В термодинамике оно используется, в частности, при определении понятия локальной макросистемы: принимается существование множеств систем как с одинаковыми, так и с различными внешними макропараметрами (см. это понятие в предыдущем разделе), что эквивалентно существованию множеств объектов различной формы; понятие формы используется при определении закона сохранения энергии (количество энергии сохраняется при смене ее формы), понятия упорядоченности, понятия деградации энергии и т. п.

В общем смысле понятие формы материи есть указание на тот факт, что Универсум структурирован: состоит из множества обособленных и движущихся в пространстве, взаимодействующих объектов, притом различающихся по своим свойствам. Взаимодействие этих объектов приводит к изменениям их состояния, их взаимным превращениям, разрушению одних и возникновению других – как идентичных ранее существовавшим, так и обладающих новыми свойствами или сочетаниями свойств. Мы используем понятие формы в этом его наиболее общем смысле.

Идея того типа, как в формуле (1.3.5), была выражена в виде хорошо известной формулы Дрейка, теоретически описывающей число высокоразвитых цивилизаций, существующих в Галактике одновременно с цивилизацией на нашей Земле: $N = n P_1 P_2 P_3 P_4 (t/T)$, где N – число таких цивилизаций, n – полное число звезд в Галактике, P_1 – вероятность того, что звезда имеет планетную систему, P_2 – вероятность возникновения жизни на планете, P_3 – вероятность того, что эволюция живых организмов приведет к возникновению разумной жизни, P_4 – вероятность того, что разумная жизнь вступит в технологическую эру, t – средняя продолжительность технологической эры, T – возраст Галактики. Здесь каждая величина вероятности есть не что иное, как вероятность именно некоторой формы, которую материя принимает в пределах Галактики. Существенно, что определяются последовательные вероятности возникновения определенных форм: планетной системы – живых организмов на планете – разумных организмов – достижения последними стадии развития, которую Дрейк называл технологической и с которой связывал понятие цивилизации. Это дает возможность пользоваться для определения вероятностей не столь общей мерой, как масса материи, а каждый раз более конкретными, специфическими для данной стадии развития

материи мерами. (Но современная наука еще не знает, как определить сомножители формулы Дрейка.)

Впрочем, измерение просто по массе при этом не отпадает. Напомним хорошо известное понятие биомассы, с помощью которого можно определять вероятность живых организмов в составе различных форм материи на поверхности планеты[xxviii].

Термодинамика, биологическая теория Дарвина, социологическая теория Маркса ввели в науку понятие *эволюции*. Это понятие выражает две противоположные тенденции в развитии Вселенной: (1) увеличение количества и сложности разнообразных форм – прогрессивная эволюция Вселенной; (2) увеличение однородности и упрощение форм – регрессивная эволюция, деградация[xxix]. Второй закон термодинамики сформулирован на основе изучения лишь одной из этих двух реально существующих тенденций. Это утверждение не противоречит ни всеобщности, ни объективности закона.

Вторая тенденция закономерна для энергии, без которой нет материи – ни в какой форме. Хаотическое движение частиц *внутри* любого макрообъекта ведет к его информационной деградации. Но это не отменяет свойств взаимодействий *между* макрообъектами. Законы физики не просто допускают образование различных и все более сложных форм материи: процессы такого рода с вероятностью, отличной от нуля, следуют из законов физики – в этом смысле закономерны для природы[18].

Физика знает отнюдь не только те процессы, с которыми имеет дело второй закон термодинамики. В частности, физика в целом имеет дело с процессом формообразования в природе.

Не будем обсуждать вопрос о том, является ли всеобщая деградация формы, превращение Вселенной в будущем в некоторое бесструктурное, однородное целое (по Клаузиусу: «тепловая смерть» Вселенной; прекращение разлета галактик и возврат Вселенной в конечном итоге в исходное сингулярное состояние; и т. п.) конечным общим итогом действия указанных двух тенденций – итогом, в котором информация равна 0 ввиду того, что материя-энергия находится в одном единственном однородном состоянии. Даже если такой конец неизбежен, это не меняет наших выводов; выводы не

[xxviii] Ниже в настоящей работе – вероятность в антропосфере.

[xxix] До некоторой степени распространение однородных объектов может быть составной частью прогресса разнообразия (см. раздел 1.2.4 и приложение к нему, написанное Н. П. Дементьевым).

меняются и при менее сильном утверждении о неизбежно ограниченном сроке существования человечества. Вообще, коль скоро тенденция к равновесию реализуется в течение относительно длительных промежутков времени, наука занимается не только этой тенденцией, но и свойствами реальных объектов, находящихся в состояниях неравновесия.

Для введения понятия увеличения информации в Универсуме, составляющего логически необходимую предпосылку информационной теории стоимости, предпосылку ее включения в современную науку, – достаточно сослаться на теорию Большого взрыва, объясняющая и предсказательная сила которой демонстрируется результатами множества наблюдений. Теория утверждает, что *Универсум имеет историю*, в которой реализовалась первая из указанных выше закономерных тенденций, т. е. переход из почти однородного (скорее всего, с некоторыми флуктуациями) состояния материи-энергии – в ее структурированное состояние: систему отличающихся друг от друга элементарных частиц – сложных субатомных частиц – атомов – молекул – макромолекул (на микроуровне); систему неодинаковых галактик, неравномерно распространенных во Вселенной, состоящих из звезд различных типов и разнообразного межзвездного вещества – на макроуровне.

Даны оценки развертывания эволюции Вселенной во времени: предполагается, что в течение первой микросекунды вся материя существовала в виде кварк-глюонной плазмы; затем, еще в течение первой секунды, возникли адроны, а в течение первых 10 секунд – нуклоны (протоны и нейтроны); образование наблюдаемых в настоящее время атомов относят к периоду после 10 секунд; и т. д. – вплоть до современного состояния.

В результате эволюции по меньшей мере одной из звездных систем возникли самовоспроизводящиеся сложные молекулярные структуры – живые организмы. Затем эволюция самих живых систем пошла по пути генетического формирования все более сложных механизмов адаптации и поведения, что было связано с развитием восприятия, распознавания смысла и переработки внешней для организмов информации – развитием, которое, в свою очередь, было вызвано необходимостью поведения по отношению к внешней среде (т. е. принятия и выполнения решений). Информационные функции живых существ воплощены в системе специализированных органов. Наиболее развитым из известных до сих пор результатов самопроизвольной прогрессивной эволюции природы стал

человеческий мозг. В свою очередь, его функционирование породило дальнейшее сознательное формообразование (производство).

Именно прогрессивная эволюция Вселенной привела к той множественности макрообъектов, которая принимается в термодинамике в качестве логического исходного пункта, коль скоро речь в ней идет о локальных (изолированных и открытых) макрообъектах.

Не только тенденция к термодинамическому равновесию, но, в определенном смысле, и тенденция к увеличению разнообразия и сложности форм связана с необратимыми процессами – образует "стрелу" (т. е. направление) времени. Это относится, в частности, к технологическим процессам, организуемым человеком: они дают продукты, обратное получение из которых совокупности израсходованных на их создание ресурсов невозможно. Оказывается, таким образом, что принятое в трудовой теории измерение величины стоимости рабочим временем само опирается на некоторое следствие из информационных процессов развития Вселенной.

Упомянутые в этом кратком обзоре научные результаты служат обоснованием понятия множественности форм, лежащего в основе формулы (1.3.5). Видимо, эта формула не может считаться вполне общей, поскольку соизмерение разнообразных объектов ведется по их массе. Но она достаточна для пояснения нашей идеи – общего понятия вероятности физических объектов.

1.3.4. Вероятность разнородных макрообъектов: формализованное описание. Второй закон термодинамики отвлекается не только от того, каким образом в природе возникло неравновесное состояние физических объектов, – возник тот ресурс отрицательной энтропии, который затем расходуется в изменениях микросостояний объектов и их энергетическом взаимодействии. В некотором смысле закон отвлекается также от существования *разнородных* объектов: признавая этот факт сам по себе, закон указывает общую им всем внутреннюю тенденцию, *не зависящую от их формы*. Разнообразие форм материи *безразлично* для этого закона. Но оно не запрещено им и не безразлично для определения информации, воплощенной в физических объектах.

Тенденция к увеличению вероятности, соответственно, уменьшению информации, выражаемая вторым законом термодинамики, характеризует направление изменений макросостояния системы под воздействием изменений ее внутреннего состояния (если угодно, внутренней формы). Но здесь оставлена в стороне вероятность самих тех систем, зависимость макросостояния которых от их микросостояния рассматривается, – вероятность

объектов некоторого вида среди множества физических объектов различных видов. Таким образом, вероятность, с которой имеет дело второй закон термодинамики, – это не полная величина вероятности, характеризующей некоторый объект, а составляющая (один из сомножителей) этой вероятности.

Рассмотрим снова некоторую изолированную физическую систему A, $A = \{A^k\}$, $k = 0, 1, 2, ..., n$; пусть составляющие систему A объекты A^k имеют каждый одну из присущих системе A форм $i \in F^A$ (одна и та же форма i может быть присуща более чем одному объекту). Тогда вероятность P_j^k макросостояния j объекта A^k, *поскольку оно зависит от его микросостояния*, определяется формулой (1.3.1). Вероятность p_i его макросостояния, *поскольку оно зависит от разнообразия макрообъектов внутри системы* A, определяется, скажем, формулой (1.3.5). Результирующая вероятность некоторого макрообъекта A^k, имеющего форму i и находящегося в микросостоянии j:

$$p_{(i)j}^k = p_i P_j^k \qquad (1.3.6)$$

($0 < p_i \leq 1$; $0 < P_j^k \leq 1$).

Единичная информация, воплощенная в объекте A^k, находящемся в микросостоянии j, является функцией именно этой результирующей вероятности:

$$\log_2\left(1/p_{(i)j}^k\right) = \log_2\left(1/p_i\right) + \log_2\left(1/P_j^k\right). \qquad (1.3.7)$$

При этом оба сомножителя в формуле (1.3.6), соответственно, оба слагаемых в формуле (1.3.7) меняются во времени – под воздействием разнообразных физических процессов.

Информационная теория стоимости логически опирается на тот факт, который выражен включением в формулу (1.3.6) двух сомножителей вероятности [соответственно, в формулу (1.3.7) – двух слагаемых информации]. Ее соотношение со вторым законом термодинамики определяется тем, что в реальном времени он регулирует изменения только одного сомножителя – P_j^k. Информация может существовать (быть положительной величиной), даже если ее второе слагаемое равно 0.

Пусть рассматриваемый макрообъект A^k находится в равновесном микросостоянии. Отвлечемся от чрезвычайно мало вероятного спонтанного выхода из этого состояния и примем $P_j^k = 1$, соответственно, $\log_2\left(1/P_j^k\right) = 0$. Коль скоро материя-энергия в

системе A воплощена не в одном единственном виде макрообъектов, $p_i < 1$, $\log_2(1/p_i) > 0$, соответственно, единичная информация, воплощенная в макрообъекте A^k, $\log_2\left(1/p^k_{(i)j}\right) \approx \log_2(1/p_i) > 0$. На деле, с учетом колоссального разнообразия форм материи-энергии, $\log_2(1/p_i) >> 0$. И чем больше это разнообразие, тем в среднем выше единичная информация, воплощенная в конкретных природных объектах. Это особенно ясно при рассмотрении всего множества относительно изолированных систем A, образующих Вселенную, тогда как внутри отдельной такой системы вероятности форм i в общем случае выше, ибо их разнообразие меньше.

Коль скоро некоторая макросистема (макрообъект) A^k рассматривается как данная и изолированная, это, в сущности, логически предполагает, что признается существование некоторой *формы* материи-энергии – в общем случае *не единственной*: иначе нет смысла говорить об изолированности – нужно говорить о единственности. Но кажется, что абстракция изолированности дает возможность игнорировать место систем данной формы среди других форм материи: оно в этом случае не сказывается на динамике объекта. Переход к рассмотрению открытых систем уже логически требует ответа на вопрос, меняется ли при внешних воздействиях только один сомножитель вероятности $p^k_{(i)j}$ – величина P^k_j, – или меняется также вероятность p_i, а то и сама форма i. Когда связь между несуществованием закона сохранения информации и вторым законом термодинамики абсолютизируют, то отвлекаются от этого вопроса. Но теория абстрагирования запрещает отвлекаться от посылок, которые сами по себе известны и не безразличны для вывода.

1.3.5. Формообразование и изменения энтропии. Формулы (1.3.6), (1.3.7) и комментарии к ним верны, если формообразование как таковое не порождает увеличения энтропии в природе, компенсирующего (или более чем компенсирующего) увеличение информации, связанное с возникновением и распространением маловероятных форм материи.

Продолжим рассмотрение множества A открытых (т. е. взаимодействующих) систем A^k, $A = \{A^k\}$, $k = 1, ..., n$; A – такое множество, которое *в целом* можно с достаточной точностью считать изолированной (закрытой) системой. Первый закон термодинамики – закон сохранения энергии – утверждает:

$$\Delta\overline{E}^k = W^k + Q^k \text{ для всех } k \qquad (1.3.8)$$

([Рейф], с. 136) и

$$\sum_{k=1}^{n} \Delta \overline{E}^{k} = 0 \qquad (1.3.9)$$

([Рейф], с. 132); здесь $\Delta \overline{E}^{k}$ обозначает полное изменение *средней* (отсюда черта над символом E) энергии объекта (системы) A^k; W^k – макроскопическая работа, произведенная над объектом A^k, т. е. изменение его макропараметров, измеренное в единицах энергии ($-W^k$ обозначает работу, произведенную системой A^k над другими системами); Q^k – тепло, поглощенное системой A^k ($-Q^k$ обозначает тепло, отданное системой A^k)[19]. Заметим: изменение макропараметров само по себе есть не что иное, как *формообразование*, – по определению этого понятия (см. разделы 1.2.1, 1.3.3).

Весьма существенно, что термодинамика разлагает изменения энергии системы на две величины: работу, произведенную над системой (выполненную системой), – и тепло, поглощенное (отданное) системой. Работа и тепло представляют собою формы энергии, передающиеся системе различными способами.

В соответствии с (1.3.2), энтропия объекта A^k в его макросостоянии j – величина $S_j^k = S(\ln N_j^k)$; в свою очередь,

$$N_j^k = N_j^k \left(\overline{E}^k; x^k\right),$$

где $x^k = (x_1^k, ..., x_m^k)$ – вектор макропараметров объекта k. Поэтому

$$d \ln N^k = \frac{\partial \ln N^k}{\partial E^k} d\overline{E}^k + \sum_{\alpha=1}^{m} \frac{\partial \ln N^k}{\partial x_\alpha^k} d\overline{x}_\alpha^k \qquad (1.3.10)$$

(мы опустили индекс макросостояния j для упрощения записи).

В термодинамике показано:

$$\frac{\partial \ln N^k}{\partial x_\alpha^k} = -\left(k_B T^k\right)^{-1} \frac{\overline{\partial} \overline{E}_r^k}{\partial x_\alpha^k}, \qquad (1.3.11)$$

([Рейф], с. 258), где T^k – абсолютная температура, $\overline{\partial} \overline{E}_r^k$ – энергия квантового состояния r системы k. Именно это выражение характеризует воздействие изменений макропараметров на внутреннюю энергию системы, а через энергию – на энтропию этой системы.

Показано также:

$$\frac{\overline{\partial} \overline{E}_r^k}{\partial x_\alpha^k} d\overline{x}_\alpha^k = \mathrm{d}W^k, \qquad (1.3.12)$$

([Рейф], с. 258), где символ d используется для того, чтобы, следуя Рейфу, отличить понятие бесконечно малых величин как таковых ($\mathrm{d}W^k$ и $\mathrm{d}Q^k$) от понятия дифференциала;

$$\frac{\partial \ln N^k}{\partial E^k} = \left(k_\mathrm{B} T^k\right)^{-1} \qquad (1.3.13)$$

([Рейф], сс. 146, 147).

Рассматриваются, прежде всего, *квазистатические* (квазистационарные) процессы: такие, когда изменение состояния системы осуществляется достаточно *медленно*, так, что она все время находится сколь угодно близко к состоянию равновесия (другими словами это иногда выражают так: изменения идут в равновесном режиме). Для них из приведенных выражений следует: при любом достаточно малом изменении состояния

$$d \ln N^k = \left(k_\mathrm{B} T^k\right)^{-1} \left(d\overline{E}^k - \mathrm{d}W^k\right) = \left(k_\mathrm{B} T^k\right)^{-1} \mathrm{d}Q^k .$$

С учетом (1.3.2) окончательно имеем:

$$dS^k = \mathrm{d}Q^k / T^k \text{ для всех } k \qquad (1.3.14)$$

([Рейф], с. 258).

Выражение (1.3.14) называют *основным термодинамическим соотношением*. Весьма важный вывод из него: ***если поглощения тепла нет***, т. е. $\mathrm{d}Q^k = 0$ (возрастание средней энергии системы происходит исключительно из-за того, что над системой совершается работа), ***то изменение энтропии*** $\boldsymbol{dS^k = 0}$.

Хотя непосредственно основное термодинамическое соотношение формулируется в дифференциальном виде, оно распространяется на любые (а не только весьма малые) изменения макросостояния объектов в квазистатическом режиме:

$$\Delta S^k \equiv S_\mathrm{a}^k - S_\mathrm{b}^k = \int_\mathrm{a}^\mathrm{b} \left(\mathrm{d}Q^k / T^k\right) \qquad (1.3.15)$$

([Рейф], с. 259). Свои выводы относительно связи между формообразованием и изменением энтропии мы получим на основе этого соотношения.

Отметим, прежде всего, некоторые выводы, сделанные в самой термодинамике (где не рассматривается вопрос о вероятности формы макрообъектов p_i).

(1) Если рассматривается *частный случай* квазистатического процесса, когда система k термически изолирована, т. е. поглощения (отдачи) тепла нет, то $\mathrm{d}S^k = 0$, так как $\mathrm{d}Q^k = 0$. Иными словами: если изменение средней энергии такой системы происходит только из-за того, что над системой совершается работа (система совершает

работу над другими системами), то в квазистатических процессах *энтропия системы не меняется*. Но работа есть изменение внешних параметров системы – формообразование. При этом не имеет значения конкретный характер квазистатического процесса – какие именно внешние параметры и как именно меняются. В частности, не имеет значения, происходит ли переход от более вероятного к менее вероятному виду i макрообъектов, или в противоположном направлении.

(2) В *общем случае квазистатического процесса*, когда имеет место как поглощение (отдача) тепла, так и изменение внешних параметров, энтропия системы меняется: растет при $\mathrm{d}Q^k > 0$, уменьшается при $\mathrm{d}Q^k < 0$. Но во всех случаях изменение энтропии есть функция только изменения величины Q – тепла, поглощенного (отданного) системой, а не изменения внешних параметров – формы как таковой, не говоря уже о вероятности этой формы.

(3) Если процесс не является квазистатическим – осуществляется в режиме, приводящем систему в неравновесное состояние или поддерживающем ранее существовавшее неравновесное состояние, – основная тенденция заключается в увеличении энтропии системы после окончания процесса. Это ясно из изложенной выше связи между энтропией и самопроизвольным переходом систем к более вероятным макросостояниям – равновесию.

Все три вывода важны для теории возникновения и уничтожения формы материи. Решающим является следующий факт: *энтропия системы зависит только от числа доступных микросостояний*; лишь в той мере, в какой число доступных микросостояний зависит от внешних параметров – внешней формы системы, эта форма воздействует на энтропию. Поэтому формообразование как таковое (т. е. характеризуемое не изменениями тепла, воплощенного в системе, а изменениями множества других ее макропараметров) не воздействует на ее энтропию. Но оно меняет вероятности макрообъектов.

Определим смысл этого утверждения (нижеследующее формулируется при уже принятой посылке $P_j^k = 1$).

Во-первых, в статике, одинаковую энтропию могут иметь системы различных внешних параметров (формы), – если число доступных микросостояний в них одинаково.

Во-вторых, в динамике, изменение внешних параметров (формы) может не сказываться на энтропии, если при этом не меняется число доступных микросостояний.

В-третьих, в статике, фактором, воздействующим на число доступных микросостояний, являются внешние параметры как таковые, – а не степень распространенности (вероятность) объектов с данным набором таких параметров.

В-четвертых, в динамике, если вероятность объектов данной формы меняется, это никак не сказывается на энтропии, присущей каждому такому объекту; если происходит превращение некоторого макрообъекта в объект любой иной формы (более сложной, менее сложной – как бы ни определять саму сложность), это меняет его энтропию лишь при условии, что меняется число доступных состояний, – и лишь в меру такого изменения, определяемую формулой (1.3.2).

Вернемся теперь к формуле (1.3.6):

$$p^k_{(i)j} = p_i \, P^k_j$$

для любых k ($0 < p_i \leq 1$; $0 < P^k_j \leq 1$); и к формуле (1.3.7) общего количества информации, воплощенного в объекте k:

$$\log_2\left(1/p^k_{(i)j}\right) = \log_2\left(1/p_i\right) + \log_2\left(1/P^k_j\right)$$

для любых k. Будем во всех случаях, когда иное не следует прямо из текста, иметь в виду макросистемы k в состоянии равновесия, когда $P^k_j = 1$, соответственно, слагаемое информации $\log_2\left(1/P^k_j\right) = 0$. Заметим, что, в отличие от формулы для энтропии в термодинамике, мы здесь имеем дело не с количеством доступных состояний N^k_j, а с вероятностью P^k_j соответствующего макросостояния (поскольку оно зависит от его микросостояния)[20].

Таким образом, мы будем иметь в виду, главным образом, системы, для которых количество информации определяется вероятностью их формы, а не особенностями микросостояния при данной форме. Именно это существенно для понимания производства (как общественного, так и природного).

Но следует сразу сказать, что, по-видимому, в состоянии равновесия не происходят те процессы самоорганизации – появления открытых макросистем новой, ранее не существовавшей формы, – которые составляют исходный пункт всякого процесса возникновения новой информации в природе. Равновесие определено как состояние, практически исключающее самопроизвольный выход

из него. Во всяком случае именно далеко от состояния равновесия процессы самоорганизации систематически обнаружены уже упомянутыми исследованиями Брюссельской школы. В этом смысле верно, что общее количество информации, воплощенной в системе, определяется не только ее распространенностью в природе (т. е. ее собственной вероятностью), но и особенностями ее микросостояния.

Итак, получен ответ на поставленный в начале настоящего параграфа вопрос о возможности общего увеличения количества информации в природе: это возможно в связи с формообразованием. ***Второй закон термодинамики не запрещает формообразование и не ставит вероятности*** P_j^k ***и*** $\mathbf{p_i}$ ***в зависимость друг от друга.*** Дело в конце концов в том, что ***не существует однозначного взаимного соответствия*** между поглощением тепла и изменением формы природных объектов, а потому – между энтропией природной системы и совокупностью ее макропараметров, тем более – между ее энтропией и распространенностью систем с такими параметрами в природе.

При этом не требуется отказываться от утверждения о тенденции к деградации энергии (и вещества, если оно превращается в энергию). *Энергия* деградирует[21]. Но выполняемая при этом работа, при определенных условиях, *может* приводить (а может и не приводить) к возникновению новых форм материи (в частности, вещества) и распространению ранее мало распространенных ее форм – увеличению информации, содержащейся в Универсуме[22].

Но ничего большего не требуется для того, чтобы констатировать: термодинамика не знает какой-либо обязательной эквивалентности между изменениями информации и деградацией энергии; в частности, не утверждает, что увеличение информации неизбежно увеличивает деградацию энергии в Универсуме; а потому не препятствует информационной трактовке стоимости. Человеческое производство действительно не может обойти закономерную деградацию энергии. Но оно использует ресурс свободной энергии для выполнения работы, придающей материи формы, невероятные или маловероятные при спонтанном действии законов природы, – увеличивает информационное богатство природы[xxx].

[xxx] Возможность того, что человек своей деятельностью не увеличивает, а уменьшает информационное богатство, – также не исключена никакими законами природы. Но такая его деятельность не отвечает понятию производства (см. раздел 2.1.4, подраздел «Производство»).

1.4. Количество информации в гомогенных иерархических системах: модель Шеннона

1.4.1. Формула Шеннона: количество информации в двухуровневой иерархической системе. В своем классическом виде формула Шеннона позволяет определять количество информации в некоторой иерархической системе, – а именно, в системе двухуровневой. Мы уже ссылались (см. параграф 1.2, вступительная часть) на посылки, при которых доказывается единственность (с точностью до постоянного множителя, зависящего от основания логарифмов) формулы Шеннона как выражения количества информации (ниже мы будем называть это доказательство *теоремой единственности*). Приведем третью посылку:
если

$$p_n = q_1 + q_2 > 0,$$

то

$$H(p_1, \dots, p_{n-1}, q_1, q_2) = H(p_1, \dots, p_n) + \\ + p_n H(q_1/p_n, q_2/p_n) \qquad (1.4.1)$$

В процессе доказательства теоремы единственности возникает следующая лемма ([Файнстейн], с. 11, лемма 4):

$$H(q_{11}, \dots, q_{1m_1}; \dots; q_{n1}, \dots, q_{nm_n}) = \\ = H(p_1, \dots, p_n) + \sum_{i=1}^{n} p_i H\left(q_{i1}/p_i, \dots, q_{im_i}/p_i\right), \qquad (1.4.2)$$

где $p_i = q_{i1} + \dots + q_{im_i} > 0$.

Здесь определена информация для системы, в которой на первом уровне иерархии существуют подсистемы, получившие индекс i (i = 1, ..., n), а на втором уровне иерархии существуют состояния каждой из этих подсистем, которые можно обозначить индексом j_i (j_i = 1, ... , m_i, т. е., вообще говоря, каждая из подсистем i имеет свое количество m_i состояний j_i; $m_i \geq 1$). Обратим внимание, что $q_{i1}/p_i + \dots + q_{im_i}/p_i = 1$ для всех i. Таким образом, величины $q_{ij}/p_i \equiv p_{ij}$ суть не что иное, как вероятности состояний j_i второго

уровня иерархии внутри соответствующих состояний i первого уровня[xxxi].

Соответственно, величины $H(\ q_{i1}/p_i\ ,...,q_{im_i}/p_i\ )\ \equiv\ H_i$ в правой части рассматриваемого выражения суть не что иное, как обычные количества информации, рассчитанные для подсистем i первого уровня иерархии по вероятностям состояний j_i этих подсистем – состояний, образующих второй уровень иерархии. Величина H_i выражает то *дополнительное* количество информации, содержащейся в состоянии i первого уровня, которое связано с разбиением этого состояния на субсостояния второго уровня иерархии. Эти величины входят в подсчет общего количества информации в иерархической системе в целом с весами p_i – вероятностями соответствующих подсистем на первом уровне иерархии. Так возникают слагаемые

$$p_i\ H\ (\ p_{i1}\ ,\ ...\ ,\ p_{im_i}\ )\ \equiv\ p_i\ H\ (\ q_{i1}/p_i\ ,\ \ ...\ ,\ q_{im_i}/p_i\ )\ \equiv\ p_i\ H_i$$

в правой части выражения (1.4.2).

Если $m_i\ =\ 1$, то $q_{im_i}/p_i\ \equiv\ p_{im_i}\ \equiv\ 1,\ H_i\ =\ p_{im_i}\ \log_2\left(1/p_{im_i}\right)\ \equiv$ $\equiv p_{im_i}\ I_{im_i} = 0,\ p_i\ H_i\ = 0$ (хотя $0 <\ p_i\ < 1$). Такие слагаемые i можно исключить из суммирования в правой части выражения (1.4.2) [ср. запись (1.4.1)]. Но удобнее принимать, что i, для которых $m_i\ =\ 1$, входят в $\sum_{i=1}^{n} p_i H_i$ с величиной $p_i\ H_i\ = 0$. Мы будем принимать это в настоящем параграфе вплоть до раздела 1.4.7, где формула количества информации в иерархической системе получит интерпретацию, не требующую такого условия.

Пока такое условие принято, равенство $\sum_{i=1}^{n} p_i\ = 1$ характеризует вероятности p_i в правой части выражения (1.4.2) не только при

[xxxi] Требование $q_{i1}\ +\ ...\ +\ q_{im_i}\ =\ p_i$, которое введено в лемме 4 для всех i, означает, что состояния первого уровня полностью, без остатка распадаются на состояния второго уровня, – что, вообще говоря, не обязательно. В пределах данного параграфа мы будем рассматривать только системы, удовлетворяющие этому требованию. В следующем параграфе будет рассмотрен общий случай, когда $q_{i1}\ +\ ...\ +\ q_{im_i}\ \le\ p_i$.

определении слагаемого $H(p_i, \ldots, p_n)$ (без соблюдения такого условия получение этого слагаемого было бы некорректно: см. посылки, при которых доказывается теорема единственности), но и при определении слагаемых $p_i H(p_{i1},\ldots, p_{im_i}) \equiv p_i H_i$.[xxxii] (Конечно, в этом выражении соблюдается также условие $\sum_{j_i=1}^{m_i} p_{ij} = 1$ для всех i).

1.4.2. Количество информации в системе с любым конечным числом уровней иерархии. Хотя формула Шеннона как таковая была получена для двухуровневой иерархической системы, она может быть приложена к системе с любым конечным числом уровней иерархии. Это необходимо показать, поскольку объект измерения информации – природа вообще, с включением экономики в особенности, – представляет собой иерархическую систему с числом уровней, намного превосходящим два[xxxiii].

Но это число конечно: за конечное время, прошедшее после Большого взрыва, возникло конечное, хотя и очень большое, количество форм, принимаемых материей-энергией, а потому и конечное число уровней иерархии этих форм.

[xxxii] Если, напротив, принимать, что i, для которых $m_i = 1$, не входят под знак суммы в правой части выражения (1.4.2), то для p_i, взятых в качестве сомножителей величин $p_i H_i$, $\sum_{i=1}^{n} p_i \leq 1$, хотя по-прежнему верно, что $\sum_{i=1}^{n} p_i = 1$ для тех же p_i, коль скоро они входят в расчет слагаемого $H(p_i, \ldots, p_n)$. Если существует хотя бы один i такой, что $m_i = = 1$, то для остальных i (т. е. таких, что $m_i > 1$) $\sum_{i=1}^{n} p_i < 1$.

[xxxiii] Действительные иерархические системы далеко не всегда отвечают некоторым жестким условиям, при которых получена формула Шеннона. Мы обратимся к обсуждению этого вопроса в параграфе 1.5, здесь же принимаем, что все условия, для которых она получена (см. теорему единственности), распространяются на систему с любым конечным числом уровней иерархии.

В настоящем разделе предлагается некоторое обобщение *в трактовке* формулы Шеннона, возникающее при учете формирования вероятностей в иерархической системе.

Итак, рассматриваются системы с конечным числом уровней иерархии состояний r, $r \geq 1$, $k = 1, ..., r$.[XXXIV] Ниже в настоящем параграфе будем принимать, что более высокие (по уровню, т. е. значению k) состояния систем возникают простым дроблением (дифференцированием) состояний непосредственно предшествующих уровней (как в приведенной выше лемме 4 теоремы единственности). Такие состояния можно называть *гомогенными*: каждое из них, относящееся к уровню k (будем обозначать их индексом i^k), имеет только *один вход* – происходит из некоторого *одного* состояния предшествующего уровня k–1 – от одного i^{k-1}, так что все другие состояния i^{k-1} не имеют никакого отношения к возникновению данного i^k.[XXXV]

Поскольку речь идет о дроблении, каждое состояние уровня k–1 имеет, вообще говоря, больше одного *выхода*: дифференцируется на два (или более) состояния уровня k. Но некоторые состояния уровня k–1 при переходе к уровню k могут не подвергаться дроблению (именно такой случай описан в приведенной выше третьей посылке теоремы единственности для всех $i^1 \neq n$). Для общности формального описания будем ниже принимать, что такие состояния, тем не менее, имеют соответствующие им состояния на уровне k, а именно, только одно состояние уровня k для каждого из состояний уровня k–1, не подвергающихся дроблению; будем считать, что их вероятности $p_{i^k} = p_{i^{k-1}}$.[XXXVI]

[XXXIV] Здесь символ k употребляется как индекс уровней иерархии, тогда как в предыдущем параграфе он использовался как индекс взаимодействующих физических систем. Это не может привести к путанице: рассмотрение указанных систем нигде не переплетается с рассмотрением иерархии уровней отдельной системы.

[XXXV] Таким образом, говоря здесь о гомогенности (однородности), мы имеем ввиду не однородность различных состояний, обнаруживаемую при их сравнении между собой, а однородность каждого состояния, взятого независимо от других состояний того же уровня, обнаруживаемую при рассмотрении его происхождения от состояний предшествующего уровня.

[XXXVI] Возможен также случай, когда дробление происходит, но, тем не менее, на уровне k некоторому состоянию i^{k-1} соответствует только одно состояние: из состояния i^{k-1} вычленяется (по значениям некоторого

Если ни одно из состояний некоторого уровня k не подвергается дроблению, это является необходимым и достаточным признаком того, что этот уровень является в иерархии последним ($k = r$).[XXXVII]

Систему в целом, взятую при отвлечении от множества ее состояний, будем рассматривать как условный уровень иерархии $k = 0$; на этом уровне система не является случайной: имеет только одно состояние, соответственно, для него $p^0 \equiv 1$, $H^0 \equiv 0$. Получение величин $H^k > 0$ становится возможным только начиная с $k = 1$. Все они представляют собой добавления к H, определенному для предшествующих уровней иерархии. При этом H^0 в предлагаемых ниже формулах (как и непосредственно в формуле Шеннона) опускается (рассчитывается информация для $k = 1, ..., r$). Но используется тот факт, что на уровне $k = 0$ вероятность $p^0 = 1$.

На каждом уровне иерархии $k > 0$ система имеет состояния, вероятности каждого из которых меньше 1; число состояний на уровнях $k > 0$ больше одного. При этом, если $r > 1$, то состояния системы на уровне $1 \le k < r$ (хотя бы некоторые из них) имеют, в

параметра) состояние i^k, менее вероятное, чем i^{k-1}. Мы обратимся к этой возможности в исследовании квалификационной иерархии рабочей силы (раздел 2.3.7, подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации» и далее).

[XXXVII] Это – формальное определение наиболее высокого уровня иерархии r. Содержательное определение (для полностью завершенных систем): r – такой уровень иерархии, что дальнейшая дифференциация соответствующих состояний не порождает субсостояний, обладающих специфическими наборами или сочетаниями параметров, – составляет лишь переход к конкретным объектам, по всем параметрам и сочетаниям параметров одинаковым внутри каждого из подвергаемых дроблению состояний, в этом смысле образующим такое состояние. Если, например, состояние на уровне r – это некоторый изотоп определенного химического элемента, то дифференциация этого состояния составляет лишь переход к конкретным атомам этого изотопа.

К вопросу о содержательном определении уровня r мы специально обратимся в разделе 2.2.4 (см. подраздел «Ингредиенты»).

Может рассматриваться не вполне завершенная система, т. е. такая, построение которой не доведено до уровня r в его содержательном определении. Тогда этим символом обозначается просто формально наиболее высокий уровень системы.

свою очередь, состояния на последующих уровнях иерархии и потому сами предстают как *подсистемы*.

Одно и то же реальное явление уровня $1 \le k < r$, взятое в его отношении к некоторому явлению более низкого (по номеру k) уровня иерархии (тому, от которого оно происходит), представляет собой *состояние* этого последнего, – а взятое в его отношении к некоторым явлениям более высокого (по номеру k) уровня (тем, которые от него происходят), представляет собой *систему* этих последних. Такие явления мы и будем называть *подсистемами*. Явления последнего уровня r представляют собою состояния подсистем предшествующего уровня, но сами подсистемами не являются. Вместе с тем на уровне $k = 0$ перед нами система, не являющаяся состоянием какой-либо иной системы.

На уровне $k = 1$ можно говорить только о состояниях i системы в целом. Их число в формулах (1.4.1) и (1.4.2) было обозначено символом n ($i = 1, ..., n$), а теперь, учитывая рассмотрение множества уровней иерархии, будем обозначать символом n^1 ($i^1 = 1, ... , n^1$). На любом уровне $k > 1$ состояния *системы* (их индекс: i^k; их число будем обозначать символом n^k) предстают непосредственно как состояния *подсистем*, существующих на уровне k–1. Иными словами, состояния системы на уровне $k > 1$ группируются по подсистемам уровня k–1 (именно такая запись использована в выражении (1.4.2) для состояний второго уровня). Множество таких подсистем будем обозначать символом G^{k-1}; $i^{k-1} \in G^{k-1}$; не породит ошибок и более короткая запись: $i \in G^{k-1}$. Каждая из подсистем i^{k-1} имеет на уровне k некоторое число состояний, которое будем обозначать $n^k(i^{k-1})$.

Тогда $n^k = \sum_{i^{k-1} \in G^{k-1}} n^k(i^{k-1})$. В иерархии *гомогенных* систем соблюдается правило: $n^{k-1} < n^k$, $1 \le k-1 < r$.

Нумерацию состояний на уровне k удобно вести так, чтобы одновременно непосредственно фиксировать номер той подсистемы уровня k–1, к которой относится данное состояние. Тогда для любого i^{k-1} возникает множество

$$\{ i^k (i^{k-1}) \} = \{ i^{k-1} . 1 , i^{k-1} . 2 , ... , i^{k-1} . n^k (i^{k-1}) \} . \quad (1.4.3)$$

Этот способ нумерации соответствует образцу, содержащемуся в записи леммы 4: при индексации величин q на втором уровне даются номера состояний, состоящие из номера первого уровня i и добавления $j = 1, ..., m_i$ ($q_{i1}, ..., q_{im_i}$). В нашей общей записи (1.4.3),

относящейся к системе с любым числом уровней иерархии, роль индекса i выполняет часть номера, обозначенная i^{k-1} ; роль индекса j – окончание номера, проставляемое после точки; наконец, роль числа m_i – число $n^k(i^{k-1})$.. Будем продолжать обозначать окончание номера индексом j, j = 1, ..., $n^k(i^{k-1})$. Именно оно индивидуализирует номер данного состояния в подсистеме, обозначенной i^{k-1} . Таким образом,

$$i^k\ (i^{k-1})\ =\ i^{k-1}.j\,,\ \ j=1,...,n^k(i^{k-1}). \qquad (1.4.4)$$

Если, скажем, некоторое состояние системы обозначено номером 12.25.7.14, то это читается следующим образом (справа налево): состояние j = 14 четвертого уровня иерархии подсистемы 12.25.7 третьего уровня – подсистемы 12.25 второго уровня – подсистемы 12 первого уровня. Такая нумерация удобна для цепного подсчета вероятности состояний любого уровня в системе в целом.

Вернемся к числу n^k и дадим пояснение, необходимое для его правильного понимания. Уже было отмечено, что не каждое состояние уровня k–1 фактически имеет, в свою очередь, субсостояния на уровне k, т. е. не каждое является *системой* состояний уровня k. Но в целях упрощения записей мы будем пользоваться следующим приемом, не сказывающимся на результатах расчетов количества информации по предлагаемым ниже формулам. Пусть некоторое $i'(k–1)$ – именно такое состояние, не имеющее субсостояний на уровне k и потому не представляющее собой систему состояний этого уровня. Будем считать, что оно тем не менее имеет на уровне k *одно* субсостояние – такое, которое по всем параметрам, включая вероятность в системе в целом, совпадает с самим $i'(k–1)$ [но имеет номер $i'(k)$, а не $i'(k–1)$] . Тогда $n^k[i'(k–1)] = 1$.

Каждое состояние системы i^k будем характеризовать двумя величинами вероятности:

$p_{i^k} \equiv p_{i^{k-1}.j}$ – вероятность i^k как состояния системы в целом (системная вероятность),

$q_{i^k} \equiv q_{i^{k-1}.j}$ – вероятность i^k как состояния соответствующей подсистемы уровня k–1 (подсистемная вероятность).

Различие этих двух видов вероятности, относящихся к одному и тому же i^k, раскрывается при ответе на вопрос, какая сумма таких вероятностей равна 1. Для величин p_{i^k}

$$\sum_{i^k \in G^k} p_{i^k} \ \equiv \sum_{i^{k-1} \in G^{k-1}} \ \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} p_{i^{k-1}.j} \ = 1$$

для всех $k = 1, ..., r$; [xxxviii] (1.4.5)

для величин q_{i^k}

$$\sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} = 1 \text{ для всех } k, \text{ для всех } i \in G^{k-1}, \qquad (1.4.6)$$

Для уровня $k = 1$ номер состояния i^1 имеет только часть, в общем случае обозначенную j, поскольку номер i^0 есть обозначение системы в целом; соответственно, величины p_{i^1} и q_{i^1} *совпадают*.

Подсистемные вероятности $q_{i^k} \equiv q_{i^{k-1}.j}$ выражают непосредственно степень распространенности состояний $j = 1, ..., \ldots, n^k(i^{k-1})$ в подсистеме i^{k-1}. Вероятности p_{i^k} определяются по следующей формуле:

$$p_{i^k} = p_{i^{k-1}} q_{i^k}, \qquad (1.4.7)$$

где $p_{i^{k-1}}$ берется для того i^{k-1}, от которого происходит данный i^k [именно для нахождения таких сомножителей $p_{i^{k-1}}$ служит способ формирования номеров состояний, описанный формулами (1.4.3) и (1.4.4)].[xxxix]

Легко увидеть, что формула (1.4.7) имеет рекуррентный характер и описывает формирование вероятностей p_{i^k} по цепочке, ведущей от подсистем первого уровня иерархии к подсистемам уровня k, $1 < k < r$. Поскольку каждое состояние i^k имеет только один вход, эти цепочки определены однозначно (записаны в номере i^k).

[xxxviii] Именно для того, чтобы при суммировании вероятностей p_{i^k} на каждом уровне k получалась 1, выше были введены условные субсостояния $i'(k)$ для тех $i'(k–1)$, которые в действительности не дробятся при переходе от уровня (k–1) к уровню k. Коль скоро так, $p_{i'(k)} \equiv p_{i'(k-1)}$, и с этой величиной вероятности соответствующие субсостояния входят в подсчет суммы величин p_{i^k}.

[xxxix] Отметим, что для субсостояний $i'(k)$ вероятность $q_{i'(k)} \equiv 1$. Благодаря этому при расчете по формуле (1.4.7) оказывается: $p_{i'(k)} \equiv p_{i'(k-1)}$.

Теперь вероятности, обозначенные нами p_{i^k} и q_{i^k}, будут использоваться для определения количества информации H в системе в целом. Прежде всего, перепишем с использованием этих символов лемму 4 теоремы единственности [дело в том, что мы используем символ q не так, как в формуле (1.4.2)]:

$$H\left(q_{1^1.1}, \dots, q_{1^1.n^2(1^1)}; \dots; q_{n^1.1}, \dots, q_{n^1.n^2(n^1)} \right) =$$

$$= H\left(p_{1^1}, \dots, p_{n^1} \right) + \sum_{i=1}^{n^1} p_{i^1} \, H(q_{i^1.1}, \dots, q_{i^1.n^2(i^1)}), \qquad (1.4.8)$$

где $\sum_{i=1}^{n^1} p_{i^1} = 1$; $\sum_{j=1}^{n^2(i^1)} q_{i^1.j} = 1$ для всех $i^1 = 1, \dots, n^1$.

Эта формула может быть переписана более компактно:

$$H = \sum_{k=1}^{2} \sum_{i \in G^{k-1}} p_{i^{k-1}} \, H^k_{i^{k-1}}, \qquad (1.4.9)$$

где символ H, поставленный без индексов, означает количество информации в системе в целом; $H^k_{i^{k-1}} = H(q_{i^{k-1}.1}, \dots, \dots, q_{i^{k-1}.n^k(i^{k-1})})$[XL]; $p^0 = 1$; вероятности p_{i^1} и q_{i^1} совпадают; соответствие i^k и i^{k-1} определяется по формуле (1.4.4).

После такой записи формула, взятая из леммы 4 теоремы единственности, легко обобщается для системы с любым целым числом r уровней иерархии:

$$H = \sum_{k=1}^{r} \sum_{i \in G^{k-1}} p_{i^{k-1}} \, H^k_{i^{k-1}}. \qquad (1.4.10)$$

Здесь стоит напомнить, что, в свою очередь, информация, воплощенная в подсистеме i^{k-1}, – величина $H^k_{i^{k-1}}$ – есть не что иное, как математическое ожидание информации, воплощенной в состояниях подсистемы i^{k-1}, существующих на уровне k:

[XL] Поскольку для введенных выше условных субсостояний $i'(k)$ вероятность $q_{i'(k)} \equiv 1$, соответствующая величина информации $H^k_{i'(k-1)} \equiv$ $\equiv 0$, а потому равно 0 и соответствующее слагаемое величины H.

$$H_{i^{k-1}}^{k} = \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} \log_2 \left(1/q_{i^{k-1}.j}\right). \qquad (1.4.11)$$

Бросается в глаза единый принцип определения количества информации, воплощенной в отдельной подсистеме и в многоуровневой иерархической системе: определяется информация, воплощенная в некоторых явлениях (подсистемах), и взвешивается по вероятностям этих явлений (подсистем). Но если при определении $H_{i^{k-1}}^{k}$ информация $I_{i^{k-1}.j} \equiv \log_2 \left(1/q_{i^{k-1}.j}\right)$, воплощенная в состояниях некоторой подсистемы i^{k-1}, взвешивается с использованием в качестве весов самих подсистемных вероятностей $q_{i^{k-1}.j}$, то далее полученные таким способом величины $H_{i^{k-1}}^{k}$ взвешиваются уже с использованием в качестве весов системных вероятностей $p_{i^{k-1}}$.

Именно этим объясняется введенное выше различение вероятностей p_{i^k} и q_{i^k}. Вторые служат для *локального* определения информации, воплощенной *внутри* каждой подсистемы i^{k-1} (на следующем уровне иерархии k); иными словами, служат для определения той *дополнительной* информации, которая возникает в связи с делением подсистем уровня k–1 на состояния уровня k. Первые служат для *системного* определения информации, воплощенной в каждом состоянии подсистемы i^{k-1}. Наконец, вероятности $p_{i^{k-1}}$ взвешивают информацию $H_{i^{k-1}}^{k}$, рассчитанную по величинам q_{i^k}, при определении вклада состояний подсистемы i^{k-1} в информацию, воплощенную в системе в целом.[23]

Обратим внимание: *вероятности как свойства явлений,* ***локально*** *определяющие воплощенную в них информацию, и вероятности как веса этих явлений в системе – обязательно совпадают только на первом уровне иерархии, а в общем случае расходятся*.

Забегая вперед, заметим, что в общем случае это свойство формулы (1.4.10) задает удобный порядок определения информации для локальных подсистем. Есть возможность определить информацию сначала лишь внутри некоторой подсистемы (которая в таком случае рассматривается как изолированная система, поскольку ни другие системы того же уровня иерархии, ни системы более низкого уровня иерархии не принимаются во внимание). Полученным

результатом можно пользоваться для разнообразных оценок, относящихся к данной подсистеме, ее внутренней структуре, не ожидая, пока аналогичные величины будут получены для остальных подсистем некоторой общей системы.[XLI] После того, как все такие величины получены, можно определить информацию, воплощенную в системе в целом, как математическое ожидание, соответствующее формуле (1.4.10). При этом информация, воплощенная в каждой подсистеме, получает дополнительную характеристику (вес, т. е. множитель $p_{i^{k-1}}$), которая возникает только тогда, когда построена система в целом.

Формулу (1.4.10) мы будем ниже называть *аналитической формулой количества информации* (пока – при предположении гомогенности каждого состояния системы).

1.4.3. Вывод аналитической формулы количества информации. Получение формулы (1.4.10) из формулы Шеннона может быть сведено к процедуре, которую мы здесь изложим с некоторым содержательным комментарием.

Рассматриваются состояния некоторой системы на присущем ей высшем уровне иерархии r. Принимаем, что выполняется введенное выше формальное условие построения системы: если некоторое состояние $i'(k–1)$ не дифференцировано на субсостояния уровня k ($k \leq r$), то оно, тем не менее, имеет на уровне k *одно* субсостояние – такое, которое по всем параметрам совпадает с самим $i'(k–1)$.

Для дальнейшего весьма важно: в качестве *реальных* объектов во всей их конкретности (т. е. объектов, которые даны непосредственному наблюдению) существуют объекты, образующие только те состояния системы, которые не имеют субсостояний, – объекты уровня r, понятого в соответствии с его содержательным

[XLI] Но следует иметь в виду: если состояния системы рассматриваются не на верхнем уровне r, а на некотором более низком уровне, то соотношения информации, воплощенной в этих состояниях, в общем случае отличаются от тех, которые были бы получены при учете дифференциации этих состояний на последовательных более высоких уровнях иерархии, вплоть до r. Дело в том, что дифференциация увеличивает количество информации (см. об этом специально раздел 1.4.4) – и притом не обязательно в одинаковой степени для разных состояний, дифференциация которых рассматривается.

определением[XLII]. Состояния предшествующих уровней представляют лишь последовательные обобщения этих реальных состояний (чем ниже уровень иерархии, тем более общие, распространенные свойства он фиксирует, – и потому сам по себе более вероятен и менее информативен, чем более высокие уровни). Мы еще вернемся к обсуждению этого факта в следующем разделе настоящего параграфа.

Тогда именно на уровне r даны все реально наблюдаемые состояния системы. К уровню r непосредственно приложима формула Шеннона как таковая, ибо она как раз и имеет в виду расчет информации по вероятностям наблюдаемых состояний (коль скоро используются статистические вероятности).

Пусть, для определенности, $r = 4$. Тогда, непосредственно по Шеннону,

$$H \equiv H_4 = \sum_{i^4 \in G^4} p_{i^4} \log_2 \left(1/p_{i^4}\right). \qquad (1.4.12)$$

В соответствии с (1.4.4), $i^k = i^{k-1}.j$, $j = 1, ..., n^k(i^{k-1})$. Заметим, что для любых величин a_{i^k} из этого способа построения индекса i^k вытекает:

$$\sum_{i^k \in G^k} a_{i^4} \equiv \sum_{i^{k-1} \in G^{k-1}} \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} a_{i^{k-1}.j} \ .$$

Мы уже воспользовались этим фактом в формуле (1.4.5).

В соответствии с (1.4.7), $p_{i^4} \equiv p_{i^3}\, q_{i^4}$.

Наконец, в соответствии с (1.4.6), $\sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} = 1$ для всех k и всех $i \in G^{k-1}$. С учетом этих выражений из формулы (1.4.12) получаем:

$$H = \sum_{i^4 \in G^4} p_{i^3}\, q_{i^4} \log_2 \left[1/\left(p_{i^3} q_{i^4}\right)\right] =$$

$$= \sum_{i=1}^{n^4} p_{i^3}\, q_{i^4} \log_2 \left[\left(1/p_{i^3}\right)\left(1/q_{i^4}\right)\right] = \sum_{i^3 \in G^3} p_{i^3} \sum_{j=1}^{n^4(i^3)} q_{i^3.j} \log_2 \left(1/p_{i^3}\right) +$$

[XLII] См. о понятии конкретных объектов сноску XXXVII, а также формулу (1.2.4) и комментарий к ней.

$$+ \sum_{i^3 \in G^3} p_{i^3} \sum_{j=1}^{n^4(i^3)} q_{i^4} \log_2 \left(1/q_{i^4}\right) =$$

$$= \sum_{i^3 \in G^3} p_{i^3} \log_2 \left(1/p_{i^3}\right) + \sum_{i^3 \in G^3} p_{i^3} H^4_{i^3} \equiv H_3 + \sum_{i^3 \in G^3} p_{i^3} H^4_{i^3} .$$

Итак,

$$H \equiv H_4 = H_3 + \sum_{i^3 \in G^3} p_{i^3} H^4_{i^3} .$$

Аналогично, как легко увидеть,

$$H_3 = H_2 + \sum_{i^2 \in G^2} p_{i^2} H^3_{i^2} ;$$

$$H_2 = H_1 + \sum_{i^1 \in G^1} p_{i^1} H^2_{i^1} \equiv p^0 H^1_{i^0} + \sum_{i^1 \in G^1} p_{i^1} H^2_{i^1} \equiv$$

$$\equiv p_{i^0} H^1_{i^0} + \sum_{i^1 \in G^1} p_{i^1} H^2_{i^1} .$$

В итоге

$$H \equiv H_4 = p_{i^0} H^1_{i^0} + \sum_{i^1 \in G^1} p_{i^1} H^2_{i^1} + \sum_{i^2 \in G^2} p_{i^2} H^3_{i^2} + \sum_{i^3 \in G^3} p_{i^3} H^4_{i^3} ;$$

$$H \equiv H_4 = \sum_{k=1}^{4} \sum_{i \in G^{k-1}} p_{i^{k-1}} H^k_{i^{k-1}} . \qquad (1.4.13)$$

Формула (1.4.13) есть, очевидно, не что иное, как формула (1.4.10) для случая, когда $r = 4$. Аналогично демонстрируется, что

$$H \equiv H_r = \sum_{k=1}^{r} \sum_{i \in G^{k-1}} p_{i^{k-1}} H^k_{i^{k-1}} \qquad (1.4.14)$$

для любого $r = 1, 2, \ldots$. Но это и есть формула (1.4.10).

1.4.4. Взаимосвязь аналитической формулы количества информации и формулы Шеннона. Итак, формула (1.4.10) представляет собой не что иное, как исходную формулу Шеннона, преобразованную с учетом иерархического построения систем, соответственно, с учетом иерархического формирования вероятностей их реальных (конечных) состояний. В этом смысле, будучи не более чем выводом из исходной формулы, ее тождественным преобразованием, формула (1.4.10) представляет собой ее *трактовку* для некоторого общего случая (поскольку исходная формула непосредственно имела в виду только двухуровневые системы).

Для содержательного понимания этого факта важно следующее.

Реальный Универсум есть система, в которой, как представляется при непосредственном наблюдении, дан только один уровень иерархии: разнообразные конкретные явления, находящиеся в сложных взаимодействиях друг с другом. В реальном мире существуют и наблюдаются конкретные объекты; их обобщения, получаемые фиксацией общих им свойств и отвлечением от индивидуализирующих, не представляют особых реальных объектов, в этом смысле существуют только в голове познающего реальность субъекта. Не существуют элементарные частицы вообще – но лишь различающиеся друг от друга множества одинаковых конкретных частиц.[24] То же справедливо для всех сложных объектов – сложных субатомных частиц, атомов химических элементов, молекул, макромолекул и т. д. вплоть до результатов человеческого производства: они существуют как множества конкретных экземпляров и не существуют помимо таких конкретных экземпляров, как соответствующие объекты «в целом», «вообще» (скажем, кварки данного типа «вообще»; кислород «вообще» помимо его конкретных изотопов; или галактики некоторого типа «вообще»), которые далее чисто логически объединялись бы во все более общие группы «вообще» (например, кварки «вообще»; химические элементы «вообще»; галактики «вообще») и образовали бы многоуровневую систему таких «обобщенных» реальных объектов.

Тем не менее иерархия систем в природе реально существует и дана наблюдению. Она видна уже из только что приведенного перечня последовательно усложняющихся уровней материи, т. е. объектов, образованных как комбинации объектов предшествующих (более низких) уровней сложности, начиная с элементарных частиц. Важно, что объекты этих более низких уровней сложности существуют не только как составляющие объектов более высокого уровня, но и самостоятельно. Например, атомы химических элементов существуют как таковые – и в составе молекул (химических соединений различных атомов – как атомов одного и того же элемента, так и атомов различных элементов)[25]; молекулы могут быть разложены на составляющие их атомы – и вновь образованы, и т. п.

Не является ложной абстракцией и утверждение о существовании множеств объектов с одинаковыми свойствами – множеств, число элементов которых превосходит единицу; но они существуют именно как множества таких конкретных объектов, а не отдельно от последних, на другом уровне природной иерархии.

Наконец, верно, что в природе существуют процессы дробления (появления все большего количества разнообразных форм) объектов, продолжающих вместе с тем сохранять изначальную общность свойств. В этом смысле иерархия описывает историю становления наблюдаемых форм природы, как эта история предстает в своих наблюдаемых результатах.

До сих пор мы употребляли понятие дробления объектов как чисто логическое, описывающее логически построенные иерархические системы. Но за ним стоит указанный реальный процесс возникновения все более разнообразных форм[XLIII].

1.4.5. Определение вероятности гомогенных состояний. Вероятности q_{i^k}, приписываемые субсостояниям некоторого состояния i^{k-1}, должны определяться как выражение распространенности некоего свойства, единого для этих субсостояний. Это справедливо для любых i^{k-1}, начиная с системы в целом (т. е. начиная с $k = 1$). Без выполнения этого требования не может соблюдаться свойство указанных (*субсистемных*) вероятностей, выраженное формулой (1.4.6). Но из сказанного не следует, что то же единство некоторого свойства требуется и для определения *системных* вероятностей – величин p_{i^k}.

Для $k = 1$ величины p_{i^k} и q_{i^k} совпадают, соответственно, требование к q_{i^k} относится к p_{i^k}. Но начиная с $k = 2$ эти величины различны. И для каждого состояния i^{k-1} может использоваться свой, специфический признак, по которому определяются вероятности его субсостояний q_{i^k} [26]. Не исключено, что признак, по которому определяются вероятности q_{i^k} для некоторого $i'^{\,k-1}$, вообще отсутствует среди параметров субсостояний некоторого состояния $i''^{\,k-1}$ (обстоятельство, дающее возможность особенно отчетливо понять сформулированное в разделе 1.2.2 положение об отсутствии какой-либо связи между содержанием и количеством информации). Это не мешает выполнению каких бы то ни было требований, предъявляемых к вероятностям p_{i^k}. Напомним, что они (как и

[XLIII] Подробнее о статическом и динамическом понятиях происхождения состояний см. разделы 1.5.1, 1.5.7, 1.5.8.

вероятности q_{i^k}) представляют собой безразмерные величины, измеряемые в долях единицы.

В частности, использование внутри каждого i^{k-1} своего особого признака для определения q_{i^k} не мешает пользоваться рекурентной формулой (1.4.7) и не мешает выполнению требования (1.4.5). Таким образом, может оказаться, что на некотором k сложению [в соответствии с формулой (1.4.5)] подвергаются вероятности p_{i^k}, рассчитанные по формуле (1.4.7) с использованием q_{i^k}, выражающих (для различных i^{k-1}) распространенность в системе не одного и того же, а различных свойств[27].

Фиксированный в настоящем разделе факт дает возможность удобно сшивать в единых системах результаты ранее не связанных друг с другом исследований подсистем. Им пользуются в науке [мы уже упоминали об этом, обсуждая формулу Дрейка (см. раздел 1.3.3)]. Но сразу заметим, что этот факт относится именно к системам с гомогенными состояниями[XLIV].

1.4.6. Системные вероятности как кумулятивные величины. Поскольку в настоящем параграфе речь идет только о гомогенных состояниях i^k, порождаемых дифференциацией состояний i^{k-1}, для всех системных вероятностей p_{i^k} справедливо следующее неравенство:

$$p_{i^k} \leq p_{i^{k-1}}, \text{ где } i^k = i^{k-1}.j. \qquad (1.4.15)$$

Такому сопоставлению системных вероятностей, относящихся к состояниям разных уровней иерархии, отнюдь не мешает отмеченная в предыдущем параграфе особенность их определения.

Вероятность некоторого субсостояния уровня k может быть равна вероятности субсостояния уровня k–1, от которого первое происходит, только в случае чисто формального переноса состояния i^{k-1} на уровень k. В случае действительной дифференциации некоторого состояния i^{k-1} его системная вероятность неизбежно выше, чем системная вероятность любого из соответствующих состояний уровня k.

Отвлечемся от формального переноса состояний с более низких на более высокие уровни. Если рассмотреть теперь любую цепочку

[XLIV] К общему случаю мы обратимся в разделе 1.5.9. Но общий случай не исключает существование подсистем с гомогенными состояниями.

состояний, начиная от некоторого i^k, $1 < k \leq r$, вниз к соответствующим состояниям уровней k–1, k–2, ... , t, $1 \leq t < k$ [эта цепочка задана номером i^k; см. формулу (1.4.4)], то на каждом следующем (более низком) уровне вероятность соответствующего состояния больше, чем на предыдущем (более высоком). Это свойство вероятностей в иерархической системе означает, что они имеют *кумулятивный характер*: в процессе перехода от некоторого сравнительно конкретного ко все более общим состояниям системы вероятность на каждом шагу *накапливается*, прирастает на ту или иную величину. В рассматриваемых в настоящем параграфе системах Шенноновского типа это накопление есть не что иное, как добавление к системной вероятности субсостояния i^k системных вероятностей остальных субсостояний, относящихся к тому же i^{k-1}.

Легко увидеть, что сказанное эквивалентно констатации *потери* информации (сокращения единичной величины информации I_i; сокращения общего количества информации H) по мере указанного перехода (что в теории информации хорошо известно: обобщение есть потеря информации)[28]. И наоборот: по мере перехода по дереву системы в обратном направлении общее количество информации H растет за счет прибавления информации, воплощенной во все более высоких состояниях системы.

1.4.7. Аддитивный характер информации в иерархической системе. Мы уже обратили внимание на следующее свойство математических определений количества информации в иерархических системах, начиная с третьей посылки теоремы единственности и кончая формулой (1.4.10): информация, воплощенная в иерархической системе и определяемая просто как математическое ожидание информации, воплощенной в состояниях системы на ее верхнем ($k = r$) уровне, может быть вместе с тем (для систем, в которых $r > 1$) представлена как сумма информации, воплощенной в состояниях всех уровней k ($1 \leq k \leq r$). Суммарные количества информации в системе, определяемые тем и другим способом, тождественны, а разница заключается в том, в качестве функции от каких вероятностей – системных p_{i^k} или подсистемных q_{i^k} ($k = 1,..., r$) – рассчитывается H для системы; в последнем случае используются также вероятности p_{i^k} ($k = 1,..., r$) в качестве весов. Сказанное прямо выражено в формуле (1.4.14).

При втором способе расчета подсистемы, объединяющие состояния уровня k на уровне k–1, имеют свои веса в информации, определяемой для уровня k в целом, – величине

$$H_k = \sum_{i \in G^{k-1}} p_{i^{k-1}} H^k_{i^{k-1}}, \quad k = 1, ..., r. \qquad (1.4.16)$$

Эти веса – вероятности $p_{i^{k-1}}$. Но, в соответствии с (1.4.10), каждый уровень k в целом входит в определение H для системы с одинаковым весом, равным 1:

$$H = \sum_{k=1}^{r} H_k .$$

Поясним это утверждение[XLV]. Напомним, что величины H_k представляют собою функции подсистемных (локальных) вероятностей q_{i^k}. Напомним также, что в расчете величин H_k участвуют не только положительные $H^k_{i^{k-1}}$, но и равные 0. Последнее имеет место для i^k таких, что q_{i^k} = 1, т. е. для простого формального переноса некоторого состояния i^{k-1} на уровень k, без его деления на

[XLV] Отметим еще следующий факт. В соответствии с (1.4.5)

$$\sum_{i \in G^{k-1}} \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} p_{i^{k-1}.j} = 1$$

для каждого k = 1, ..., r. Но $p_{i^{k-1}.j} \equiv p_{i^k}$. Таким образом,

$$\sum_{i \in G^{k-1}} \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} p_{i^k} = 1 .$$

Именно этим свойством обладают вероятности, используемые в качестве весов при суммировании величин $H^k_{i^{k-1}}$ в формуле (1.4.10). Таким образом, сумма всех вероятностей, образующих веса при определении H, равна не 1, а r. Так в теории информации отражается закон сохранения материи-энергии (см. подробнее раздел 1.5.4.).

Речь идет именно о сумме *весов* в формуле, где общая величина H системы определяется сложением последовательных порций информации – порций, на которые, по уровням k, разложены количества информации, содержащиеся в реальных состояниях – состояниях уровня r. Конечно, сумма вероятностей этих реальных состояний системы равна 1, не может быть, по определению, ни больше, ни меньше 1.

субсостояния этого уровня. Только при этом условии верно, что в формуле (1.4.16) сумма весов $p_{i^{k-1}}$ = 1. И только в этом случае осмыслено утверждение, что затем уже разные уровни иерархии k имеют в системе одинаковый удельный вес, равный 1, т. е. сумме весов $p_{i^{k-1}}$.

Рассматриваемое условие было введено выше как сугубо формальное, не обязательное для правильного определения количества информации в иерархической системе, которое (количество информации) от этого условия не зависит. На деле же разные уровни иерархии k имеют в системе удельный вес, равный сумме весов $p_{i^{k-1}}$ таких i^{k-1}, которые действительно имеют субсостояния на уровне k. Именно так сделана запись третьей посылки теоремы единственности. При учете этого факта сами по себе формулы (1.4.10), (1.4.16) не меняются. Но при их интерпретации следует иметь в виду, что если сложению подвергаются только положительные $H^{k}_{i^{k-1}}$, то $\sum_{i \in G^{k-1}} p_{i^{k-1}} \leq 1$. Соответственно, разные уровни иерархии k имеют, вообще говоря, различные веса в общей величине системной информации H, так что сумма этих весов не превосходит r, но может быть меньше r.

Аддитивность информации, понятая в соответствии с (1.4.16), означает: дифференцирование любого состояния i^{k-1}, превращающее его в состояния более высокого уровня иерархии k, не связано с каким-либо изменением информации, воплощенной в самом по себе состоянии i^{k-1} (например, с ее уничтожением, хотя дробление может привести к тому, что в своем первоначальном виде состояние i^{k-1} более не существует как реальное состояние, полностью воплотившись в субсостояниях уровня k), – но лишь добавляет к его информации некоторую величину. Соответственно, исчезновение субсостояний уровня k ведет, конечно, к исчезновению этой добавочной информации, – но не к исчезновению информации, воплощенной в соответствующем состоянии i^{k-1} (если последнее не исчезает с исчезновением его субсостояний и его вероятность в системе не меняется).

Существование химических элементов в форме множества изотопов (определяемых, при данном числе протонов, числом нейтронов в ядре) увеличивает количество информации, воплощенной в этих элементах, – но информация, воплощенная в

каждом изотопе, включает, в качестве одного из двух слагаемых, информацию, воплощенную в соответствующем элементе вообще (определяемую относительной распространенностью в природе всей совокупности его изотопов).

Кислород не существует вне своих изотопов. Но атомарный кислород реально существует. Возникновение молекул кислорода O_2 и O_3 не уменьшает информацию, воплощенную в атоме кислорода O, но добавляет к ней некоторую информацию, которая исчезает при распадении молекул на атомы, не затрагивая информацию, воплощенную в атомах как таковых.

В последующих разделах настоящего параграфа понятие аддитивности информации подвергается более подробному обсуждению в различных его аспектах и предлагаются определения соответствующих структурных величин.

1.4.8. Структура информации, воплощенной в отдельном состоянии системы. Сказанное относительно аддитивного характера информации достаточно ясно уже из третьей посылки теоремы единственности: формула Шеннона *по построению* отвечает такому пониманию формирования информации, составляющему ее постулат. Но имеет смысл это продемонстрировать.

Третья посылка утверждает следующее равенство:

$$H\,(\,p_1,\ldots,p_{n-1},\ q_1\,p_n\,,\,q_2\,p_n\,)\ =\ H\,(\,p_1,\ldots,p_{n-1},\,g_1\,,\,g_2\,)\ =$$
$$=\,H\,(\,p_1,\ldots,p_{n-1},\,p_n\,)+H\,(\,q\,)\,,$$

где $g_1 = q_1\,p_n$, $g_2 = q_2\,p_n$ – системные вероятности состояний j, возникших при дроблении состояния n (j = 1, 2); $q = (q_1,\ q_2)$; $q_1 + + q_2 = 1$. Логическим условием, включенным в эту посылку, является, что при дроблении состояния n вероятности p_i остальных состояний i = 1, ..., n–1 остаются неизменными. Иными словами, рассматривается такое дробление состояния n, при котором возникают новые состояния системы – такие, каких нет среди состояний i = 1, ..., n–1.

Системная вероятность некоторого состояния i^k :

$$p_{i^k} \equiv p_{i^{k-1}.j} \equiv p_{i^{k-1}}\,q_{i^{k-1}.j};$$

единичное количество воплощенной в нем информации

$$I_{i^k} = \log_2\left(1/p_{i^k}\right) = \log_2\left[1/\left(p_{i^{k-1}}q_{i^{k-1}.j}\right)\right] =$$
$$=\log_2\left(1/p_{i^{k-1}}\right)+\log_2\left(1/q_{i^{k-1}.j}\right)\equiv I_{i^{k-1}}+\Delta I^{\,j}_{i^{k-1}}\,. \qquad (1.4.17)$$

Но это и означает, что возникновение субсостояния j внутри состояния i^{k-1} лишь увеличило содержащееся в нем единичное количество информации $\left[\text{величину } \log_2\left(1/p_{i^{k-1}}\right) \equiv I_{i^{k-1}}\right]$ на величину $\log_2\left(1/q_{i^{k-1}.j}\right) \equiv \Delta I^{j}_{i^{k-1}}$. Применительно к первой из этих величин будем пользоваться термином *исходная единичная величина информации*, ко второй – *единичная информация, добавленная возникновением субсостояния* $i^{k-1}.j$.

Масса информации, воплощенной в состоянии i^k:

$$M_{i^k} = p_{i^k} I_{i^k} = p_{i^k}\left[I_{i^{k-1}} + \Delta I^{j}_{i^{k-1}}\right] =$$
$$= p_{i^{k-1}} q_{i^{k-1}.j}\left[I_{i^{k-1}} + \Delta I^{j}_{i^{k-1}}\right] \qquad (1.4.18)$$

В величине $p_{i^k} I_{i^k}$ слагаемое $p_{i^{k-1}}\, q_{i^{k-1}.j}\, I_{i^{k-1}}$ составляет *исходную массу информации*, а слагаемое $p_{i^{k-1}}\, q_{i^{k-1}.j}\, \Delta I^{j}_{i^{k-1}}$ – *массу информации, добавленной возникновением субсостояния j*. Отметим простой факт:

$$p_{i^k}\, \Delta I^{j}_{i^{k-1}} \equiv N^{j}_{i^{k-1}} = M_{i^k} - p_{i^k} I_{i^{k-1}}\,. \qquad (1.4.19)$$

К этому способу определения величины N – массы информации, добавленной возникновением состояния j, – мы обратимся в разделе 1.5.8.

Формула (1.4.18) показывает, что масса добавленной информации находится в прямой зависимости от удельного веса состояния i^{k-1} в системе. Дифференциация относительно крупных (по $p_{i^{k-1}}$) состояний информационно обогащает систему больше, чем аналогичная (по величинам q_{i^k}) дифференциация относительно мелких. И наоборот: уменьшение дифференциации, слияние прежде различных состояний в одно больше сокращает итоговую величину H системы, если касается относительно крупных ее состояний.

1.4.9. Структура информации, воплощенной в отдельной подсистеме. Количество информации, воплощенной в совокупности субсостояний, на которые распалось состояние i^{k-1}.[XLVI]

[XLVI] Будем помнить, что $\sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} = 1$.

$$H_{i^{k-1}} = \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} p_{i^{k-1}}\, q_{i^{k-1}.j} \log_2 \left[1/\left(p_{i^{k-1}} q_{i^{k-1}.j}\right)\right] =$$

$$= p_{i^{k-1}} \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} \left[\log_2 \left(1/p_{i^{k-1}}\right) + \log_2 \left(1/q_{i^{k-1}.j}\right) \right] =$$

$$= p_{i^{k-1}} \left[\sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} \log_2\left(1/p_{i^{k-1}}\right) + \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} \log_2\left(1/q_{i^{k-1}.j}\right) \right] =$$

$$= p_{i^{k-1}} \left[\log_2\left(1/p_{i^{k-1}}\right)\right] + H^k_{i^{k-1}} \equiv$$

$$\equiv p_{i^{k-1}} \left(I_{i^{k-1}} + H^k_{i^{k-1}}\right). \qquad (1.4.20)$$

При сопоставлении формул (1.4.18) и (1.4.20) полезно иметь в виду, что

$$\sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} p_{i^{k-1}.j} = p_{i^{k-1}}, \qquad (1.4.21)$$

где $p_{i^{k-1}.j} \equiv p_{i^k}$.

Заметим также, что

$$H^k_{i^{k-1}} = \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j} \log_2 \left(1/q_{i^{k-1}.j}\right) \equiv \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j}\, \Delta I^j_{i^{k-1}}. \qquad (1.4.22)$$

1.4.10. Перенос информации и возникновение дополнительной информации. Сопоставляя (1.4.20) и (1.4.22), получаем:

$$H_{i^{k-1}} = p_{i^{k-1}}\, I_{i^{k-1}} + p_{i^{k-1}} \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j}\, \Delta I^j_{i^{k-1}}. \qquad (1.4.23)$$

Формула (1.4.23) выражает два важных факта. Во-первых, при превращении состояния i^{k-1} в систему субсостояний масса информации, содержащаяся в состоянии i^{k-1} как таковом, – величина $M_{i^{k-1}} = p_{i^{k-1}}\, I_{i^{k-1}}$ – сохраняется в этих субсостояниях, причем она предстает теперь как сумма частей, перенесенных на субсостояния пропорционально их доле в состоянии i^{k-1}:

$$M_{i^{k-1}} = p_{i^{k-1}}\, I_{i^{k-1}} = \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j}\, M_{i^{k-1}} =$$

$$= \sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} q_{i^{k-1}.j}\ p_{i^{k-1}}\ I_{i^{k-1}}\,. \qquad (1.4.24)$$

В этом смысле справедливо, что информация, воплощенная в состоянии i^{k-1}, просто распределяется между его субсостояниями без изменения своей величины.

Вместе с тем, во-вторых, деление состояния i^{k-1} на субсостояния увеличивает общую массу информации – на величину, выраженную вторым слагаемым формулы (1.4.23). Последняя рассчитывается по внутриподсистемным вероятностям q_{i^k}, а не по системным вероятностям p_{i^k}; в общее количество информации, содержащейся в системе, вся эта информация входит с весом $p_{i^{k-1}}$. Иными словами, общая масса информации, содержащаяся в подсистеме i^{k-1}, складывается из двух частей: массы информации, содержащейся в нем независимо от его дифференциации, и массы информации, добавленной дифференциацией.

При дифференциации некоторого состояния i^{k-1} оно, с одной стороны, сохраняет в каком-то отношении единство, с другой – получает разнообразные, отличающиеся друг от друга формы. При этом [см. формулу (1.4.18)] каждая его форма, прежде всего, содержит соответствующую долю массы информации, воплощенной в самом этом состоянии, – величину $p_{i^k}\ I_{i^{k-1}}$. Вместе с тем возникновение особых форм означает, что в каждой из них воплощена дополнительная масса информации $p_{i^k}\,\Delta I^{j}_{i^{k-1}}$. Первый из этих фактов будем фиксировать термином *перенос информации*, второй – термином *возникновение добавочной информации*.

Аддитивность информации, воплощенной в различных уровнях иерархической системы, играет существенную роль при построении информационной теории стоимости: это свойство величины информации будет прямо использоваться при определении величины стоимости единицы товаров (как суммы перенесенной и добавленной стоимости) и при определении величины стоимости, создаваемой за единицу времени трудом работников различных уровней квалификации.

Но переход к этим приложениям требует еще обобщений в понимании количества информации, как оно выражено формулой (1.4.10). Дело в том, что само понятие иерархической системы

должно быть обобщено по сравнению с тем, как оно выражено в модели Шеннона.

1.5. Количество информации в гетерогенных иерархических системах

1.5.1. Недостаточность Шенноновой модели иерархических систем. В формализованном описании понятия иерархической системы, как оно дается Шенноновой моделью, содержание этого понятия упрощено. Иерархия предстает как результат одной только дифференциации состояний i^{k-1} на субсостояния i^k (это соответствует описанию иерархии в третьей посылке и лемме 4 теоремы единственности). Не принимается во внимание возникновение состояний i^k синтезом различных состояний[XLVII].

Для описания реальных иерархических систем модель Шеннона недостаточна. Ее недостатки вскрываются при сопоставлении с реальными иерархическими системами, взятыми как *статически* (т. е. такими, какими они сложились к некоторому моменту времени в результате предшествующего развития), так и *динамически* (т. е. в процессах предшествующего и современного возникновения новых состояний Универсума и исчезновения прежних).

Различие статического и динамического исследования иерархических систем связано с трактовкой понятия состояний, *предшествующих* некоторому данному состоянию. А именно: при статическом рассмотрении систем используется понятие *логически (системно) предшествующих состояний (неразвитое общее реальных состояний*[XLVIII]*)*, а при динамическом рассмотрении

[XLVII] Само дробление подразумевает взаимодействие разных состояний системы и в этом смысле – их синтез. Но это видно лишь тогда, когда рассматривается *процесс* дробления, а не его результат – *состояние* системы, взятое статически.

[XLVIII] Строго говоря, системно предшествующие состояния не во всех случаях представляют собою неразвитое *общее* реальных состояний: в системах с обратными связями оказывается (даже при статическом рассмотрении), что более конкретные (и относительно менее вероятные) состояния системно предшествуют более общим (и относительно более вероятным) состояниям, – хотя первые сами все же имеют системно предшествующие более общие состояния. Но основная тенденция систем заключается в том, что реальные состояния, в среднем относительно мало вероятные, имеют в качестве системно предшествующих обобщенные, в среднем относительно более вероятные состояния. См. данные об этом в разделе 1.5.3.

– понятие *генетически предшествующих состояний*. Эти понятия пересекаются, но не совпадают.

Статическое рассмотрение вскрывает следующие недостатки модели.

(I) Субсостояния происходят[XLIX] каждое только от одного какого-либо состояния более низкого уровня (эта особенность субсостояний была фиксирована с помощью термина *гомогенность*). При этом состояния уровня k во всех случаях происходят от состояний уровня k–1, – но не более низких; даже не рассматривается вопрос о множественности способов формирования состояний, в частности, о формировании состояний уровня k из состояний более высоких уровней.

(II) Если дифференциация некоторого состояния $i^{k\text{-}1}$ имеет место, то во всех случаях как полное *деление*, превращающее его в систему состояний i^k с числом состояний не менее двух (точнее, в субсистему общей системы), а не как *выделение* из него некоторых состояний при сохранении $i^{k\text{-}1}$ как такового, существующего наряду с выделившимися из него состояниями. При этом набор состояний уровня k–1 и вероятность состояния $i^{k\text{-}1}$ остаются неизменными[L].

Математически: принимается, что

$$\sum_{j=1}^{n^k(i^{k-1})} p_{i^{k-1}.j} = p_{i^{k-1}} \text{ для всех } i^{k\text{-}1}.$$

[XLIX] В Шенноновой модели по существу совпадают статическое понятие «нисходят» (субсостояния *нисходят* к некоторым состояниям предшествующего уровня иерархии) и динамическое понятие «происходят» (субсостояния *происходят* дроблением состояний предшествующего уровня). В действительности статическое и динамическое происхождение не совпадают, хотя и связаны друг с другом. См. ниже в настоящем разделе и далее.

[L] Но формула Шеннона как таковая допускает увеличение информации в системе за счет выделения новых состояний, с уменьшением вероятности ранее известных; допускает также уменьшение информации за счет исчезновения некоторых состояний с увеличением вероятности остальных. См. подробнее раздел 1.2.4 и приложение к нему.

(III) Принимается, что существуют состояния системы, имеющие вход, но не имеющие выхода[LI]. Так трактуются состояния наиболее высокого уровня иерархии.

Реальная иерархия природных и созданных человеком систем не выполняет этих условий. Уже из раздела 1.4.4 внимательный читатель увидел, что свойствам действительных систем не отвечают условия (I) и (II).

Другие недостатки вскрываются при рассмотрении генезиса иерархических систем. Свойствам реальных *процессов* возникновения состояний материи-энергии (т. е. формообразования) Шеннонова модель отвечает по меньшей мере не во всех случаях.

1.5.2. Формообразование. Итак, логика исследования, направленного на соединение классической теории информации и теории стоимости, ведет к специальному рассмотрению процессов формообразования.

Объектом теории стоимости являются, прежде всего, пропорции обмена товаров. Необходимым условием обмена является, что число видов товаров больше 1: обмен некоторого продукта на некоторый другой продукт бессмыслен, если это – продукты, одинаковые по всем параметрам. Обмен подразумевает разнообразие потребностей, соответственно, разнообразие потребительских свойств продуктов, составляющих объекты потребностей.

Различие потребительских свойств товаров есть результат различий в процессах формообразования – будь то чисто природные процессы или процессы человеческого производства.

Всякий процесс формообразования, во всех его аспектах, есть процесс изменения информации в системе. В этом утверждении мы опираемся на результаты, изложенные в параграфе 1.3. Безусловно выполняется закон сохранения материи-энергии, что означает: ее количество остается неизменным. Но меняется распространенность различных форм материи-энергии (включая возникновение ранее не существовавших форм).

Выразим то же самое в терминах *ресурсов* и *результатов* некоторого процесса формообразования *f*. Затрачиваемыми

[LI] Отметим: это означает, что сами системы рассматриваются как имеющие выход. Этим выходом являются реальные состояния.

ресурсами[LII] в нем являются: содержательно, качественно – некоторые *формы* материи-энергии[29], количественно – вероятности этих форм. В самом деле, в понятии затраты нет ничего, кроме указания на то, что в результате процесса частично или полностью исчезает некоторая *форма* материи-энергии, т. е. меняется распространенность (вероятность) этой формы в соответствующей системе. Результатами любого процесса являются: содержательно, качественно – изменения *формы*, приданные (отчасти или полностью) исходным состояниям системы, количественно – изменения вероятностей всех состояний системы, вовлеченных в процесс.

Так понятые ресурсы и результаты – это ресурсы и результаты информационные. Но любые процессы, происходящие в реальных системах, суть процессы информационные. Никаких иных процессов не существует. Противное означало бы, что подвергается изменению количество материи-энергии.

Чтобы подчеркнуть сказанное, используем тавтологию: формообразование есть изменение формы. Точнее: *формообразование есть изменение системной вероятности различных форм материи-энергии (включая возникновение новых форм с соответствующей вероятностью).* Ниже (см. разделы 1.5.4 и 1.5.6) мы дадим формализованную запись этого понятия формообразования.

Обратим внимание: изменение вероятности некоторой формы материи-энергии представляет собою непосредственно не что иное как изменение распространенности некоторой информации, взятой со стороны ее *содержания*. Вместе с тем изменение вероятности состояния означает изменение количества информации, воплощенной в данном ее содержании, – как единичной информации I_i, так и массы M_i. Таким образом, изменения количеств информации неотрывны от изменений распространенности ее содержания. Это не означает, однако, что количество информации есть выражение ее содержания: оно определяется не самим по себе содержанием, а его

[LII] В процессах человеческого производства используется также незатрачиваемый ресурс: идеальная информация; см. об этом разделы 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3. Но не существует никаких процессов в природе и обществе, в которых не использовались бы какие-либо затрачиваемые ресурсы (материальная информация).

распространенностью (а при обобщенном понимании информации – также ее *количественно* определенной сложностью; см. параграф 1.6).

По-видимому, формула Шеннона не предназначалась для описания формообразования. Если, тем не менее, пытаться использовать ее для этого, то генезис состояний и его результаты будут выглядеть следующим образом. Реальные процессы – это всегда процессы, происходящие с конкретными формами материи-энергии, такими, какими они существуют на поверхности явлений. В терминах Шенноновой модели: с конкретными объектами, образующими состояния системы на ее верхнем уровне r (напомним: сумма вероятностей этих последних равна 1, что выражает именно тот факт, что они даны как совокупность реальных состояний системы). Происхождение субсостояний современного уровня k дроблением состояний современного уровня k–1 означает в таком случае, что предполагается: было время, когда состояния современного уровня k–1 составляли уровень r. При таком истолковании принимается, далее, что новые реальные состояния, будучи результатом дифференциации предшествующих во времени реальных состояний, в некотором смысле сохраняют эти последние (а именно, последние теперь предстают в системе как неразвитое общее новых реальных состояний, т. е. как состояния, обладающие свойствами, общими для группы выделившихся из них новых состояний).

Возможно, в случаях, когда допустимо игнорировать гетерогенность реальных состояний, такое приложение Шенноновой модели к динамике оправдано. Однако в гетерогенных системах не только не исключено, но весьма широко распространено, что возникновение новых состояний равносильно полному исчезновению тех предшествующих (во времени) состояний, от которых первые непосредственно произошли, так что система, данная наблюдению, не содержит этих предшествующих состояний – даже чисто логически[LIII]. Дело обстоит именно так, если предшествующие состояния не есть просто неразвитое общее наблюдаемых состояний,

---

[LIII] Но и гетерогенные системы, взятые не в процессе их изменений, а статически, т. е. как *результат* предшествующей эволюции материи-энергии, суть системы иерархические, в которых, помимо непосредственно наблюдаемых состояний, существуют их обобщения. Мы обратимся к этому ниже (см. разделы 1.5.4, 1.5.8).

– но представляют собою состояния Универсума, исчезнувшие в ходе его эволюции.[30]

Сказанное заставляет нас заново, более подробно рассмотреть вопросы, уже затронутые выше параграфах (см., в частности, раздел 1.2.2; параграф 1.3). Некоторые повторы при этом неизбежны.

1.5.3. Спонтанное формообразование в природе: общий обзор. Понятие количества информации используется как количественное выражение факта множественности форм (состояний) Универсума вообще, его доступной человеку части, сосредоточенной на Земле и в околоземном пространстве, в частности[LIV]. Отсюда вытекает, что количество информации, воплощенное в некотором состоянии, следует ставить в связь с процессами формообразования, т. е. изменения ранее существовавших состояний Универсума. Само существование отличного от нуля количества информации в некотором состоянии Универсума есть следствие того факта, что число различных состояний больше единицы. Но многообразие форм Универсума – результат его развития от сингулярного состояния (грубо говоря, последнему информация не была присуща, хотя более внимательное рассмотрение заставило бы, по-видимому, принять во внимание, что материя-энергия была не абсолютно однородна, а однородна с некоторыми флуктуациями).

Шеннонова модель иерархии отвечает свойствам некоторого *класса* процессов и результатов формообразования. Она должна быть *обобщена* так, чтобы охватывать свойства и наблюдаемые результаты любых процессов. А именно: во-первых, так, чтобы в явном виде отражать происхождение состояний от множества системно предшествующих[LV] – по меньшей мере статически, а в идеале и динамически; во-вторых, так, чтобы при измерении информации, содержащейся в состояниях системы, в явном виде отражать не

[LIV] Сказанное сохраняет силу и в случае, когда понятие количества информации обобщается: рассматривается как выражение не только множественности и распространенности состояний Универсума, но и сложности этих состояний.

[LV] Происхождение некоторого состояния системы от одного предшествующего (простым дроблением последнего) есть частный случай происхождения от множества предшествующих. Поэтому гомогенные иерархические системы суть не что иное как частный случай гетерогенных систем.

только их распространенность, но и сложность[LVI]. Каких-либо иных направлений обобщения на современном уровне познания проблемы не видно.

В настоящем параграфе рассматривается обобщение только в первом из указанных направлений. Тогда сохраняются определения единичного количества информации $I_i = \log_2(1/p_i)$, массы информации $M_i = p_i \log_2(1/p_i)$ (хотя доказательство их единственности известно только для условий Шенноновой модели); сохраняется также (там, где это отвечает реалиям) понятие информации, перенесенной с состояния i на состояние j: $C_{ij} = q_{ij} M_i$ [LVII].

Наукой (физикой, химией, биологией, лингвистикой, экономической статистикой и др.) накоплен большой опыт изучения генезиса явлений и их систематизации, т. е. представления их в виде иерархических систем. Решающую роль в построении иерархической системы, необходимой для понимания информационной природы стоимости, играют именно эти результаты. Они дают основу для понимания относительно сложных объектов, взятых человеком из природы и создаваемых им самим, как естественно либо искусственно возникающих комбинаций (результатов взаимодействия) относительно более простых продуктов (результатов

[LVI] Понятия гетерогенности состояний и их сложности пересекаются: поскольку некоторое состояние системы представляет собою синтез нескольких предшествующих (например, молекула серной кислоты представляет собою синтез атомов водорода, серы и кислорода), оно сложнее каждого из этих последних, взятого в отдельности. В ряде случаев оказывается, что к тому же более сложные состояния менее вероятны, чем каждый из их системных предшественников в отдельности, и уже поэтому – т. е. даже независимо от сложности – содержат больше информации. К этим вопросам мы еще вернемся (см. раздел 2.3.7, подразделы «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации», «Квалификационный коэффициент»; раздел 8.3.3, в частности, сноски XXIII и 18).

[LVII] В разделах 1.5.7 и 1.5.8 будет показано, что это понятие отвечает реалиям только при статическом рассмотрении природных систем. Оно получает специфический смысл при рассмотрении общественного производства (тиражирования идеальной информации; см., в частности, раздел 2.1.2).

предшествующего развития) природы и человека (включая в число таких продуктов способность человека к труду – его квалификацию).

При этом должно приниматься во внимание различие между генезисом реального, *конкретного* явления в динамике природы (его происхождением в процессе взаимодействия других конкретных явлений) – и его статическим (т. е. отвечающим некоторому данному результату предшествующего исторического развития природы) редуцированием к *обобщенным* состояниям системы. Кажущееся совпадение первого и второго представляет собою следствие недостатков Шенноновой модели. Вместе с тем справедливо, что обобщенные состояния наблюдаемой (исторически результирующей) иерархии природы есть не что иное, как современная форма ее предшествующих реальных состояний: природа развивалась от сингулярного состояния – к сравнительно небольшому числу простых состояний – ко все большему числу все более сложных.

Современная наука считает, что существуют три или четыре семейства элементарных частиц. Два типа кварков, относящихся (наряду с электроном и электронным нейтрино) к одному из этих семейств, образуют нуклоны – протоны и нейтроны. Последние, вместе с электронами, являются составными частями атомов химических элементов; известно 110 элементов[31] и имеются доказательства того, что общее число физически возможных химических элементов составляет немногим более 200.

Из атомов состоят молекулы окружающего нас вещества. В природе образовалось более миллиона различных видов молекул (см. [Фен], с. 62), причем в общих чертах прослежен переход от относительно простых ко все более сложным неорганическим молекулам – органическим молекулам – живым организмам как системам взаимодействующих молекул. Количество видов живых организмов на Земле составляет, по разным оценкам, от 3 миллионов до 30 и даже до 100 миллионов[32]. Они сами составляют иерархическую систему. Основные таксоны (царства): простейшие, растения, животные; далее деление на типы – классы – отряды – семейства – роды – виды – особи (существуют еще промежуточные таксоны).

Человек, будучи сам результатом прогрессивной эволюции живых организмов, создал искусственную сферу своего существования, в которой в настоящее время производятся и используются десятки миллионов продуктов, также образующие

иерархическую систему (основные уровни экономической иерархии: материальное производство и нематериальное производство; крупные отрасли; отрасли; подотрасли; конкретные продукты; существуют также особая иерархия технологий и реализующих их производств, иерархия уровней квалификации работников). Кроме того, развитие человечества породило иерархическую систему средств общения – языков; иерархические системы управления общественными делами и т. п.

Отметим тенденцию системы природа – человек в целом: с переходом ко все более высоким ее уровням количество состояний (разнообразие системы), как правило, возрастает.

1.5.4. Спонтанное формообразование в природе: закон сохранения материи-энергии. Любые процессы формообразования (включая технологии) не могут нарушить законы природы. В частности, изменения вероятности форм Универсума идут в пределах, обусловленных физическими законами сохранения. Изменения распространенности различных форм материи-энергии, включая возникновение новых форм, происходят при соблюдении закона сохранения материи-энергии. Хотя сам этот закон остается до сих пор не вполне определенным (не выяснены пределы, в которых справедлива известная формула $E = mc^2$; не вполне ясны проблемы операционализации закона применительно к частицам с нулевой массой покоя; и т. п.[33]), мы будем исходить из него.

Будем пользоваться следующим формализованным описанием общего случая возникновения состояний материи-энергии из генетически предшествующих.

Рассматривается некоторый процесс формообразования f, происходящий в *закрытой* системе A (т. е. изолированной, такой, что ее внешними взаимодействиями можно пренебречь[34]); внутри себя система структурирована, т. е. содержит множество объектов, являющихся, в отличие от системы в целом, *открытыми* системами (подсистемами). Он протекает во времени[35], имеет начало (будем обозначать соответствующий момент времени t_f), конец $(t+\tau)_f$ (принимается необратимость времени: $\tau > 0$) и представляет собою изменения вероятностей некоторых состояний системы, существовавших к его началу. Конечно, такое представление формообразования огрубляет реальные процессы: изменения состояний природы взаимосвязаны в пространстве и переходят друг в друга во времени, следовательно, не имеют строгой локализации ни

в пространстве, ни во времени. Тем не менее единый процесс формообразования внутренне расчленен, существование различных конкретных процессов является наблюдаемым фактом. Поэтому, не претендуя на детерминистскую точность, можно определить изменения форм, прошедшие за некоторый промежуток времени, и разложить эти изменения на локальные процессы.

Выше все состояния системы, взятые в конкретной форме их реального существования (т. е. такими, какими они даны на поверхности явлений), были представлены как верхний уровень иерархии *r*. Всякий реальный процесс – это процесс взаимодействия (и порождаемых этим взаимодействием изменений) именно этих состояний. Напомним, что сумма системных вероятностей состояний уровня *r* равна 1.

Будем называть множество таких состояний материи-энергии, существовавших на момент t_f и вовлеченных в процесс *f* в качестве его *ресурсов* (т. е. таких, форма которых подвергается в этом процессе изменению), *исходным* для процесса *f*; будем обозначать это множество символом SI_f. Конечно, в конкретный процесс *f* может быть вовлечена лишь часть состояний системы. Поэтому

$$\sum_{i \in SI_f} p_i \leq 1, \qquad (1.5.1)$$

где, напомним, p_i – символ системной (в отличие от подсистемной) вероятности состояния *i*.

Обозначим множество *распространяемых* процессом *f* состояний символом SD_f; ниже в некоторых случаях мы используем для этих состояний, как и для состояний множества SI_f, индекс *i*, но в других случаях, где это удобнее, индекс *j*; если индекс *j* используется, то всегда $j \in SD_f$ [LVIII]. Входящее в SD_f подмножество *новых*, не существовавших на момент t_f состояний обозначим символом SN_f; $SN_f \subset SD_f$.

Будем называть все состояния системы – как исходные, так и распространяемые процессом *f* (т. е. множество $\{ i \in SI_f \bigcup SD_f \}$) –

[LVIII] Обратим внимание, что среди состояний *i*, $j \in SD_f$ имеются результаты деградации формы материи-энергии.

ингредиентами процесса *f*. Для совокупности ингредиентов любого процесса справедливо:

$$\sum_{i \in SI_f \cup SD_f} p_i \leq 1 \qquad (1.5.2)$$

как в момент t_f, так и в момент $(t+\tau)_f$. Это – *первый вывод из закона сохранения материи-энергии: сумма системных вероятностей всех ингредиентов любого процесса f не может оказаться больше* 1, ибо сумма системных вероятностей *всех* состояний системы всегда равна 1.

Вообще говоря, не исключено, что процесс *f* определен так, что $SI_f \bigcap SD_f \neq \varnothing$. Но это означает лишь, что в качестве единого процесса рассматривается совокупность протекающих в одно и то же время процессов с потоками материи-энергии, направленными как от некоторого $i \in SI_f$, так и к нему, в этом смысле противоположно направленными. Чтобы не усложнять дальнейшее описание, будем считать, что подобные комплексные процессы заранее разложены так, что $SI_f \bigcap SD_f = \varnothing$ для всех *f*. Это требование входит, таким образом, в наше определение понятия процесса *f*, раскрывает одну из сторон понятия *локальности* процессов. Конечно, одновременно с некоторым процессом *f* может происходить другой процесс *f'*, в котором некоторые или даже все состояния $i \in SI_f$ предстают как состояния $j \in SD_{f'}$.[LIX] Легко увидеть, что в качестве процесса *f* может быть представлен также итоговый результат любого множества процессов, каждый из которых представляет собою потоки вероятностей между состояниями системы, – в том числе процессов со взаимно противоположными потоками вероятностей.

Введем понятие *изменения вероятности ингредиентов* процесса *f в результате* этого процесса: величины $\Delta p_i(f)$, $i \in SI_f$; $\Delta p_j(f)$. Величины $\Delta p_i(f) < 0$, $i \in SI_f$, а величины $\Delta p_j(f) > 0$.

[LIX] Наше описание не только не исключает, но, напротив, предполагает участие состояний $i \in SD_f$, если они существовали на момент t_f, в процессе *f* (в своем собственном дальнейшем формировании), – но без передачи материи-энергии за свои пределы.

Эти изменения есть следствие потоков материи-энергии от состояний множества SI_f к состояниям множества SD_f – потоков, которые будем измерять в величинах вероятности и обозначать символом $\Delta p_i^j(f)$; все $\Delta p_i^j(f) > 0$. Будем называть их *потоками вероятности от состояния i к состоянию j в процессе f*[LX]. Тогда *второй вывод из закона сохранения материи-энергии заключается в том, что в любом локальном процессе f потоки вероятностей не меняют сумму вероятностей ингредиентов*. Это означает:

$$\sum_{j \in SD_f} \Delta p_i^j(f) = -\Delta p_i(f), \; i \in SI_f, \tag{1.5.3}$$

причем

$$-\Delta p_i(f) \le p_i, \; i \in SI_f; \tag{1.5.4}$$

$$\sum_{i \in SI_f} \Delta p_i^j(f) = \Delta p_j(f), \quad j \in SD_f; \tag{1.5.5}$$

$$-\sum_{i \in SI_f} \Delta p_i(f) = \sum_{j \in SD_f} \Delta p_j(f). \tag{1.5.6}$$

Выражения (1.5.3)-(1.5.6) подразумевают, что $SI_f \neq \varnothing$ и $SD_f \neq \varnothing$: без этого невозможны потоки вероятностей.

В выражениях (1.5.2)-(1.5.6) закон сохранения материи-энергии получает описание, наглядно фиксирующее важнейший факт: закон не подразумевает сохранение *формы* материи-энергии, – но лишь сохранение *количества* этой субстанции в условиях, когда происходят изменения формы: изменяется множество форм и распределение субстанции между различными формами. Нет закона сохранения вероятностей, хотя есть закон сохранения суммы вероятностей. (Напомним, что при этом сами вероятности состояний на иерархическом уровне *r* определяются не обязательно по одному и тому же параметру объектов; см. раздел 1.4.5.)

[LX] Для понимания выводов, относящихся к информационной теории стоимости, существенно, что величины $\Delta p_i^j(f)$, как и $\Delta p_i(f)$, $\Delta p_j(f)$, выражают изменения вероятности за некоторые конечные промежутки времени. Забегая вперед, укажем: это дает возможность сопоставлять эти величины с результатами *тиражирования* идеальной информации (см. раздел 2.3.2; раздел 2.3.5, подраздел «Чистая стоимость продуктов»).

При этом само количественное понятие вероятности различных форм природы подразумевает, что существует некоторая единица, разнообразными частями которой эти формы являются. В процессе познания природы человек шел от наблюдений, в которых ему непосредственно дано *разнообразие* форм, к обобщениям, в конце концов приведшим к выводу, что это – разнообразие чего-то единого, существующего во всех формах: материи-энергии, причем количество этой субстанции ни в каких процессах, протекающих в закрытых системах, не меняется (является природной константой). Именно это открытие дало возможность измерять уровень разнообразия форм – определять их вероятности как доли единой субстанции, содержащейся в каждой форме, рассчитывать информацию, воплощенную в каждой форме и в их совокупности.

Таким образом, *теория информации в ее приложении к природе была логически невозможна до открытия закона сохранения материи-энергии – и представляет собою логическое следствие из этого открытия*.

1.5.5. Закон сохранения материи-энергии и иерархия состояний природы. Для понимания и правильного использования закона сохранения материи-энергии, как он выражен формулами (1.5.2) – (1.5.6), необходимо вновь вернуться к вопросу о том, какие именно состояния системы образуют множества SI_f и SD_f в условиях, когда сама система имеет иерархический характер. Возможную путаницу проиллюстрируем на следующих примерах.

Обратим внимание, что во всяком природном процессе происходит не только изменение формы энергии (ее деградация), но также изменение формы материи как таковой, – и это должно приниматься во внимание при чтении выражений (1.5.3)-(1.5.6). Если при рассмотрении некоторого процесса f иерархическое место его материальных $i \in SI_f$ определено неправильно, то может померещиться, что, напротив, расширение распространенности некоторых материальных состояний системы идет без уменьшения распространенности каких бы то ни было других материальных состояний.

Обратимся к веществам – формам, для которых закон сохранения материи-энергии имеет вполне операциональный вид закона сохранения массы (понятого с учетом превращения массы в энергию). В качестве примера рассмотрим образование воды на Земле: она возникла из водорода и кислорода без изменения их

распространенности как химических элементов. Не нарушается ли тем самым требование (1.5.3)?

Мнимый парадокс разрешается, если иметь в виду, что в реакцию вступают водород и кислород в их реальных формах – формах молекул соответствующих элементов; с тех пор, как образовалась вода, количество форм, в которых эти химические элементы существуют на Земле, увеличилось за счет уменьшения их массы, существовавшей в исходных формах, – при сохранении общей массы каждого из этих элементов (мы отвлекаемся от их поступления из околоземного пространства).

Может показаться, что реакция образования воды принципиально отличается, скажем, от реакции образования гелия из водорода: распространение гелия идет за счет уменьшения распространенности водорода. На деле же химическая реакция окисления водорода соблюдает тот же закон, что физическая реакция образования гелия, но в последней сохраняется не масса химического элемента, а количество нуклонов и электронов.

Во всех случаях обязательно изменяется распространенность материи-энергии в формах, отвечающих верхнему уровню иерархии (т. е. в тех реальных формах, в которых они вовлечены в процесс *f*), – но сохраняется ее распространенность в формах, отвечающих другим, более низким уровням иерархии, предстающим как неразвитое общее реальных форм[LXI] [LXII].

Понимание того факта, что реальная природа представляет собою исторически возникшую иерархическую систему, дается познанием условий, при которых становится возможным определенный процесс формообразования *f*: каждый реальный процесс подразумевает, что предварительно, т. е. раньше во времени, прошли другие процессы формообразования, создавшие ту ступень иерархии материи-энергии, на которой только и возможен данный

[LXI] Одно и то же состояние, в одной и той же системе может представать в одном объекте, входящем в эту систему, как ее реальная форма, а в другом – как неразвитое общее реальных форм. Атомарный кислород реально существует наряду с кислородом, содержащимся в многообразных молекулах.

[LXII] В разделе 1.5.8 будет показано, что из этого последнего факта следует вывод о существовании переноса информации в статике иерархических систем (при данных вероятностях всех состояний – с одних уровней иерархии на другие).

процесс. Реакции между химическими элементами подразумевают, что предварительно прошли физические реакции, создавшие эти элементы, – и невозможны, пока материя еще не получила самой формы химических элементов. Живые организмы не образуются просто из химических элементов, тем более из физических частиц (из которых они, тем не менее, состоят), – но из сложных молекул; и т. д.

Вероятности состояний материи-энергии изменчивы. Их изменчивость заключается, прежде всего, в том, что между существующими состояниями непрерывно идут потоки вероятности. Она заключается также в том, что некоторые процессы и порождаемые ими состояния, исключенные на некотором уровне развития системы (т. е. такие, для которых не опредлена сама величина вероятности), становятся возможными на другом уровне ее развития (т. е. такими, для которых существует некоторая строго положительная вероятность). Это – фундаментальный факт, без учета которого невозможно построение информационной теории стоимости, в частности, понимание фундаментальной общности природных и технологических процессов с точки зрения образования стоимости товаров.

Но правильно фиксировать иерархическое место исходного состояния некоторого процесса *f* может быть достаточно трудно, если в момент времени *t* это состояние не имеет, в свою очередь, множества различных субсостояний. Без достаточного набора форм, в которых существует водород, трудно отличить его участие в образовании гелия от участия в образовании воды, и тогда кажется, что вторая из этих реакций не соблюдает закон, очевидно выполняющийся в первой.

Отсюда – важность специальных исследований, направленных на построение адекватных реальности иерархических систем, для понимания и применения закона сохранения материи-энергии. Однако в настоящем параграфе достаточно принимать, что познание реальной иерархии состояний материи-энергии осуществлено: предметом здесь являются свойства самих по себе реальных систем, а не их отражений в познании человека.[LXIII]

[LXIII] Но без учета уровня познания реальных систем нельзя понять законы ценообразования; см. об этом, в частности, раздел 2.3.6, подраздел «Вероятность рабочей силы в системе ресурсов общественного производства».

1.5.6. Спонтанное формообразование в природе: потоки вероятности и изменения количества информации. Поскольку процессы формообразования, как они описаны в выражениях (1.5.2)-(1.5.6), ведут к изменениям вероятностей соответствующих ингредиентов, – они порождают изменения воплощенной в этих ингредиентах информации. Анализ свойств изменений информации восходит к результатам, изложенным в параграфе 1.2 (раздел 1.2.4 и приложение к нему, написанное Н. П. Дементьевым). Дадим здесь формальное описание этих изменений с прямой фиксацией того факта, что речь идет о результатах локального процесса.

Поток вероятности не есть еще поток информации.

Понятие локального процесса подразумевает, что он, в общем случае, охватывает не все состояния системы. Обозначим множество состояний системы на момент t символом $G(t)$. Количество воплощенной в системе информации

$$H\,[\,G\,(\,t\,)\,] = \sum_{i \in G(t)} M_i(t),$$

где, как выше,

$$M_i\,(\,t\,) = p_i\,(\,t\,)\,\log_2\,[\,1/p_i\,(\,t\,)\,].$$

Ингредиенты процесса f образуют на момент t подмножество состояний $G^f(t) = [SI_f \cup SD_f](t)$; $G^f(t) \subset G(t)$. Количество информации, воплощенной в ингредиентах процесса на момент t:

$$H\,[\,G^f\,(\,t\,)\,] = \sum_{i \in G^f(t)} M_i\,(\,t\,). \qquad (1.5.7)$$

В результате процесса f, на момент $(t + \tau)$, сформировано множество ингредиентов $G^f(t+\tau) = [SI_f \cup SD_f](t+\tau)$, включающее, помимо состояний множества $G^f(t)$, также новые состояния $i \in SN_f$; если $SN_f = \varnothing$, то $G^f(t+\tau) = G^f(t)$. Но в любом случае вероятности ингредиентов процесса изменились:

$$p_i\,(\,t+\boldsymbol{\tau}\,) = p_i\,(\,t\,) + \Delta p_i\,(\,f\,),\ i \in G^f\,(t+\boldsymbol{\tau}), \qquad (1.5.8)$$

причем выполняются условия (1.5.4) и (1.5.6). Заметим еще: если некоторое состояние $i \in SN_f$, то $\Delta p_i(f) = p_i\,(t + \tau)$.

Соответственно изменилось количество информации, воплощенной в ингредиентах процесса. Оно теперь составляет

$$H\,[\,G^f\,(\,t+\boldsymbol{\tau}\,)\,] = \sum_{i \in G^f(t+\tau)} M_i\,(\,t+\boldsymbol{\tau}\,), \qquad (1.5.9)$$

где

$$M_i\ (\ t+\boldsymbol{\tau}\ )\ =\ p_i\ (\ t+\boldsymbol{\tau}\ )\ \log_2\ [\ 1/p_i\ (\ t+\boldsymbol{\tau}\ )\ ].$$

Направления изменений величин M_i, $i\in G^f(t+\tau)$, определяются достаточно просто. Примем реалистическое предположение, что речь идет об изменениях в системе с таким количеством разнообразных состояний, что ни одно из этих состояний ни до, ни после процесса f не имеет вероятности выше 0,37. Тогда для всех $i\in SI_f$ величина M_i сократилась (хотя величина I_i возросла[LXIV]), для $i\in SD_f$ эта величина возросла (хотя величина I_i сократилась), причем для $i\in SN_f$, строго говоря, величина M_i впервые появилась, поскольку впервые появились сами эти состояния системы.

При каких условиях $H[G^f(t+\tau)] > H[G^f(t)]$? [Заметим, что H для системы в целом изменяется под воздействием процесса f на ту же величину, на которую изменяется $H(G^f)$.] Ответ очевиден для крайних случаев. Пусть $\max\limits_{i\in SD_f} p_i(t+\tau) < \min\limits_{i\in SI_f} p_i(t+\tau)$. Тогда $H[G^f(t+\tau)] > H[G^f(t)]$. Если же $\min\limits_{i\in SD_f} p_i(t) > \max\limits_{i\in SI_f} p_i(t)$, то $H[G^f(t+\tau)] < H[G^f(t)]$.

Не столь прост ответ в условиях, когда в момент t, или в момент $t+\tau$, или в тот и в другой момент времени вероятности некоторых $i\in SI_f$ больше вероятностей некоторых $i\in SD_f$, а вероятности некоторых других $i\in SI_f$ меньше вероятностей некоторых $i\in SD_f$. Н. П. Дементьев показал условия, при которых в результате изменений вероятности состояний информация в системе возрастает или, напротив, убывает (см. математическое приложение к настоящему параграфу). Основные результаты его анализа сводятся к следующему.

Пусть все Δp_i – малые величины; $H[G^f(t+\tau)] \equiv H(p+\Delta p)$, $H[G^f(t)] \equiv H(p)$. Тогда необходимым и достаточным условием того, что $H(p+\Delta p) - H(p) > 0$, является: коэффициент корреляции между величинами $[I(p_1), \ldots, I(p_n)]$ и $(\Delta p_1, \ldots, \Delta p_n)$ положителен (и отрицателен для случая $H(p+\Delta p) - H(p) < 0$).

[LXIV] Конечно, это справедливо лишь при условии, что состояние $i\in SI_f$ не исчезло, т. е. что $-\Delta p_i(f) < p_i(t)$.

Если предположение, что все Δp_i – малые величины, снимается, то найти простое необходимое и достаточное условие, при котором процесс, описываемый этими величинами, приводит к возрастанию (убыванию) *H* системы, не удается. Но показано:

$$H(p+\Delta p)-H(p)=\sum_{i=1}^{n}\overline{I_i}\Delta p_i, \qquad (1.5.10)$$

где

$$\bar{I}_i = \int_0^1 -\ln(p_i+\lambda\Delta p_i)d\lambda.$$

Тогда, очевидно, необходимым и достаточным условием возрастания величины *H* является:

$$\sum_{i=1}^{n}\overline{I_i}\ \Delta p_i > 0; \qquad (1.5.11)$$

отрицательное значение последней величины соответствует уменьшению величины *H*.

1.5.7. Спонтанное формообразование в природе: несуществование переноса информации. Выше было проведено различие между статическим и динамическим понятием происхождения состояний природной системы (см. разделы 1.5.1, 1.5.3). Применительно к описанию *процессов* формообразования было бы неверно говорить о переносе информации. Их действительным свойствам отвечают понятия сокращения информации, воплощенной в одних состояниях, и увеличения информации, воплощенной в других (включая сюда первичное возникновение некоторых состояний и, соответственно, воплощенной в них информации), – но не понятие переноса информации с одних на другие.

Поясним это утверждение, по-прежнему принимая, что ни одно из состояний системы ни до, ни после процесса *f* не имеет вероятности выше 0,37. Изменение информации, воплощенной в состоянии $i\in SI_f$, в расчете на единицу потерянной им в процессе *f* вероятности – зависит от *его* исходной вероятности и *суммы* исходящих из него потоков вероятности – величины $\Delta p_i(f)$. Изменение информации, воплощенной в состоянии $j\in SD_f$, в расчете на единицу полученной им в процессе *f* вероятности – зависит, опять-таки, от *его* исходной вероятности и *суммы* входящих в него потоков вероятности – величины $\Delta p_j(f)$. Таким образом, оказывается: оценка информации, «перенесенной» одним и тем же потоком вероятности $\Delta p_i^j(f)$, может быть больше или меньше в зависимости не только от количества информации, воплощенной в состоянии *i*, и доли его

вероятности, переносимой этим потоком (что оправдано), но также от количества информации, изначально воплощенной в состоянии *j*, величины потоков вероятности от того же *i* к другим *j* и величины потоков вероятности от других *i* к тому же *j*, – для чего не видно никаких оснований. Упомянем еще, что в результате процесса *f* может произойти абсолютная потеря информации в системе, что также плохо совмещается с понятием переноса информации этим процессом.

Приходится вновь сказать, что потоки вероятности – это еще не потоки информации.[LXV] Этот факт имеет глубокую причину: в процессах природного формообразования действует закон сохранения суммы вероятностей, – но нет закона сохранения информации.

Проиллюстрируем сказанное только на одном условном примере, отнюдь не охватывающем все возможные случаи. Пусть множество SI_f состоит из двух состояний (i = 1, 2), множество SD_f – тоже из двух состояний (j = 3, 4). Пусть в момент t p_1 = 0,15, p_2 = 0,10, p_3 = 0,05, p_4 = 0,03; потоки вероятности: $\Delta p_1^3(f)$ = 0,01, $\Delta p_1^4(f)$ = 0,02, $\Delta p_2^3(f)$ = 0,02, $\Delta p_2^4(f)$ = 0,02. Используя таблицу значений функции *M*, известную в теории вероятностей (см., например, [Вентцель, 571]), читатель легко определит: потеря информации состоянием 1 равна 0,0434 ед., состоянием 2 – 0,0887 ед., увеличение информации, воплощенной в состоянии 3, составляет 0,0754 ед., а воплощенной в состоянии 4 – 0,1168. Итак, сумма «выноса» информации меньше суммы «получения» информации на 0,0601 ед. При этом нельзя узнать (неправильно ставить вопрос), какую величину информации состояние 3 получило от состояния 1 и какую – от состояния 2; аналогично – состояние 4. Все, что можно спрашивать, не нарушая понятий теории информации, это – каково суммарное изменение информации, воплощенной в каждом из состояний и в системе в целом.

Достаточно изменить условия, например, следующим образом: p_3 = 0,15, p_4 = 0,23, – как величины информации, «полученной» этими состояниями, резко изменятся (причем сумма «получения»

[LXV] Напомним: в теории стоимости перенос стоимости со средств производства на товары, изготовляемые с их помощью, определяется не по величине стоимости, воплощенной в соответствующих средствах производства до начала процесса производства товара, а по стоимости воспроизводства самих этих средств производства. Но и при этом остается весьма условным распределение между товарами стоимости средств многоразового пользования в многопродуктовых производствах.

окажется теперь меньше суммы "выноса"), хотя речь идет о тех же потоках вероятности от тех же состояний i = 1, 2, имеющих те же вероятности и, соответственно, воплощающих те же количества информации; другим (отрицательным) становится и общее изменение количества информации в системе.

Очевидно, что *процессы* формообразования (переноса материи-энергии, соответственно, переноса вероятности) не могут быть рационально поняты как процессы переноса количеств информации. Фиксация этого факта поможет избежать постановки и обсуждения множества несуществующих проблем.

1.5.8. Структура информации, воплощенной в состояниях природы. Тем не менее понятие переноса информации не отпадает при рассмотрении гетерогенных систем. Оно сохраняет смысл при их *статическом* рассмотрении. Величина M_j – количество информации, воплощенной в некотором состоянии j, – может быть разложена на составляющие: массу информации, воспринятой от *системно предшествующих (как правило, обобщенных)* состояний (перенесенная информация), и массу информации, добавленной существованием их комбинации, представляющей собою состояние j. При этом не имеет значения, каким именно процессом f, при взаимодействии каких именно конкретных состояний системы $i \in SI_f$ порождено состояние j: существенно только то, что оно имеет системно предшествующие состояния [LXVI].

Серная кислота H_2SO_4 может возникнуть множеством разнообразных способов, из достаточно разнообразных исходных материалов, содержащих водород, серу и кислород. Статически она в любом случае нисходит к этим химическим элементам[LXVII].

Закон сохранения материи-энергии, описываемый в терминах вероятности, действителен не только для процессов формообразования в природе (см. раздел 1.5.4), но и для их результатов. Вероятность некоторого состояния j связана с вероятностью системно предшествующих состояний следующим образом:

$$p_j = \sum_{i \in SI_j} q_{ij} \; p_i \,, \qquad (1.5.12)$$

[LXVI] Множество *системно предшествующих состояний* не пусто для всех состояний материи-энергии, кроме, быть может, элементарных частиц.

[LXVII] Конечно, от состава исходных материалов и технологического процесса их переработки зависит состав загрязнений серной кислоты и уровень загрязненности. Но и загрязнения могут быть представлены как комбинации химических элементов.

где q_{ij} – доля состояния $i \in SI_j$, вошедшая в комбинацию, представляющую собою состояние *j*; $0 < q_{ij} \leq 1$; SI_j – множество состояний, системно предшествующих состоянию *j*, т. е. *i* таких, что $q_{ij} > 0$.

Величины q_{ij} представляют собой обобщение величин q_i^k, введенных при описании Шенноновой модели иерархии, – обобщение, позволяющее описывать состояния системы как комбинации множества системно предшествующих. Легко увидеть, что величины q_i^k являются частным случаем величин q_{ij}, если множество состояний, системно предшествующих состоянию *j*, состоит из одного элемента.

Поскольку вероятность некоторого состояния *j* формируется с соблюдением требования, выраженного в формуле (1.5.12), воплощенная в состояниях $i \in SI_j$ информация переносится на состояние *j* – входит в состав воплощенной в нем информации в качестве одного из ее слагаемых.

Таким образом, статическая передача вероятности, в отличие от динамической (т. е. в отличие от процессов формообразования), есть передача информации. Дело в том, что *статическая передача вероятности не меняет системной вероятности состояния i и воплощенной в нем информации*: комбинация, образующая состояние *j*, есть, для каждого из состояний $i \in SI_j$, не что иное, как *одна из форм его собственного существования*[LXVIII].

В сказанном нет никакого противоречия с утверждением, что не существует закона сохранения информации. Это утверждение относится к *процессам* формообразования в природе. Но в статическом анализе речь идет о *структуре данного* количества информации, воплощенного в каждом состоянии системы и системе в целом, а не об изменении этого количества.

Статический информационный анализ реальных природных структур весьма важен со следующей точки зрения. Вопрос о том, как в природе возникают процессы ее информационного обогащения при том, что хорошо изученные законы термодинамики показывают закономерность перехода от менее вероятных к более вероятным состояниям, – этот вопрос (мы рассматривали его в параграфе 1.3) требует еще многолетних исследований, которыми наука занимается

[LXVIII] Сказанное не означает, конечно, что количество информации, воплощенной в состоянии *j*, обязательно не меньше количества информации, перенесенной с совокупности системно предшествующих состояний; см. ниже выражение (1.5.14) и его обсуждение.

в последние десятилетия с возрастающей интенсивностью. Но можно получить ответы на многие вопросы, не ожидая завершения этих исследований, если анализировать результат указанных процессов – структуру природы, данной нашему непосредственному наблюдению.

Перенесенная информация, которую будем обозначать символом C_j, составляет

$$C_j = \sum_{i \in SI_j} C_{ij} = \sum_{i \in SI_j} q_{ij} M_i, \qquad (1.5.13)$$

где M_i определяется, как всюду выше. Обратим внимание: здесь принято, что величины q_{ij} в расчете переноса информации – те же, что в расчете статического переноса вероятности [см. формулу (1.5.12)]; иными словами, считается, что масса информации, воплощенной в некоторой доле состояния *i*, образует соответствующую долю общей массы информации, воплощенной в этом состоянии.

Тогда количество информации, добавленной тем, что состояния $i \in SI_j$ образуют некоторую комбинацию *j*, составляет

$$N_j = M_j - C_j. \qquad (1.5.14)$$

Величина N_j может оказаться как положительной, так и отрицательной, и нулевой. Необходимое и достаточное условие положительности N_j не найдено. Можно, однако, до некоторой степени приблизиться к определению этого условия, прояснив смысл ситуации, когда $M_j > C_j$.

Для упрощения записей примем: $q_{ij} p_i \equiv a_{ij}$; тогда $p_j = \sum_i a_{ij}$.

По-прежнему $I_j \equiv \log_2 (1/p_j) \equiv -\log_2 p_j$; $I_i \equiv \log_2 (1/p_i) \equiv -\log_2 p_i$.

Заметим:

$$C_j = \sum_{i \in SI_j} q_{ij} M_i = \sum_{i \in SI_j} q_{ij} p_i I_i = \sum_{i \in SI_j} a_{ij} I_i. \qquad (1.5.15)$$

Заметим также, что, с учетом (1.5.12),

$$M_j \equiv p_j I_j = I_j \sum_{i \in SI_j} q_{ij} p_i \equiv I_j \sum_{i \in SI_j} a_{ij}. \qquad (1.5.16)$$

Тогда неравенство $M_j > C_j$ означает:

$$I_j \sum_{i \in SI_j} a_{ij} > \sum_{i \in SI_j} a_{ij} I_i,$$

то есть

$$I_j > \sum_{i \in SI_j} a_{ij}\ I_i \Big/ \sum_{i \in SI_j} a_{ij}\ . \qquad (1.5.17)$$

Чтобы величина N_j была положительной, единичное количество информации, воплощенной в состоянии *j*, должно быть больше, чем средневзвешенное единичное количество информации, воплощенной в системно предшествующих состояниях *i*, причем весами служат величины $q_{ij} p_i \equiv a_{ij}$ – слагаемые вероятности p_j.

Перепишем теперь неравенство (1.5.17) в следующей форме:

$$-\log_2 p_j = -\log_2 \sum_{i \in SI_j} a_{ij} >$$

$$> \sum_{i \in SI_j} a_{ij}\ (-\log_2 p_i) \Big/ \sum_{i \in SI_j} a_{ij}\ . \qquad (1.5.18)$$

В этой форме ясно: чтобы величина N_j была положительной, логарифм вероятности состояния *j* должен быть по абсолютной величине меньше средневзвешенного логарифма вероятности исходных состояний *i* (при тех же весах).

Сама вероятность состояния *j*, определяющая величины I_j и M_j, есть сумма указанных весов. Если сумма дана, безразлично, из каких слагаемых a_{ij} она состоит. Таким образом, это безразлично для определения M_j. Но в правой части неравенства (1.5.18) величины a_{ij} умножаются на соответствующие (по индексу *i*) величины – $\log_2 p_i$. Таким образом, при данной сумме величин a_{ij}, состав ее слагаемых не безразличен для определения величин C_{ij}, их суммы C_j, а потому и знака неравенства в выражениях (1.5.17), (1.5.18) – знака величины N_j. А именно: при одном и том же a_{ij} величина C_{ij} тем больше, чем меньше p_i, – чем меньше распространено в системе состояние *i*.

Коль скоро вероятности p_i, $i \in SI_j$, рассматриваются как данные, величины a_{ij} определяются, в свою очередь, величинами q_{ij} – показателями статического переноса вероятности с состояний *i* на состояние *j*. Величина C_j, а потому, при данном M_j, и знак величины N_j, определяется тем, в какой мере вероятность состояния *j* сформирована за счет переноса вероятности со сравнительно маловероятных и сравнительно высоковероятных состояний.

В итоге: знак величины N_j зависит от суммы величин q_{ij} и их распределения между $i \in SI_j$. В приложении к настоящему разделу содержится анализ рассматриваемой и близких к ней проблем, выполненный Н. П. Дементьевым. Его выводы заключаются в следующем (изложены здесь им самим).

Для простоты изложения результатов предполагается, что компоненты $p_1, \ldots, p_m$ попарно различны. Здесь m – число состояний из SI_j. Тогда, не ограничивая общности, можно считать, что $0 < p_1 < \ldots < p_m$. Обозначим $z = p_m / p_1 > 1$.

Сначала приведем критерии, связывающие знак N_j с величиной $\sum_i q_{ij}$.

Для положительности N_j достаточно, чтобы $\sum_i q_{ij} \leq 1$ (если отказаться от требования о попарной различности компонент $p_1, \ldots, p_m$, то приведенный критерий примет вид: для неотрицательности N_j достаточно, чтобы $\sum_i q_{ij} \leq 1$, причем $N_j = 0$ лишь тогда, когда $\sum_i q_{ij} = 1$ и $p_1 = p_2 = \ldots = p_m$).

Для отрицательности N_j достаточно, чтобы

$$\sum_i q_{ij} > (z-1) e^{\frac{\ln z}{z-1} - 1} \Big/ \ln z .$$

Рассмотрим теперь критерии, связывающие знак N_j с величиной $\sum_i q_{ij} p_i$.

Для положительности N_j достаточно, чтобы $\sum_i q_{ij} p_i < p_1$.

Для отрицательности N_j достаточно, чтобы $\sum_i q_{ij} p_i > p_m$.

Потребуем дополнительно, чтобы выполнялись неравенства $p_2 / p_1 \leq e$, $p_3 / (p_1 + p_2) \leq e, \ldots, p_m \Big/ \sum_{i=1}^{m-1} p_i \leq e$. Тогда для любого $s \in (p_1, p_m)$ подбором $q_{1j}, \ldots, q_{mj}$ ($\sum_i q_{ij} p_i = s$) можно добиться как положительности, так и отрицательности N_j.

Рассмотрим задачу максимизации N_j по q_j, $q_{ij} \in [0, 1]$, $i = 1, ..., m$. Тогда решением этой задачи является $q_j = (e^{-1}, 0, ..., 0)$, а максимальное значение равно $e^{-1} p_1$.

Зафиксируем $Q \in (0, m)$ и будем максимизировать N_j на всех векторах q_j таких, что $q_{ij} \in [0, 1]$, $i = 1, ..., m$, $\sum_i q_{ij} = Q$. Пусть $q^* = q^*(Q)$ – соответствующее решение. Тогда q^* имеет следующую структуру: найдется $i' \in \{1, ..., m-1\}$, зависящий от Q и такой, что

$q_i = 1$, $i \in \{1, ..., i'-1\}$ (если $i' = 1$, то множество $\{1, 0\}$ – пустое);

$q_{i'} \in (0, 1]$;

$q_i = 0$, $i \in \{i'+1, ..., m-1\}$ (если $i' = m - 1$, то множество $\{m, m-1\}$ пусто).

Компонента $p_m = p_m(Q)$ при возрастании Q изменяется колебательным образом: в начале интервала $[0, m]$ функция $p_m(Q)$ возрастает, затем убывает и т. д. В конце интервала эта компонента возрастает и достигает значения 1 при $Q = m$.

Вернемся к содержательной проблематике настоящего раздела. Возможность $N_j < 0$ заставляет заново рассмотреть понятие переноса информации. Оно, как уже сказано, опирается на тот факт, что комбинация j есть одна из форм существования системно предшествующих состояний $i \in SI_j$, а количество информации, воплощенной в каждом из состояний i, определяется распространенностью этого состояния в системе в целом, следовательно, его распространенностью через все множество комбинаций, в которых оно получает конкретное воплощение. Системно предшествующие состояния реально существуют, соответственно, имеют реальную вероятность, а с нею – реальное количество информации. Это достаточно наглядно демонстрируется примером химических элементов, образующих химические вещества.

То обстоятельство, что некоторая комбинация j столь распространена, что воплощенная в ней информация меньше перенесенной со всех системно предшествующих $i \in SI_j$, т. е. $N_j < 0$, ничего не меняет в этом факте. Но само по себе это обстоятельство весьма существенно. Оно означает, что *в системе могут существовать отрицательные величины информации* – в скрытом

виде, т. е. *как слагаемые положительных величин*[LXIX] (при этом все $C_j > 0$).

Это явление возникает, если разнообразие конкретных форм материи-энергии оказывается по какой-либо причине меньше разнообразия обобщенных форм. Выше было показано, что основная тенденция развития природных форм противоположна: чем сложнее формы, тем выше их многообразие (см. раздел 1.5.3). Фактически свойственное окружающей нас природе быстрое нарастание многообразия (примером является миллион веществ – комбинаций менее чем ста устойчивых химических элементов) гарантирует эту основную тенденцию. Но формула (1.5.14) заставляет помнить, что не исключены и обратные случаи. Система может деградировать, не только разлагая сложные формы материи на первичные составляющие, – но и обращая сложные формы в пыль.

Существование в системе скрытой отрицательной информации может получить реальное проявление. Разложение избыточно распространенных комбинаций на их исходные элементы (в других случаях оно информационно обедняет систему) приведет к уничтожению отрицательной информации и тем информационно обогатит систему – увеличит общую величину H [LXX].

1.5.9. Подсистемная и системная вероятность состояний в гетерогенных системах. При рассмотрении *содержательно* гомогенных систем кажется очевидным: каждое состояние i^k, какому бы уровню иерархии оно ни принадлежало, содержательно (по множеству параметров и/или границам, в которых заключены их значения) отличается от любого другого состояния системы. Если состояния уровня $k = 1$ действительно различны, то результаты их простой дифференциации, исключающей их комбинирование, по-видимому, должны оказаться различными.[LXXI]

[LXIX] Но отрицательные величины информации не могут существовать самостоятельно, т. е. непосредственно как отрицательные величины I_i, соответственно, M_i: информация определяется через логарифмы обратных величин вероятностей, последние, будучи положительными величинами, все не превышают 1, а потому их обратные величины все не меньше 1 и имеют положительные логарифмы.

[LXX] Конечно, разложение на исходные элементы не следует смешивать с таким разрушением избыточно распространенного состояния *j*, которое затрагивает сами его исходные элементы, низводя их до еще менее развитых состояний материи-энергии. В этом случае общий информационный результат может оказаться отрицательным.

[LXXI] Речь идет именно о содержательно гомогенных системах. Формально гомогенные системы могут содержать состояния i^k, относящиеся к различным i^{k-1}, но содержательно совпадающие. Приводимый ниже случай (одинаковые

Но в гетерогенной системе существуют состояния, являющиеся комбинациями других ее состояний. Поэтому может оказаться, что некоторые объекты, содержательно одинаковые, принадлежат к различным подсистемам такой системы, возникли и/или существуют как комбинации различных исходных множеств ее состояний. Например, вещества, одинаковые по молекулярному составу, существуют на различных планетах Солнечной системы. Как определяется вероятность таких объектов для Солнечной системы в целом?

Пусть некоторая система состоит из двух подсистем: v и w. Пусть состояния каждой из них получили одинаковый индекс i, если эти состояния одинаковы по множеству параметров и границам, в которых эти параметры заключены. Пусть даны вероятности подсистем в системе (величины $p_v > 0$ и $p_w > 0$, $p_v + p_w = 1$); подсистемные вероятности $q_{iv} > 0$ и $q_{iw} > 0$. Как определяется системная вероятность состояния i, принадлежащего, скажем, подсистеме v: как $p_{iv} = p_v\, q_{iv}$ или как $p_i = p_v\, q_{iv} + p_w\, q_{iw}$?

Правилен, по-видимому, первый ответ. Дело сводится к тому, признается или нет существование в системе различных – пусть взаимодействующих (т. е. открытых), но обособленных – подсистем. Второй ответ был бы оправдан при их отсутствии: тогда содержательно одинаковые объекты просто образуют некоторое единое состояние единой системы. Но коль скоро подсистемы существуют, их содержательно одинаковые объекты не образуют единого состояния: по смыслу понятия обособленной подсистемы. Тогда их чисто счетное объединение означает игнорирование их различия, связанного с принадлежностью разным подсистемам, – потерю информации[LXXII].

вещества на разных планетах Солнечной системы) вполне может быть формально представлен как гомогенная система (Солнечная система в целом – планеты этой системы – вещества на этих планетах). Но содержательно не планеты являются системно предшествующими состояниями для веществ (вещества образовались не из планет, а из химических элементов), а вещества – системно предшествующими состояниями для планет.

[LXXII] Экономическая теория, не формулируя рассматриваемый вопрос в терминах теории информации, постоянно сталкивается с ним и дает на него именно первый ответ. В ней обычным утверждением является, что одинаковые по потребительным свойствам товары считаются разными, если продаются на локализованных в пространстве (а то и времени) рынках.

Возможно возражение: объекты разных подсистем *превращены* в единое состояние системы именно тем, что кто-то установил их содержательное тождество. Это возражение представляется недостаточным. Конечно, человек своей деятельностью может превратить и фактически превращает в единую среду то, что без его деятельности было разными подсистемами природы. Но вряд ли для этого достаточно просто провести исследование, устанавливающее содержательное тождество некоторых объектов этих подсистем. Достаточным было бы, по-видимому, только их реальное объединение, такое, в котором содержательно тождественные объекты предстали бы, скажем, как единый, неразличимый ресурс человеческой жизнедеятельности (производства, непроизводственного потребления).

Вопрос подлежит дальнейшей разработке, выходящей за рамки данной книги. Его окончательное решение требует выработки критериев, дающих возможность уверенно утверждать (либо отвергать) существование подсистем в системе.

1.6. Зависимость количества информации от сложности объектов: обобщение формулы Шеннона

1.6.1. Недостаточность Шеннонова понятия количества информации. В предшествующих параграфах настоящей главы количество информации определялось в соответствии с Шенноновой формулой (1.2.1) – как выражение *разнообразия форм* объектов, составляющих систему в некоторый отрезок времени (с учетом распространенности – *статической вероятности* – различных форм в ней). Но рассмотрение реальных систем – по меньшей мере некоторых из них – приводит к выводу о недостаточности такого понимания информации, заставляет ставить вопрос о необходимости учитывать в определении количества информации также *сложность* объектов.

Когда распространяется состояние j, имеющее относительно высокую статистическую вероятность, за счет состояний с более низкой статистической вероятностью, то оправдано утверждение, что имеет место информационная деградация: это справедливо применительно к реальному положению вещей в системе. Но если возникает состояние, в момент t не существовавшее, то определение воплощенной в нем информации по статистической вероятности содержит возможность следующей ошибки. Поскольку состояние является новым, его статистическая вероятность в обычном случае окажется на первых порах низкой, ниже вероятности состояний,

---

Заметим вместе с тем, что в прогрессивно развивающейся экономике существует тенденция к преодолению пространственной локализации рынков многих товаров (но не всех!).

образующих в рассматриваемом процессе множество SI_j. Тогда расчет изменений информации в системе по Шеннону покажет ее увеличение. Но интуитивно ясно: на деле это может быть возникновение и распространение состояния, в некотором смысле низкого по информационному уровню.

Пример: когда современные технологии загрязняют почву, воздух и воду, – имеет место информационная деградация природной среды. Но именно потому, что природа в процессе своей эволюции создала и распространила в широких масштабах – масштабах Земли – высокоинформативные (в Универсуме редчайшие) почву, воздух и воду, загрязненные почва, воздух и вода предстают в системе Земли первоначально как нечто более редкое. Тогда при использовании величин M_j, как они определены, кажется, что в масштабах Земли (и даже Универсума в целом) имеет место информационный прогресс.

Неверно было бы полагать, что всякое разрушение существующих форм природы не может быть ничем иным как распространением ранее существовавших и поныне существующих менее развитых и притом шире распространенных (статистически более вероятных) состояний материи-энергии. Оно вполне может быть возникновением менее развитых, но никогда не существовавших форм. Но чтобы делать подобные утверждения не на интуитивном, а на операциональном уровне, необходимо обладать критерием развитости, более общим, чем тот, который возникает из обработки статистических вероятностей по Шеннону.

Не известен закон природы, в соответствии с которым сначала возникали бы *все* ее *возможные* менее информативные состояния (при определении количества информации по теоретической вероятности), и лишь после этого – более информативные, так что любое возникновение нового состояния было бы обязательно увеличением количества информации. Но новое состояние на первых этапах своего становления обычно менее распространено, чем те, из комбинации которых оно возникает.

Вероятности форм материи-энергии в природе исторически меняются, причем на ранних стадиях ее эволюции может быть исключено состояние, становящееся возможным в дальнейшем (см. об этом раздел 1.5.5). Нет никаких оснований полагать, что это относится только к информационному прогрессу: интуитивно оправдано утверждение, что некоторые информационно низкие состояния возможны только в результате разрушения информационно высоких – *невозможны* до возникновения последних. Этого Шеннонова формула количества информации выразить не может.

Здесь мы сталкиваемся с принципиальным упрощением, свойственным этой формуле: состояния системы предстают в ней как

просто рядом положенные, внеисторические, – и тогда количество воплощенной в них информации оказывается связанным только с их распространенностью (статической вероятностью). Сформулированное здесь со ссылкой на интуицию замечание, напротив, имеет в виду степень развитости состояний, взятых с учетом истории их возникновения.

Ошибка возможна как в статическом, так и в динамическом анализе. Вывод заключается в том, что *формула Шеннона нуждается в обобщении*.[LXXIII]

1.6.2. Отражение сложности объектов в информационных оценках. Рассмотрение ситуаций, в которых формула Шеннона оказывается недостаточной, наводит на следующую мысль: ее недостаток – следствие того факта, что прикладные оценки информации базируются (вынужденно) на статистических вероятностях, а не на теоретических. Иными словами: преодоление этого недостатка требует, как представляется, перехода к теоретическим вероятностям. При этом не исключено, что даже неполное решение проблемы теоретических вероятностей даст возможность практически достаточно полно учесть сложность в информационных оценках хотя бы некоторых объектов.

Но на современном уровне исследования проблемы сложности было бы неправильно ограничивать поиск количественных оценок этого параметра только одним направлением. Представляется правильным различать две стороны проблемы отражения сложности в информационных оценках: (1) способ включения оценок сложности в определение количества информации – независимо от того, как определены сами оценки; (2) способ определения этих оценок.

В настоящем разделе остановимся на первой стороне проблемы.

Пусть для всех объектов наблюдаемой системы, помимо статических вероятностей как характеристик наблюдаемой распространенности, каким-то способом получены количественные показатели сложности; обозначим их символом ψ_i; $\psi_i > 0$

[LXXIII] Из сказанного не следует, что Шенноновой формулой нельзя пользоваться. Будет показано, что она помогает понять законы весьма широкого круга явлений; более того, будет показано (см. раздел 1.6.2), что до некоторой степени она вбирает в себя оценки сложности (когда сложность объектов существенно отрицательно коррелирована с их распространенностью). Тем не менее, она достаточна для измерения количества информации, воплощенной далеко не во всех объектах.

(безразмерные величины[LXXIV]; обратим внимание, что если число состояний системы n = 1, то оценка сложности этого единственного состояния не определена). Возможны различные варианты участия этих показателей в определении единичной информации. При этом во всех случаях должна быть сохранена Шеннонова зависимость единичной информации от статической распространенности объекта.

Предложим следующую формулу зависимости единичной информации от статической распространенности объекта и его сложности:

$$I_i^{\text{РΨ}} = \log_2(\psi_i / p_i) = \log_2 \psi_i + \log_2(1/p_i), \qquad (1.6.1)$$

где $I_i^{\text{РΨ}}$ – единичная информация, рассчитанная с учетом как статической распространенности, так и сложности объектов i. Величина ψ_i / p_i вполне осмыслена: выражает сложность объектов i в расчете на единицу вероятности, которая, в свою очередь, является выражением относительного количества таких объектов в системе.[LXXV] Информация в целом предстает как сумма информации, определяемой сложностью, и информации, определяемой статической распространенностью. Это представляется вполне разумным.

Очевидно, что формула (1.6.1) является, по отношению к Шенноновой формуле единичной информации, обобщением.

Могут быть предложены и другие формулы зависимости итоговой оценки единичной информации от двух рассматриваемых факторов[LXXVI]. Выбор среди них должен стать результатом специального исследования свойств оценок, рассчитанных разными способами, с учетом опыта их практического использования.[36] Отчасти выбор варианта будет, по-видимому, зависеть от содержательных оснований оценки сложности.[37]

[LXXIV] Можно нормировать оценки так, чтобы соблюдалось: $\psi_i \geq 1$.

Можно также трактовать их не как безразмерные величины, а как величины сложности в расчете на единицу того общего признака, по которому определяется распространенность объектов в системе (например, на единицу массы).

[LXXV] Тогда Шеннонова величина единичной информации – $\log_2(1/p_i)$ - предстает как оценка, возникающая при условии, что сложность объектов, образующих в системе все ее разнообразные состояния i, одинакова и потому может приниматься равной 1.

[LXXVI] Можно предложить, например, определять итоговую оценку единичной информации как произведение коэффициента сложности на обычную Шеннонову единичную информацию:

$$I_i^{\text{РΨ}} = \psi_i \log_2(1/p_i). \qquad (1.6.\text{сн.})$$

Как бы ни определялась единичная информация I_i, масса информации, воплощенной в состоянии i, может, по-видимому, измеряться по формуле (1.2.3)[LXXVII]. Понятие общей *массы* информации не отпадает, когда определение ее единичной величины обобщается, и по-прежнему сводится к ответу на вопрос, сколько информации воплощено во всем количестве объектов данного вида.

1.6.3. Вероятностная трактовка сложности. Итак, проблема *включения* коэффициентов сложности (если они найдены) в определение информационных оценок поддается решению. Все дело в том, чтобы получить эти коэффициенты. Мы обращаемся теперь, таким образом, ко второй стороне проблемы отражения сложности в оценках количества информации.

В общем виде проблема определения сложности не решена наукой в целом – ни содержательными науками, которые в лучшем случае способны давать интуитивные оценки сложности на уровне экспертизы (т. е. ссылаясь в качестве главного основания на авторитет оценивающего лица)[LXXVIII]; ни математикой, не нашедшей формальной меры сложности.[38] Не пытаясь полностью решить здесь эту проблему, предложим лишь, в качестве одного из возможных, подход к такому решению, опирающийся на понятие теоретической вероятности. Будем формулировать этот подход, имея в виду объекты измерения информации, рассматриваемые ниже в настоящей работе: природные ингредиенты антропосферы[LXXIX].

Выскажем следующую гипотезу: рассматриваемый недостаток формулы Шеннона – следствие того факта, что она изначально строилась для получения прикладных оценок информации, *вынужденно* базирующихся на статистических вероятностях, а не на теоретических (за редкими исключениями; см. раздел 1.2.1). Иными словами: преодоление этого недостатка требует, как представляется, перехода к теоретическим вероятностям. Не будем обсуждать здесь

[LXXVII] В соответствующих случаях – по модификации этой формулы, как она (модификация) представлена в формуле (1.2.сн.).

[LXXVIII] Впрочем, как мы уже упоминали, с использованием Шенноновой формулы можно практически решать проблему измерения сложности, если последняя сильно отрицательно коррелирована с распространенностью объектов оценки. См. в настоящей работе решение проблемы редукции труда, а также цен металлов – химических элементов разной сложности. Примечательно, что решение первой из этих проблем (решение, объясняющая сила которого весьма высока), связало оценки сложности труда с *теоретическими вероятностями*: кумулятивными долями квалификационных групп работников в нормальной рабочей силе в целом – величинами внеисторическими.

[LXXIX] Мы пользуемся здесь понятием антропосферы, несколько забегая вперед. Оно будет введено и разносторонне обсуждено в параграфе 2.2.

проблему определения всех *возможных* форм материи-энергии с подсчетом для каждой из них теоретической вероятности. Ясно, что при современном уровне знания природы и состоянии вычислительной техники это – неразрешимая задача. Но не исключено, что даже неполное решение проблемы теоретических вероятностей даст возможность практически достаточно полно учесть сложность в информационных оценках (относящихся не ко всем, но хотя бы к некоторым классам объектов и их систем).

Сложность можно учесть, если представить в качестве фактора, воздействующего на оценку вероятности (по которой рассчитывается количество информации). Покажем, что вероятностная трактовка понятия сложности не лишена логических оснований.

Статистическая вероятность есть выражение наблюдаемой *распространенности* объектов в системе – объектов, которые фиксируются просто как различные, без постановки вопроса о каком-либо их соизмерении, помимо статической распространенности. *Теоретическая* вероятность определяется иначе: как вероятность *возникновения, появления* некоторого ингредиента системы. При этом менее вероятными предстают не просто фактически менее распространенные ингредиенты, но такие, само возникновение которых возможно относительно (по сравнению с другими возможными ингредиентами) меньшим числом способов; при относительно редких сочетаниях условий, в более длительных процессах и т. п.

В этом смысле справедливо, что теоретическая вероятность улавливает – возможно, только частично – сложность ингредиентов: *более сложные возникают при менее вероятных условиях, чем менее сложные*. Этот вывод логически следует из принципа развития от простого к сложному, если принята следующая дополнительная посылка: условиями возникновения более сложных ингредиентов Универсума является не просто наличие некоторых более простых ингредиентов, но определенная комбинация этих относительно простых, такая, которая не исключена законами Универсума, но не является обязательной (т. е. может сложиться или не сложиться, характеризуется положительной вероятностью ниже 1). Для того чтобы потенция возникновения такой комбинации реализовалась, требуется время (по-видимому, как правило, тем большее, чем теоретически менее вероятной является эта комбинация).[LXXX]

[LXXX] Обратим внимание: в той мере, в какой сложность есть выражение теоретической вероятности возникновения объекта определенного качества в некоторой системе, – она не меняется во времени существования системы,

Если бы в определении информации по формуле Шеннона использовались теоретические вероятности – это давало бы, по-видимому, возможность в значительной мере учитывать с ее помощью сложность ингредиентов в указанном смысле. Но формула обычно используется на основе статистических вероятностей. Тогда эта возможность не реализуется.

Сказанное нуждается в уточнении: коль скоро относительно сложные компоненты антропосферы возникали и возникают при сравнительно редких сочетаниях условий – их статически рассматриваемая распространенность в антропосфере *может оказаться* более низкой, чем распространенность менее сложных компонентов. Таким образом, можно ожидать, что в какой-то степени статистические вероятности компонентов коррелированы с их теоретическими вероятностями – выступают представителями последних.[LXXXI] Однако – лишь именно до некоторой степени.

Достаточно сослаться на факты, относящиеся к живым организмам. Более сложные их группы, действительно, возникали на базе простых при некоторых относительно редких условиях. Однако из этого еще не следует, что в итоге они в любой последующий промежуток времени менее распространены: обладая – именно благодаря сложности – дополнительными приспособительными способностями, более сложные могут вытеснять относительно низко организованных. Хорошо известным примером в истории земной биосферы является вытеснение млекопитающими динозавров.

1.6.4. Взаимозависимость ингредиентов системы – и их информационные оценки. Обращение к живым организмам заставляет специально рассмотреть следующий аспект единичных

в частности, не меняется в связи с изменениями распространенности объектов этого (как и любого другого) качества. Тогда оказывается, что, когда рассматривается изменение количества информации, воплощенной в системе данных (ранее возникших и к некоторому моменту времени сохранившихся в системе) объектов, при отвлечении от возникновения новых состояний, – это изменение возможно *только* за счет изменений *распространенности* объектов.

Быть может, эта констатация безотносительности такого определения сложности вскрывает его недостаточную общность. Но более общего подхода к определению сложности в настоящее время не видно.

Обратим еще внимание: одинаковой сложностью могут обладать объекты различного качества. Сложность есть характеристика не содержания информации, воплощенной в объекте (т. е. не качества объекта), а количества информации.

[LXXXI] Это ожидание подтверждается, в частности, рассмотрением известных трофических пирамид живых организмов. Не исключено, что теоретические оценки сложности организмов могли бы базироваться на распределении последних по иерархическим уровням этих пирамид. Но ниже (см. раздел 1.6.5) мы предложим иную версию оценок сложности живых организмов.

информационных оценок – независимо от того, учитывают ли они только распространенность ингредиентов системы или также их сложность. Разные организмы не просто сосуществуют в один и тот же отрезок времени, но обусловливают существование друг друга – образуют биоценозы. Это не находит выражения в информационных оценках. Поэтому использование последних[LXXXII] допустимо лишь при предположении, что соотношения организмов (определяемые закономерностями их взаимодействий в некотором биоценозе) не меняются – или меняются незначительно, так, что это не нарушает условия существования биоценоза. В этом смысле единичные информационные оценки являются оценками *предельными*. Распространение такой оценки на всю совокупность организмов, образующих некоторый ингредиент *i*, оправдано лишь при данных соотношениях всех ингредиентов.

Формула Шеннона построена именно так: оценки как единичной информации, так и массы информации, воплощенной в каждом ингредиенте системы, определяются как оценки системные, справедливые при данном удельном весе ингредиента в системе. Если этот ингредиент, скажем, в массовом масштабе уничтожается, то система меняется – и с нею оценки всех ингредиентов.

Отнюдь не исключено, что уничтожение одного ингредиента ведет к уничтожению системы в целом – всех или многих ее ингредиентов (из-за их взаимозависимости). Вместе с ингредиентами отпадают их оценки, а вместе с некоторой системой – вся совокупность оценок *ее* ингредиентов. Всякая реальная система всегда есть не что иное как подсистема некоторой общей системы, и если подсистема уничтожена, материя, имевшая форму ее ингредиентов, не исчезает, а становится частью других подсистем (что меняет эти подсистемы – по общей массе, по распространенности различных ингредиентов и, возможно, по составу ингредиентов).[39]

1.6.5. Оценка сложности объектов по вероятности их возникновения в истории системы. Обращение к живым организмам заставляет специально обсудить оценки их сложности. Можно предложить процедуру получения таких оценок, базирующуюся на следующих соображениях.

Становление биоты на Земле как исторически развертывающийся переход от простого к сложному довольно подробно изучено (см. обобщающую схему и комментарий к ней в [Реймерс], оборот обложки и сс. 72-73). Конечно, имеющиеся данные сами по себе еще не дают оценок сложности как таковой. Но они

[LXXXII] Например, для сопоставления общественной стоимости различных организмов.

индуцируют вероятностную трактовку сложности: возникновение все более сложных организмов предстает как явление, все менее вероятное в системе живых организмов. Интуитивные основания для этого утверждения сводятся именно к тому, что речь идет о последовательно возникающих во времени организмах, каждый крупный этап становления которых подразумевает предшествующий этап в качестве необходимой предпосылки.

В самом деле, уже возникновение прообразов организмов (коацерватов) на базе первичных углеводородов (широко распространенных во Вселенной, в том числе на Земле) имело вероятность ниже 1 (потребовало миллионов лет). Но его вероятность была строго положительной (это доказывается фактом возникновения), тогда как непосредственное возникновение на такой базе даже прокариот (безъядерных организмов) было невероятным. Далее то же справедливо для последовательного возникновения одноклеточных организмов – многоклеточных и т. д.

Эти и подобного типа наблюдения могут быть обобщенно выражены следующей рекуррентной формулой:

$$p_\eta = p_1 \prod_{\theta=2}^{\eta} q_\theta = p_{\eta-1} q_\eta \,, \qquad (1.6.2)$$

где

η, θ – индексы развертывающихся во времени этапов перехода от простого к сложному в некоторой системе; $\eta = 1, 2, \ldots$; $\theta = 1, 2, \ldots$; последовательными номерами обозначены *последовательные* во времени этапы, так что перестановка номеров исключена;

p_η – исторически-системная вероятность компонентов, возникших на этапе η, т. е. их вероятность в истории развития системы в целом; p_η – величина кумулятивная: накапливается при переходе от сравнительно высоких к сравнительно низким (по индексу η) этапам развития системы; $p_1 = 1$ (для любой данной системы, коль скоро она сохраняет в процессе своих исторических изменений некоторое общее качество, в этом смысле является единой в течение всей своей истории, ее вероятность равна 1, что означает равенство 1 вероятности первого этапа ее развития[LXXXIII]);

[LXXXIII] Но вероятность возникновения данной системы в рамках предшествующей всегда меньше 1.Заметим еще: *вероятности* компонентов некоторой системы *во времени*, на основе которых в тексте предложено оценивать сложность этих компонентов, не подчинены требованию, чтобы их сумма равнялась 1 (что входит в определение понятия *статических* вероятностей).

q_θ (q_η) – собственная вероятность компонентов, возникших на этапе θ, т. е. вероятность их возникновения в условиях, возникших на непосредственно предшествующем этапе θ –1 ; для θ > 1 $q_\theta < 1$.

Не утверждается, что обязательно $q_\theta < q_{\theta-1}$: собственная вероятность объектов, возникающих на различных этапах θ, может от этапа к этапу как снижаться, так и нарастать. Но из формулы (1.6.2) ясно, что по мере перехода от простого к сложному системные вероятности этапов p_η последовательно снижаются.

Сложность получает вероятностное определение: объекты тем сложнее, чем ниже их исторически-системные вероятности p_η:

$$\psi_{(i)}^{\eta} = 1/p_\eta \,, \qquad (1.6.3)$$

где $\psi_{(i)}^{\eta}$ – коэффициент сложности любого объекта *i*, принадлежащего, по условиям возникновения объектов этого вида в системе, к этапу η.

Мы не предлагаем считать величины $1/p_\eta$ [при определении p_η по формуле (1.6.2)] адекватными измерителями сложности объектов (хотя и не исключаем того, что такая трактовка в каких-то случаях справедлива). Но они, безусловно, являются индикаторами сложности, притом индикаторами количественными.

Очевидно, что величины q_θ (следовательно, p_η) имеют природу теоретических вероятностей: предполагают разработку концепции, на основе которой можно оценить собственную вероятность каждого очередного этапа в становлении сложных объектов.

Можно ли рассчитать вероятности p_η в условиях, когда такая концепция в целостном виде не разработана? [40] Предложим следующий – эвристический, но имеющий некоторые теоретические корни – метод получения этих величин.

В качестве отправного пункта используем тот факт, что переход от простого к сложному развертывается во времени. Будем считать, что вероятности p_η находятся в следующей зависимости от времени, фактически потребовавшегося на достижение соответствующего этапа η в историческом развитии системы:

$$p_\eta = 1 - \frac{T_{\eta-1}}{T}, \ \eta = 2, 3, \ldots \qquad (1.6.4)$$

где

$T_{\eta\text{-}1}$ – время, прошедшее от начала первого этапа развития системы до начала этапа η;

T – все время существования системы от ее начала до конца либо до настоящего времени (если система продолжает существовать)[41].

Зная последовательность величин p_η, легко определить последовательные q_θ:

$$q_\theta = \frac{p_\theta}{p_{\theta-1}}, \ \theta = 2, 3, \ldots \qquad (1.6.5)$$

Теоретические соображения, лежащие в основе этого эвристического метода, заключаются в следующем. Само понятие развития от простого к сложному подразумевает, что относительно сложное возникает при более редких условиях, чем относительно простое. Это прямо вытекает из того факта, что сравнительно сложное исключено (имеет собственную вероятность возникновения, равную 0) на некоторых этапах, на которых более простое имеет строго положительную собственную вероятность возникновения (скажем, организмы с функционально дифференцированными системами клеток были исключены, пока не возникли простые многоклеточные организмы), – и получает положительную собственную вероятность возникновения на основе предшествующего усложнения объектов системы. Так оказывается, что каждый следующий этап перехода от простого к сложному базируется на более редких условиях, чем предыдущий.

Это ясно выражено формулой (1.6.2): системная вероятность p_η некоторого этапа η базируется на системной вероятности предыдущего этапа $p_{\eta-1}$, которая, в соответствии с этой формулой, тем ниже, чем выше номер этапа η–1.

Сказанное выражает общую функциональную зависимость сложности от времени – объясняет, почему время, потребовавшееся в развитии системы для возникновения объектов некоторого уровня сложности, тем больше, чем выше этот уровень. Добавим, что и сомножитель q_η в формуле (1.6.2) должен оказаться функционально связанным со временем: время перехода от этапа η–1 к этапу η должно, в общей тенденции, оказаться тем больше, чем менее вероятен этот переход (т. е. чем ниже q_η).

Сложность объектов системы, в которой происходит переход от простого к сложному, теоретически находится в обратной зависимости от их распространенности (вероятности) во времени существования системы.[LXXXIV] Вот почему время, потребовавшееся

[LXXXIV] В связи с рассмотрением истории развития живых организмов на Земле напрашивается следующий вопрос. Дерево их развития ветвится, и очередные новые виды появлялись в один и тот же отрезок времени на разных ветвях. Должны ли они считаться одинаково сложными, независимо от того, на какой ветви появились? По-видимому, нет. Но раз так, это вскрывает несовершенство метода определения сложности объектов просто по времени появления в системе.

для возникновения некоторого объекта такой системы, есть по меньшей мере коррелят – следовательно, может использоваться как индикатор – его сложности.[LXXXV]

Что формула (1.6.4) имеет теоретический характер – это вытекает из использованного в ней способа определения вероятности p_η: просто по зависимости от доли времени, потребовавшегося на достижение некоторого этапа, в общем времени существования системы. Эти величины как таковые суть внеисторические константы: просто доли единицы, которые существуют, коль скоро единица вообще допускает дробление (что относится к любому историческому промежутку времени, состоящему из последовательности лет).

Другое дело привязка некоторого этапа развития системы ко времени: она, конечно, имеет основания в наблюдениях.[42]

Обратим внимание: поскольку оценка сложности базируется на времени, потребовавшемся для *появления* объектов некоторого вида, – отнюдь не требуется, чтобы и в дальнейшем они оставались более редкими, чем ранее возникшие виды объектов. Раз возникнув, более сложные ингредиенты системы могут далее распространиться в пропорции, не имеющей отношения к сроку их появления, – как и исчезнуть. Отсюда – отсутствие обязательной связи вероятности ингредиента в динамике системы с его вероятностью в статике (т. е. за некоторый – короткий – промежуток времени); вместе с тем такая связь не исключена (имеет положительную вероятность), поскольку как на распространение, так и на исчезновение различных объектов опять-таки требуется время.

Возможно, решение этого вопроса заключено в его постановке: при определении сложности классификационных групп, выделившихся в последовательные промежутки времени на разных ветвях, их сложность должна оцениваться по времени возникновения, но с дополнительным множителем – показателем сложности той классификационной группы, из которой выделяется новая. Проработка этого решения выходит за пределы настоящей монографии.

[LXXXV] Не исключено, что это – не просто коррелят, а действительная теоретическая мера сложности объектов *некоторых типов*. Но утверждать это пока рано.

Заметим еще: что касается живых организмов, то в процессе их развития вместе со сложностью возрастало их разнообразие. Таким образом, время выступает до некоторой степени как коррелят не только сложности, но и разнообразия. Но при измерении разнообразия, наблюдаемого в некоторый отрезок времени, история возникновения этого разнообразия не имеет значения. В этом смысле верно, что разнообразие, в отличие от сложности, измеряется по вероятности объектов в пространстве за короткий промежуток времени, а не по вероятности их возникновения во времени.

Вернемся теперь к общей формуле единичной информации (1.6.1) и подставим в нее коэффициент сложности ψ_i^{η}, как он определен в формуле (1.6.3). Для систем, исторически развивавшихся от простого к сложному, получаем следующее определение единичной информации:

$$I_{i\eta}^{\text{РЧ}} = \log_2\left(\psi_{(i)}^{\eta} / p_i\right) = \log_2\left(1/ p_{(i)}^{\eta} p_i\right) =$$

$$= \log_2\left(1/ p_{(i)}^{\eta}\right) + \log_2\left(1/ p_i\right). \qquad (1.6.6)$$

Величина $p_{(i)}^{\eta} p_i$, возникшая при такой подстановке, содержательна: статическая вероятность ингредиента i, умноженная на вероятность появления объектов данного вида в динамике системы[LXXXVI] – некоторая интегральная вероятность ингредиента в совокупной истории системы.[LXXXVII]

Дополнительную аргументацию получает рассмотрение сложности ингредиентов как слагаемых некоторой единой оценки количества информации, в них воплощенной (вторым слагаемым выступает информация, определяемая обычным способом: по статической распространенности).

[LXXXVI] Будем называть последнюю *динамической вероятностью*.

[LXXXVII] Сумма таких интегральных вероятностей статически наблюдаемых объектов окажется заведомо меньшей, чем 1. Не следует видеть в этом факте какое-либо нарушение условий, при которых построена теория вероятности вообще, теория информации в частности. Просто статическое наблюдение предстает как наблюдение над частью системы (в данном случае – частью исторической). Сумма вероятностей ингредиентов должна быть равна 1 для системы в целом, взятой за всю ее историю, – и *не должна* быть равна 1 для части (пусть исторической части) системы.

Таким образом, требование равенства 1 суммы вероятностей, названных нами интегральными (величин $p_{(i)}^{\eta} p_i$), должно быть снято – *если* принимается тот способ включения сложности в оценки единичной информации, который выражен формулой (1.6.6). Не исключено, однако, что мы сталкиваемся здесь с недостатком самого способа [и тогда, может быть, более приемлемым окажется подход, выраженный формулой (1.6.сн.)]. Вопрос нуждается в дополнительном обсуждении.

Заметим, что статическое наблюдение над исторически развивающейся системой заведомо не является выборкой, по которой можно судить о вероятностях совокупности ингредиентов во всей истории системы: многие из них просто не даны такому наблюдению; вероятности наблюдаемых заведомо искажены по отношению к динамически истинному уровню (уровню, выражающему распространенность ингредиентов на всех различных этапах развития).

1.6.6. Недостаточность предложенного решения проблемы сложности. Хотя изложенный выше метод получения оценок сложности имеет некоторые теоретические основания – он все еще остается методом частным. Для охвата всех ситуаций, когда требуется оценивать сложность объектов, он должен быть обобщен. Но основания для такого обобщения пока не видны.

Формула (1.6.4) представляется применимой, когда речь идет о развитии систем от простого к сложному. Но существует также деградация систем, и к таким процессам формула (1.6.4) заведомо неприложима. Когда имеет место переход от сложного к простому, то и статически (по распространенности в период возникновения), и динамически (по времени в истории системы до появления простого состояния из сложного) относительно простое состояние менее вероятно (менее распространено), чем сложное, – но отнюдь не является носителем большей информации, чем предшествующее ему, более широко распространенное в пространстве и времени состояние.

Таким образом, было бы неправильно считать срок возникновения ингредиентов неким абсолютным выражением их сложности, что лишний раз подчеркивает: предложенный выше метод – это пока эвристика.

С этим фактом мы сталкиваемся, когда речь идет о получении информационных оценок загрязнений среды существования человека отходами общественного производства.[LXXXVIII] Представляется, что получение информационных оценок компонентов природной среды, загрязненных отходами, и аналогичных компонентов в их чистом, сложившемся в природе как таковой виде возможно на основе теоретических вероятностей различных по чистоте компонентов. Но это не могут быть теоретические вероятности, базирующиеся на оценках по формуле (1.6.4).

В настоящую работу не включены какие-либо результаты расчетов информационной сложности как таковой, т. е. взятой независимо от ее корреляции с распространенностью объектов.

1.6.7. Прогресс и регресс. Динамический и статический анализ спонтанного природного формообразования в понятиях теории информации (особенно в ее обобщенном виде) дает возможность операционально, количественно определить понятия прогресса и регресса, – понятия, которые широко используются в науке и практике, но без строгого определения; каждым автором они

[LXXXVIII] По динамическим вероятностям можно было бы, по-видимому, определять сложность самих по себе природных компонентов среды (воды, воздуха, почв), какими они сложились до техногенных загрязнений. Но этот метод не пригоден для оценки этих компонентов, загрязненных техногенными отходами.

трактуются по-своему, часто вводятся без логически достаточных оснований, что открывает возможности для спекуляций и малопродуктивных дискуссий. Выше, обсуждая изменчивость систем, мы уже использовали понятия прогресса и регресса как прогресса и регресса информационного. Здесь специально фиксируем такую трактовку.

Любое состояние j в системе характеризуется величиной N_j. Отсюда – *статическое* (структурное) понятие прогресса (регресса): состояние j представляет собою прогрессивный компонент системы, если $N_j > 0$; регрессивный компонент, если $N_j < 0$; нейтральный компонент, если $N_j = 0$; при этом в общем случае сама величина N_j должна определяться при учете не только статической распространенности, но и сложности объектов, образующих как множество системно предшествующих состояний SI_j, так и само состояние j [т. е. при определении единичного количества информации по формуле (1.6.1)].[LXXXIX]

Всякий процесс формообразования f порождает изменения количества информации в системе: в общем случае это – уменьшение количества информации в одних состояниях системы и увеличение в других. Отсюда – *динамическое* понятие прогресса (регресса): процесс f прогрессивен, если $H[G^f(t+\tau)] > H[G^f(t)]$; регрессивен, если $H[G^f(t+\tau)] < H[G^f(t)]$; нейтрален, если $H[G^f(t+\tau)] = H[G^f(t)]$. При этом, опять-таки, в общем случае предполагается, что единичное количество информации определяется по формуле (1.6.1).

Практика применения этих количественных критериев покажет, насколько они отвечают действительным потребностям оценки прогресса и регресса в реальных системах. Но, конечно, судить об этом следует с учетом операционального качества методик, используемых для расчета самих количеств информации.

1.7. Теория информации и теория стоимости

Классическая теория стоимости, какой она фактически сложилась в экономической науке, непосредственно является теорией специфического объекта. Содержательная связь ее законов с более общими объективными законами, действующими в Универсуме, не прослежена. Теоретико-информационный подход к стоимости дает возможность представить ее как частный случай законов развития Универсума – развития, по существу своему информационного.

[LXXXIX] Заметим, что первичные состояния системы (например, типы элементарных частиц) все представляют собою ее прогрессивные компоненты.

Количества информации (как они определены формулой Шеннона – и ее обобщением, предложенным в настоящем параграфе) обладают свойствами, поразительно соответствующими свойствам экономических оценок, изучаемых в теории стоимости. Перечислим некоторые из этих соответствий.

(1) Количество информации – это одна из двух противоположных сторон последней; второй стороной является ее содержание (качество). Стоимость товара, соответственно, его цена – это одна из двух его противоположных сторон; второй стороной являются его полезные свойства (качество) – содержание воплощенной в товаре информации.[xc]

(2) Величины I_i, M_i суть величины системные (определяются распространенностью и сложностью объектов *i* в некоторой системе). Стоимости и цены – это системные величины. В частности, цены природных ресурсов давно осмыслены наукой как выражение их редкости в экономической системе; общественная и индивидуальная стоимость всех видов товаров определяется свойствами технологической системы их производства в целом – является их системным свойством.

(3) Закон сохранения информации не существует: информация может возникать и уничтожаться. Закон сохранения стоимости не существует: стоимость может возникать (в том числе сознательно создаваться) и уничтожаться.

(4) Величины I_i, M_i, H переменны во времени (в связи с изменениями соотношений объектов по их вероятности в системе); в меняющейся системе в общем случае не существует неизменных информационных оценок составляющих ее объектов. Стоимости и цены переменны во времени, что так или иначе связано с распространенностью соответствующих объектов в системе; в меняющейся системе в общем случае не существует неизменных стоимостей и неизменных цен товаров.

[xc] Понятие стоимости как величины, относящейся только к товарам, соответствует обычной трактовке теории стоимости. На деле общественную стоимость имеют ингредиенты антропосферного производства вообще, независимо от того, являются ли они товарами (см. раздел 2.3.1); в товарах она получает специфическую – высокоразвитую – форму проявления: цену.

При этом давно известно, что в исследовании товарного производства раскрываются также общие свойства всякого производства. «..."стоимость" товара есть лишь определенная историческая форма чего-то существующего во всех общественных формах, ...это же относится к "общественной потребительной стоимости"... товара» ([Маркс, *Замечания на книгу А. Вагнера*...], с. 391).

(5) Единичные количества информации I_i находятся в обратной зависимости от распространенности и в прямой зависимости от сложности состояний системы *i*. Цены природных ресурсов находятся в обратной зависимости от их редкости; в теории стоимости показано, что коэффициенты редукции труда работников и оплата труда находятся в прямой зависимости от его сложности[XCI].

(6) Величины I_i, M_i, H суть оценки относительные (верны с точностью до некоторого множителя, зависящего от избранной единицы измерения). Цены – это относительные величины; после отмены золотого стандарта цены предстали как величины, верные с точностью до некоторого множителя, зависящего от избранной единицы измерения (масштаба цен).[XCII]

(7) Единичные количества информации I_i аддитивны для однородных объектов *i*; массы информации M_i аддитивны для различных *i*. Единичные стоимости и единичные цены аддитивны для однородных товаров *i*; суммы стоимости и суммы цен аддитивны для различных *i* (то и другое постоянно используется в экономическом учете и анализе).

Эти соответствия дают основания полагать, что идея, сводящаяся к тому, что общественная стоимость ингредиентов антропосферы определяется количествами воплощенной в них информации, – окажется продуктивной.

[XCI] Ниже (см. главу 3) будет показано также, что коэффициенты редукции труда работников и оплата их труда находятся в обратной зависимости от распространенности соответствующих квалификационных категорий.

[XCII] Выскажем предположение, что сама отмена золотого стандарта была не чем иным как приведением денежного обращения в более точное (чем при золотом стандарте) соответствие с общей информационной природой стоимости – приведением, которое стало вынужденным в условиях высокоразвитого, массового товарного производства. Оказалось, что для акта обмена *товар – деньги* нет необходимости в том, чтобы соблюдалась эквивалентность товара и денег по абсолютной величине воплощенной в них стоимости. Иными словами, эквивалентность предстала как избыточное требование к актам обмена – требование, которое можно было, конечно, на первых стадиях развития товарно-денежных отношений соблюдать, но в общем случае не обязательное.

В трудовой теории стоимости этот факт был уловлен, поскольку было фиксировано, что в функции средства обращения деньги являются *мимолетными*. Но его общий смысл выясняется лишь при информационной трактовке стоимости.

ГЛАВА 2

ПРОИЗВОДСТВО

Понятия и формальные результаты предыдущей главы будут теперь положены в основу концепции, представляющей собою попытку обобщить классическую трудовую теорию стоимости и тем самым преодолеть по меньшей мере два ее недостатка, указанных в параграфе 1.1: нерешенность проблемы редукции труда, нерешенность проблемы общественной стоимости природных ресурсов. В свою очередь, последнее требует обобщения понятия производства: введения понятия антропосферного производства как единства общественного и природного производства.

2.1. Общественное производство

В природе процессы информационного обогащения (как и информационной деградации) систем идут спонтанно. На определенной ступени эти процессы породили живые организмы, развитие которых, далее, привело к возникновению человека – животного, *сознательно* (целенаправленно) осуществляющего информационное обогащение природы[I]. Общественное производство

[I] Под *информационным обогащением* природы вообще, сферы жизнедеятельности человека в частности, будем понимать превращение относительно широко распространенных и относительно малосложных природных объектов в объекты, менее вероятные и более сложные. Это определение не содержит еще количественного критерия для различения процессов информационного обогащения и информационной деградации. Некоторые подходы к построению такого критерия были предложены в разделе 1.5.8 (понятие отрицательной добавленной стоимости N_j). Однако они относятся только к чисто природным системам, не учитывают специфику общественного производства: создание стоимости трудом (создание и тиражирование идеальной информации) и возникновение в связи с этим объектов, для природы совершенно невероятных. Стоимость таких объектов заведомо содержит положительную величину добавленной трудом информации. Но интуитивно ясно, что отнюдь не всегда переработка природного (особенно биологического) ресурса в продукт общественного

и определяется как сознательно осуществляемое человеком увеличение информационного богатства сферы своей жизнедеятельности.

В пределах настоящего параграфа всюду, где иное не следует прямо из контекста, термином *производство* обозначается производство общественное.

Информационное осмысление общественного производства ведет к тому, что оно рассматривается как особый случай информационно продуктивного природного формообразования. Поскольку оно есть природное формообразование, к нему относятся все выводы о последнем. Поскольку оно осуществляется сознательно, это придает ему специфику, фиксируемую экономической наукой.

2.1.1. Материальная и идеальная информация. В параграфе 1.5, предлагая обобщенное описание процессов формообразования, мы подчеркивали, что это – обобщение все еще не полное, поскольку оно имеет в виду только спонтанные природные процессы. Продукты человеческого производства являются результатами особых, в определенном смысле принципиально отличных процессов. Определение их особенностей достигается с использованием понятий материальной и идеальной информации.

В свою очередь, эти понятия базируются на понятиях количества и содержания информации (см. раздел 1.2.2), а также понятиях объективной и субъективной информации (см. раздел 1.2.3).

Материальной будем называть информацию, *содержание* которой воплощено в ее носителе, т. е. некотором состоянии материи-энергии. Всякое состояние материи-энергии (при условии, что общее число состояний $n > 1$) является носителем материальной информации. Понятие *состояния* используется здесь в соответствии с определением, данным в разделе 1.2.1.

Идеальной будем называть информацию, *содержание* которой не сказывается на состоянии ее носителя, не образует особенности его формы, – информацию, представляющую собою *отражение*

производства представляет собою информационное обогащение (а не деградацию) системы жизнедеятельности человека в целом.

По-видимому, полное решение проблемы окажется возможным лишь при условии, что в рассмотрение будет вовлечено *содержание* информации – полезность различных компонентов системы. Такое исследование к настоящему времени еще не выполнено.

некоторого внешнего по отношению к носителю содержания, записанное на этом носителе в виде символов (результат познания человеком внешней для него системы[1]). Не всякая система содержит носители идеальной информации и не всякое состояние системы может быть ее носителем (лишь такое, физическая форма которого соответствует требованиям записи и хранения символов).

Поясним эти определения.

Не существует информации без того или иного материального носителя. Это утверждение относится как к материальной, так и к идеальной информации. Но *материальная* информация неотделима от своего носителя, *содержательно* есть не что иное, как набор параметров или/и сочетание их значений, которые образуют *качество* некоторого состояния материи-энергии, отличающее это состояние от других. Термин *носитель* должен быть правильно понят: когда говорится о носителе материальной информации, то речь идет не о том, что некоторое состояние материи-энергии носит еще какую-то, внешнюю по отношению к нему, форму, а о том, что его собственная специфика содержательно есть информация. Применительно к материальной информации понятие ее носителя и понятие ее содержания – это понятия идентичные.

Утверждение, что состоянию i присуща материальная информация в количестве $M_i = p_i I_i$ [где I_i в общем случае определяется по формуле (1.6.1)], выражает тот факт, что это, качественно особое, состояние системы находится на уровне сложности ψ_i и распространено в системе с вероятностью p_i. Это ясно выражено в самой записи единичного количества информации I_i и вероятности p_i: в этой записи i есть не что иное как индекс *качественно* различных состояний системы (индекс специфических наборов параметров, которые и образуют различия состояний, включая их сложность), а I_i, p_i – *величины*, т. е. некоторые *количественные* характеристики состояния i. Изменения p_i означают изменения распространенности того же содержания.

Количество материальной информации предстает неразрывно связанным с ее качеством, содержанием: это – характеристика распространенности и сложности объектов данного качества.

В противоположность этому *идеальная* информация только записана на носителе в виде символов, а содержательно отделена от него. Конечно, носителями символов являются некоторые материальные объекты: мозг человека, камень, доска, бумага,

передаточное устройство системы связи, память компьютера, дискета и т. п. Они обладают всеми свойствами материальных объектов, включая только что указанные. Сами по себе символы имеют физическую форму, без такой формы символов нет. Их форма является элементом содержания материальной информации, воплощенной в носителях: так или иначе воздействует на набор либо значения соответствующих параметров носителей (мозг, камень, доска, бумага и т. д. с записанными на них символами физически отличаются от тех же объектов без таких записей).

Однако *содержанием* идеальной информации является не физическая форма символов, – но *знание* человека (сведения) о некотором внешнем для него[II] *объекте*, в этом смысле *содержание (набор и значения параметров) того объекта, который символизирован* (в состав набора параметров входит и степень распространенности объекта)[2].

Идеальная информация – это *сообщение* о свойствах некоторого объекта, а не сами эти свойства, не сам этот объект[III]. Познание объекта, выработка представлений и понятий, отражающих его качественную и количественную специфику, их выражение в символах также не есть создание второго такого же объекта. Физическая форма символов сама по себе обязательно существует, но отнюдь не она составляет содержание символизированного знания, и она отнюдь не совпадает с физической формой объекта познания как такового[3]. Однако на свойства материального носителя идеальной информации воздействует именно – и только – физическая форма символов. Это значит, что *содержание идеальной информации не образует какой-либо составной части содержания ее носителя*[4].

Именно этот факт отличает идеальную информацию от материальной.

Но то же самое относится к количеству идеальной информации. На одном и том же носителе может быть записана как весьма распространенная среди людей идеальная информация (малоинформативные сведения), так и мало распространенная

[II] Но не обязательно для человечества в целом: человечество вырабатывает знания о себе самом.

[III] Односторонняя фиксация этого факта ведет к понятию о всякой информации как сообщении, т. е. к тому, что, в терминах настоящей работы, ставится знак равенства между информацией и идеальной информацией. Наша критика была дана в разделе 1.2.3.

(высокоинформативные сведения) – и это не меняет степени физической распространенности носителя как такового, следовательно, количество воплощенной в нем материальной информации[5].

Символы непосредственно есть *записи знания* объекта субъектом (т. е. записи субъективной информации), но через эти сведения (с той или иной степенью неполноты и искажения, причем эта степень часто неизвестна) – выражают свойства объекта как такового. Было бы неправильно смешивать распространенность объекта как такового в Универсуме – и распространенность сведений о нем среди людей.

Неправильно было бы также смешивать количество информации, содержащееся в этих сведениях, с количеством информации, воплощенной в их записи. Дело заключается в следующем.

Символы, с помощью которых записывается идеальная информация, сами имеют различные вероятности в соответствующем коде (специально созданном либо стихийно возникшем, каким является язык каждой этнической группы), а коль скоро так – являются внутри кода носителями определенных количеств информации. Этот факт используется для разработки кодов, наиболее эффективных с точки зрения использования пропускной способности каналов связи. Зная запись некоторого сообщения в символах, можно вычислить сумму воплощенной в этих символах информации (например, в битах). Но эта величина никак не связана с количеством идеальной информации, содержащейся в сообщении.

2.1.2. Тиражирование идеальной информации. Будучи с самого начала содержательно отделена от своего носителя, идеальная информация в виде символов может быть многократно тиражирована (повторена, копирована на множестве носителей) – без тиражирования объекта, свойства которого она отражает (с тиражированием сведений об объекте, выраженных в представлениях и понятиях, записанных в виде символов, – но без увеличения этого знания). Тиражирование описания некоторого явления, знания его законов и т. п. не требует, чтобы соответственно распространялось само явление, – но означает распространение знаний о нем. Если это – распространение в мозгу людей, то соответствующие сведения содержательно осознаются. До тех пор, пока материальным носителем символов не становится человеческий мозг, – их тиражирование (например, в виде книги) есть непосредственно не тиражирование содержательного знания, а тиражирование записи, с которой это содержательное знание может быть считано. Все же это –

не просто тиражирование некоторого материального объекта, а стадия тиражирования знания (знания в записи, в потенции, которое становится действительным знанием, когда переписывается в мозг человека). И в любом случае это не есть тиражирование объекта знания[6].

Состояние носителя до некоторой степени зависит от физической формы символов, которые на нем записаны. Тем не менее носитель в широком (хотя не абсолютном) смысле слова безразличен по отношению к нанесенным на него символам. А именно, не существует предназначенности носителя для записи только какого-то строго определенного множества символов в строго определенной последовательности: один и тот же носитель в достаточно широком диапазоне воспринимает различные символы. Бумага, на которой печатают книги, память компьютера, мозг человека и т. д. приспособлены к записи различных символов в различной последовательности.

Символы могут быть полностью либо частично стерты с носителя, притом, во-первых, так, что это само по себе не уничтожает свойства носителя воспринимать и сохранять символы[7], во-вторых, так, что это не сказывается на содержании информации: ни на свойствах объекта как таковых, ни на знании этих свойств людьми (кроме того человека, который хранил свои знания именно на данном носителе; примером может служить стирание сведений в памяти индивида).

Перенос *материальной* информации с одного носителя на другой имеет место, когда первый физически воплощается во втором, т. е. имеет в нем свою собственную форму[8]. *Перенос* как таковой не меняет количество информации, а лишь *сохраняет* ее. В отличие от этого, передача идеальной информации с одного носителя на другой не требует, чтобы первый носитель сам физически воплотился в последнем: символы просто переписываются, так что их носители продолжают существовать как отдельные друг от друга объекты. Не требуется также, чтобы информация была стерта с исходного носителя. Это означает, что идеальная информация может *количественно тиражироваться*.

Обратим внимание: речь идет, прежде всего, о тиражировании *содержания* идеальной информации. Вместе с ее содержательным распространением меняется и количество информации, воплощенной в данном содержании (ср. аналогичное замечание в разделе 1.5.2).

Становление материальной информации началось с Большого взрыва, идеальной – с возникновением животных, способных к самообучению. В настоящей работе мы имеем дело с идеальной информацией в развитом виде – таком, который создается *человеком*. Человек осуществляет познание внешних для него объектов (т. е. выражает их свойства идеально); вырабатывает внешние символы для выражения результатов познания (первоначально – речь); создает специализированные носители символов; создает способы нанесения символов на носители для хранения; осуществляет запись и хранение символов; считывает символы с осознанием их содержания; тиражирует записи; использует идеальную информацию для разработки программ целесообразных действий по отношению к внешним объектам; реализует такие программы.

Именно совокупность этих свойств поведения выделяет человека из множества живых организмов.

2.1.3. Материализация идеальной информации. Процессы использования человеком идеальной информации для преобразования материальной информации (т. е. содержательного, качественного изменения состояний материи-энергии и изменения их распространенности) будем называть *материализацией* идеальной информации.

С этой точки зрения сам человек может быть определен как животное, вырабатывающее и материализующее идеальную информацию[9].

Материализация представляет собой разновидность тиражирования идеальной информации. Она соответствует ряду указанных выше особенностей такого тиражирования: не требует, чтобы идеальная информация стиралась со своего исходного носителя, чтобы этот носитель физически воплощался в объекте, создаваемом благодаря материализации, и т. п. Вместе с тем это – материализация: *содержательное воплощение знания*, изначально существующего в голове человека как идеальный объект и программа создания его материального аналога, *в материальном объекте*. Целесообразность (соответствие параметров предустановленной цели) дана непосредственному наблюдению в любом сколько-нибудь устойчиво воспроизводимом продукте материального производства.

Будучи материализована, информация в этом виде (в данной копии) уже не является идеальной: участвует в формировании содержания носителя (его качества: набора и/или значений его параметров) и в изменении его распространенности (частным случаем

является возникновение некоторой формы материи-энергии впервые). Как всякая материальная, она становится содержательно неотделимой от данного носителя. Многократная материализация одной и той же идеальной информации осуществляется как тиражирование не символов, а самого объекта, способ формирования которого был первоначально описан в символах[IV].

Не всякая идеальная информация поддается материализации – но лишь такая, которая содержательно представляет собою программу осуществления некоторого процесса преобразования материи-энергии. При этом решающую роль играет, насколько содержание идеальной информации (содержательно вторичная информация) соответствует первичному содержанию – содержанию реального объекта; иными словами, какова степень истинности знаний.

Пока информация вырабатывается в качестве идеальной, возможности проверки ее истинности ограничены сопоставлением с ранее выработанным знанием (соблюдение логики, соответствие хорошо проверенным знаниям, накопленным в данной и смежных областях). Всякая попытка материализации идеальной информации есть *практическая* проверка ее истинности. Критерий истинности дается именно проверкой идеальной информации в человеческой практике (эксперименте, технологии и тому подобных действиях по отношению к внешнему миру).

2.1.4. Производство. Труд. Рабочая сила. ***Производство.*** Сознательно осуществляемое человеком *увеличение* информационного богатства реального мира называется общественным производством.

Раскроем смысл этого определения.

Человечество систематически создает из предметов, находимых в природе, такие продукты, которые либо совсем не порождаются спонтанным природным формообразованием (т. е. продукты, для стихийных природных процессов практически *невероятные*, – хотя и не исключенные законами природы), либо порождаются лишь сравнительно редко (относительно *маловероятные*).

Возможность производства базируется на следующих предпосылках. Законы природы не исключают процессы

[IV] Вот почему выше было подчеркнуто, что идеальная информация *может быть* тиражирована без тиражирования объекта, свойства которого она отражает: она *может быть* распространена также именно тиражированием соответствующих объектов.

формообразования, увеличивающие ее информационное богатство. Формообразование спонтанно шло в природе и на некоторой стадии привело к возникновению человека. Материальная среда, породившая такой организм, вместе с тем достаточно подготовлена для материализации идей в виде сознательно осуществляемых процессов формообразования.

Человек как таковой (т. е. не человек как животное, а человек в том, чем он отличается от животных) вообще ничего – или почти ничего – не делает без сознательного намерения (даже действия, продиктованные подсознанием, до своего осуществления осознаются[10]). Эта особенность порождена переходом предков человека – гоминидов – к деятельности по активному приспособлению материального мира к своим потребностям и вместе с тем составляла необходимое условие такого перехода – становления производства.

Общественное производство – это продолжение процессов информационного обогащения реального мира в новой, сознательной (в отличие от спонтанной) форме[11]. Общественное производство есть производство информации.

Помимо производства, человеческая жизнедеятельность включает также потребление его результатов – уничтожение информации (но, конечно, не материального субстрата, являющегося ее носителем). В настоящей работе от существования этой сферы жизни общества мы отвлекаемся; она лишь вынужденно упоминается там, где обсуждается передача в нее продуктов производства.

Труд. Рабочая сила индивида. Производственная деятельность людей называется *трудом*[12], а их способность к труду – *рабочей силой*. Рабочая сила может быть определена как совокупность способностей (духовных и физических), которыми человек обладает и пользуется для того, чтобы вырабатывать, записывать, хранить и тиражировать (в частности, материализовать) идеальную информацию.

Предлагаемое здесь понятие рабочей силы является более узким (или, если угодно, более строгим), чем понятие, следующим образом сформулированное Марксом: «Под рабочей силой, или способностью к труду, мы понимаем совокупность физических и духовных способностей, которыми обладает организм, живая личность человека, и которые пускаются им в ход всякий раз, когда он производит какие-либо потребительные стоимости» ([Маркс, *Капитал*. Том первый], с. 178). Из понятия рабочей силы нами

исключены физические способности человека в той мере, в какой они не используются для выработки, хранения и тиражирования идеальной информации.

Человек, конечно, выступает в производстве, например, как один из энергетических ресурсов. В этом отношении его роль в производстве аналогична, скажем, роли лошади как тягловой силы. Но не в качествах, общих для него с животными (или, еще шире, с различными другими формами материи), человек составляет рабочую силу. Даже если эти качества используются им в производстве, они относятся не к рабочей силе, а к материальным средствам производства. Недостаточная строгость Марксова определения всегда мешала точному логическому разграничению участия животных и человека в производстве, давала основания говорить о «труде» животных, ставить вопрос о стоимости, создаваемой этим «трудом», и т. п. Сам Маркс не делал такой ошибки, последовательно проводил логическую связь между созданием стоимости и спецификой участия человека в производстве. Но эта специфика несколько смазана в его определении рабочей силы[13].

Человек выступает в производстве как результат развития природы, использует предметы, данные природой, и реализует законы самой природы. Никаких новых законов природы человечество не создает. Все законы природы действительны для человеческого производства. Человек подчиняет себе, своим целям законы природы, – но лишь подчиняясь им. Люди в своем производстве лишь целенаправленно используют независимо от их воли существующие законы природы. Но без такой деятельности людей целенаправленность в природе не существует.

Идеальное и материальное производство. Всякое общественное производство включает две основные сферы: идеальное производство, материальное производство. *Идеальное* производство представляет собою *исходную* сферу: производство начинается с познания свойств реального мира, фиксации, хранения и тиражирования этого знания в символах. На первых стадиях развития человечества знания, используемые в производстве, есть эмпирические обобщения: фиксация устойчивых связей между явлениями природы, взятыми в том виде, в каком они предстают на поверхности, даны непосредственному наблюдению. Но постепенно возникают теоретические науки, которые получают массовое

технологическое применение с переходом к машинному производству.[V]

Принципиальное различие между идеальным и материальным производством вытекает из различия идеальной и материальной информации. Материальное производство *содержательно* есть изменение макропараметров объектов, данных природой (с целью их адаптации к человеческим потребностям). Идеальное производство не обходится без материального, данного непосредственно природой или в конечном счете происходящего из нее, носителя символов. Но целью нанесения символов на носитель является не преобразование последнего, а сохранение и передача таким способом самой по себе идеальной информации.

Коль скоро существует идеальное производство, само понятие реального мира расширяется: охватывает не только материальную, но и идеальную информацию. Определение общественного производства как процесса сознательного увеличения информационного богатства реального мира имело в виду именно это понятие последнего.

Материализация идеальной информации может породить как переход от более вероятных и/или сложных к менее вероятным и/или сложным состояниям материи-энергии (ее информационное обогащение), так и обратное движение – информационную деградацию. *Материальным производством* называются процессы первого из этих двух типов[VI]. Материальное производство

[V] Заметим еще: производство идей допускает создание и распространение идей, заведомо ложных содержательно. В категорийном смысле слова это есть антипроизводство: не обогащение, а содержательная деградация идеального информационного богатства. Но разделение идеального производства и антипроизводства не всегда просто: дело в том, что всякое обобщенное знание относительно, т. е. содержит ложный компонент – до времени неизвестный.

Конечно, в случаях распространения заведомо ложных сведений и идей антипроизводство определяется легко. Но существует множество промежуточных ситуаций, а потому требуется осторожность при определении идей и сведений как заведомо ложных. В конечном итоге преодоление идеального антипроизводства – исторический процесс (идущий далеко не при любом состоянии общества).

[VI] Сразу заметим: обособленно взятый процесс может быть лишь *потенциально* продуктивным (в информационном смысле). Является ли он реально продуктивным – это определяется лишь в системе одновременно идущих процессов (см. раздел 2.2.4, в частности, подраздел *«Способы производства»*). При этом не исключено, что процесс, изолированно

систематически, закономерно (т. е. с вероятностью, приближающейся к 1) порождает продукты, для стихийных природных процессов практически невероятные (хотя теоретически не исключенные), либо, по меньшей мере, относительно маловероятные. Таким образом, это – особым образом сформированная сфера действия законов природы.[14 15]

Здесь необходимо существенное уточнение. В общем случае производство с вероятностью, близкой к достоверности, порождает *целевые продукты*; можно указать также, что затраты средств производства и рабочего времени в индустриальных технологиях обычно мало отклоняются от запланированных. Но такие результаты производства, как загрязнение природной среды отходами, вредные воздействия целевых продуктов на человека и другие организмы и т. п., не только не составляют цель, ради которой оно осуществляется, но часто и не известны заранее (до того, как проявляются). По смыслу это – включенное в производство антипроизводство (производство антипродуктов): стихийное разрушение информационного богатства реального мира[VII]. Так оказывается, что реальное производство в некоторых отношениях до сих пор еще составляет одну из форм спонтанного разрушительного действия законов природы, притом часто такого действия, которого до производства, сама по себе, природа на Земле не знала.

Общественное производство может включать в себя производство антипродуктов как свою технологически неотъемлемую часть.

Труд творческий и труд исполнительский. Производства нет без абстрактного мышления. Становление производства и становление абстрактного мышления образовали единый процесс превращения обезьяны в человека – процесс, составляющие которого образовали необходимые условия друг друга.

предстающий в качестве деградационного (например, превращение организмов в экскременты в процессе питания животных – если отвлечься от поддержания жизни самих животных), в системе оказывается необходимой составной частью ее информационного поддержания и обогащения (экскременты утилизуются другими организмами в почвообразовании – процессе, являющемся одной из составляющих биологического круговорота в природе).

[VII] Даже если статистическая вероятность негативных продуктов производства ниже вероятности ресурсов, пошедших на создание этих продуктов.

Абстрактное мышление создает новые (ранее не существовавшие) идеи. Труд, заключающийся в обобщении наблюдаемых фактов и получении новых идей, будем называть трудом *творческим*. Это – *первая форма идеального производства*. Первоначально идеи являются принадлежностью только того человека или группы людей, которые непосредственно выработали эти идеи. *Второй формой идеального производства является распространение идей, а также сведений (результатов наблюдений) о происходящих в природе и обществе процессах, среди людей*; последнее означает: с использованием в качестве конечного носителя *их мозга*[16] Это – образование, искусство и литература, информирование о новых научных результатах, информирование о текущих природных и общественных явлениях и т. п. Мозг до сих пор остается единственным носителем идеальной информации, осознающим ее смысл, – носителем не только символов, но и записанного в них содержания (идеи). Другое дело, что содержание это может оказаться объективно ложным, причем не исключено (хотя и не обязательно), что этот факт осознается носителем – мозгом, рефлектирующим по поводу записанных в нем идей.

Запись символов на внешних по отношению к мозгу носителях (в книгах, на дискетах и т. п), взятая безотносительно к содержанию выраженной в этих символах идеальной информации и безотносительно к ее распространенности среди людей (т. е. к ее количеству), – относится к сфере материального производства. Но тот же процесс, взятый именно как распространение сведений, имеющих данное содержание и данную исходную распространенность среди людей, а также считывание так записанных символов человеком с осознанием их содержания, – есть распространение идей, идеальное производство на его второй стадии. Обратим внимание на тот факт, что идеальное производство на второй стадии, во-первых, обязательно связано с созданием продуктов, внешних по отношению к человеку – исходному носителю сведений (хотя бы с производством колебаний воздуха в речевом общении с другими людьми), во-вторых, имеет конечной целью запись и осознание этих сведений в мозге других людей.

Труд по тиражированию идей, включая распространение идей как таковых и материализацию идей, будем называть трудом *исполнительским*.

Производство в целом, каждая из его сфер в частности, имеет иерархическую структуру (представляющую собою систему с обратными связями, развертывающимися во времени). На некотором уровне идеального производства возникает продукт, поддающийся

материализации (часто специально для этого предназначенный). Именно он используется как необходимое условие материального производства. Со своей стороны, всякое идеальное производство использует орудия и материалы, создаваемые в материальном производстве, а опытное знание людей с самого начала представляло и до сих пор в значительной мере представляет собою обобщение наблюдений, возникающих в ходе их активных действий по отношению к материальной среде.

Технологии. Природные (механические, физические, химические, биологические) процессы формообразования (информационно позитивные), в которых человек своей сознательной деятельностью целенаправленно материализует идеальную информацию, суть технологии. В достаточно определившемся смысле это понятие относится к материальному производству.

С существенным ограничением можно перенести его на идеальное производство. Это оправдано в той мере, в какой идеальное производство само связано с изменениями формы материальных средств производства, – что неизбежно: не существует процессов создания и тиражирования идеальной информации, которые не требовали бы материальных ресурсов, их видоизменения. Но технология записи и передачи символов на носителях не есть еще технология *выработки* идеальной информации.

Понятие технологии напрашивается, когда речь идет о различных способах тиражирования одной и той же идеальной информации (выражающих ее символов) на внешних по отношению к мозгу носителях (печатание на бумаге, занесение в память компьютера и т. п.). Но это уже – составная часть материального производства.

Домашнее и общественное производство. До сих пор, говоря об *общественном* производстве, мы имели в виду всякую деятельность человека по целенаправленному информационному обогащению среды его существования. В этом смысле понятие общественного производства противостоит понятию природных процессов информационно позитивного формообразования (и, далее, понятию природного производства в пределах антропосферы; см. параграф 2.2). Но термин *общественное производство* используется также в некотором узком смысле: в противоположении человеческому *домашнему* производству.[VIII]

[VIII] В науке нередко оказывается, что одни и те же термины используются в различных смыслах (в качестве примера из математики сошлемся на термин *производная функция*). Совсем избежать этого не

Существует домашнее производство и общественное производство. В первобытных формах они практически совпадали: первичной единицей того и другого была община, из которой еще не выделились ни семья, ни предприятие. В дальнейшем домашнее и общественное производство отделились друг от друга[17]. В настоящее время, в связи со становлением компьютерных технологий, возникает, по-видимому, новый процесс их взаимного проникновения.

Свою развитую форму информационная стоимость получает в цене товаров. В настоящей работе нет необходимости рассматривать условия, при которых продукты производства и продукты природы становятся товарами, подробно излагать научное понятие товара: это предполагается известным читателю. Напомним только, что товар есть единство потребительной стоимости и стоимости. Эти две стороны мы предлагаем осмыслить как информацию, воплощенную в товаре (почерпнутую непосредственно из природы и добавленную в процессе производства): первую сторону товара как содержание информации, вторую – как ее количество[18]

Как продукты общественного, так и продукты домашнего производства могут становиться товарами. Но для упрощения изложения мы будем принимать, что все товары, кроме рабочей силы, являются продуктами общественного (в отличие от домашнего) производства. На выводах это не сказывается.

2.2. Антропосферное производство

2.2.1. Антропосфера. Материальное общественное производство всегда представляет собой некоторый комплекс протекающих во времени, сознательно организованных технологических процессов, обслуживающих друг друга своими продуктами, – комплекс, в который люди в той или иной степени вовлекли продукты ранее прошедших процессов чисто природного формообразования. Во времени состав вовлеченных природных продуктов и масштабы вовлечения меняются, но для достаточно короткого отрезка времени (например, года) то и другое практически дано. Технологические процессы организуются и контролируются людьми так, чтобы их результаты как можно меньше зависели от одновременно происходящих чисто природных процессов, в этом смысле были по

удается. Но термины должны употребляться так, чтобы не оставалось сомнений в их смысле в некотором контексте.

Заметим также, что то же относится и к одинаковым символам, употребляемым для обозначения различных величин.

возможности (в никогда полностью не достижимом идеале – абсолютно) изолированы от этих последних, вычленены из природы, так что их составляющие (технологии материального производства) реально образуют особую систему, в существенной степени замкнутую.

Обратное неверно: технологии материального производства вовлекают в себя потоки ресурсов из природы и выбрасывают в природу потоки отходов – воздействуют на состояние ранее возникших природных объектов (являющихся результатами чисто природного, спонтанного формообразования). Разные технологии воздействуют на природные объекты с разной силой, и есть технологии, воздействием которых на природу можно на некоторой стадии исследования пренебречь; но не существует технологий, совершенно не воздействующих на природу.

Поскольку процессы идеального производства не обходятся без материальных ресурсов – они (если не прямо, то по меньшей мере косвенно) также воздействуют на природные объекты. Последние становятся объектами прямого воздействия во многих (строго говоря, не во всех) процессах познания их человеком.

Производство – далеко не единственный способ жизнедеятельности человека. В другие способы (которые, с некоторой условностью, назовем процессами потребления) могут быть вовлечены некоторые ингредиенты природной среды, среди них и те, которые не используются в производстве.

Таким образом, на Земле (в последнее время – также в околоземном пространстве) существуют объекты, в свое время спонтанно возникшие, но затем так или иначе ставшие объектами активного воздействия человека – воздействия, меняющего их состояния. Вместе со сферами общественного производства и другими сферами жизнедеятельности человека эта – по признаку воздействия человека выделенная – часть природы образует *антропосферу*[IX X].

[IX] Известно понятие *ноосферы*, предложенное В. И. Вернадским. С учетом того, как это понятие обычно трактуется в литературе, можно сказать, что ноосфера – это очеловеченная часть природной системы на некоторой, весьма высокой стадии развития. Иными словами, понятие *ноосферы* содержит в себе элемент долженствования – или прогноза будущих взаимоотношений человека с природой; отсюда, в частности, понятие *ноосферогенеза* как процесса, до сих пор еще не закончившегося. Но очеловеченная часть природы реально существует на всех стадиях развития человека, с самого его начала: сфера, в которой осуществляется

В каждый данный момент антропосфера включает залежи минеральных ресурсов, подготовленные к использованию и используемые в общественном производстве[XI]; объекты биосферы, коль скоро они подвергаются воздействию человека[XII]; общество как таковое; накопленные в ходе его развития продукты производства (являющиеся, в конечном счете, результатами предшествовавшей переработки человеком природных объектов). Очевидно, что состав антропосферы, во всех ее компонентах, исторически меняется – в результате действий человека и чисто природных процессов.

2.2.2. Природная среда, окружающая антропосферу. Применительно к природным ресурсам внутри антропосферы, ставшим объектами воздействия человека, систематически используется понятие *окружающая среда*. Это понятие осмыслено, поскольку оно связано с выделением в антропосфере ее конституирующей части – общества с его производством и накопленными результатами последнего; тогда все остальное в антропосфере – ее природные (по генезису) составляющие – образует среду, окружающую общество. Но антропосфера в целом не изолирована от остальной природы, еще не вовлеченной человеком в

жизнедеятельность человека. Этим определено понятие антропосферы, имеющее в виду только объективное положение вещей. Антропосфера меняется с развитием человечества и в результате чисто природных процессов. По-видимому, ноосфера может трактоваться как высокая ступень развития антропосферы.

В монографии [Вальтух, 1996] термин *антропосфера* еще не был выработан, хотя ряд сторон понятия, им теперь обозначаемого, рассматривался; использовался термин *сфера жизнедеятельности человека* (в других случаях: *сфера человеческой культуры*, *культурная сфера*).

[X] Все процессы в антропосфере идут при постоянном воздействии солнечной энергии, без нее они исключены. Поэтому солнечную энергию, хотя Солнце до сих пор не является объектом воздействия человека, следует рассматривать как один из неотъемлемых компонентов антропосферы.

[XI] Именно залежи, т. е. объекты, выделяющиеся в природной среде по своему химическому составу, но еще не вырванные человеческим производством из первоначальной связи с природой.

[XII] В современных условиях, по-видимому, справедливо, что в антропосферу включена вся биосфера: не существует составных частей последней, не испытывающих того или иного воздействия человека.

Состав биосферы был определен Н. Ф. Глазовским следующим образом: часть атмосферы (до высоты 80 км) массой $5{,}13 \bullet 10^{15}$ т; гидросфера массой $1{,}4 \bullet 10^{18}$ т; биомасса $1 \bullet 10^{14}$ т; стратисфера и часть литосферы – $1{,}7 \bullet 10^{18}$ т (по [Стебаев…], с. 22).

сферу своей жизнедеятельности. Это дает основания говорить о природной *среде, окружающей антропосферу*.

Огрубляя реальную ситуацию, можно сказать: среда, окружающая антропосферу, – это совокупность природных объектов, которые, *в данный момент*, практически не испытывают воздействия со стороны человека, но взаимодействуют с природной составляющей антропосферы и в дальнейшем могут послужить ресурсом для расширения этой составляющей. В той мере, в какой объекты окружающей антропосферу среды вовлекаются человеком в сферу своего воздействия – они *становятся* частями антропосферы, и является осмысленным понятие *степени* такого становления. Этого определения достаточно для многих исследований, включая те, которые будут предложены ниже в настоящей работе.[XIII]

2.2.3. Понятие антропосферного производства. В литературе, особенно социально-экономической, термин *производство* устойчиво употребляется как сокращенный вариант термина *общественное производство*. У тех авторов (например, у К. Маркса), которые осознанно, специально строят свой понятийный и терминологический аппарат (а не воспринимают его без обсуждения, просто как общепринятый), за такой терминологией стоит понятийное выделение производства (сознательно, целесообразно осуществляемого человеком формообразования) из системы природных процессов.

Конечно, наука всегда фиксировала, что в человеческом производстве выполняются все законы природы, за чем стоит единство природы, породившей человека. Вместе с тем наука не рассматривала производство просто как природный процесс, указывая, что оно систематически, с вероятностью, близкой к единице, производит продукты, практически невероятные для природы без человека – продукты, не возникающие без участия человека никогда, ни в одном экземпляре (хотя и не запрещенные законами природы). В связи с этим казалось естественным говорить о процессах, дающих такие продукты, как о чем-то, в природе совершенно особом. Сам вопрос о каком-либо более конкретном единстве природы и производства, чем единство действующих в них природных законов, оставался в тени, не ставился как подлежащий специальному рассмотрению, тем более, не был предметом такого рассмотрения.

[XIII] Более точно было бы говорить о размытости границ антропосферы, существовании состояний природы, переходных от антропосферы к окружающей ее среде.

Но информационное осмысление экономики приводит к иному – исходящему из некоторого обобщения – научному взгляду на человеческое производство: оно предстает не просто как особая реализация природных процессов, но в качестве частного случая *одной группы* таких процессов: информационного обогащения реального мира. Законы природы реализуются как в информационно негативных, так и в информационно позитивных процессах. Специальное, логически фиксированное различение этих двух групп процессов стало возможным только тогда, когда было осознано, что Универсуму присущи не две фундаментальные субстанции – материя и энергия (что было известно науке до второй половины XX века) – но три: кроме указанных, еще информация.

Теперь общественное производство не только противопоставляется всем спонтанным природным процессам как сознательная реализация законов природы, порождающая невероятные для самой природы результаты. Оно оказывается вместе с тем единым с определенной группой природных процессов: с процессами формообразования, превращения относительно более вероятных состояний природы в относительно менее вероятные – со спонтанными процессами увеличения информации в природе. Различие общественного производства с этими последними процессами сохраняется – различие качественное (оно раскрывается понятием производства и тиражирования идеальной информации). Но это – различие внутри единого качества, общего для человеческого производства не со всеми природными процессами, а лишь с их особой частью: информационно позитивным формообразованием.

Такой взгляд на общественное производство навязывается современной общественной практикой. Техногенное воздействие на природу в XX веке, особенно во второй его половине, наглядно показало зависимость человечества от постоянного существования разнообразных условий, спонтанно возникающих в природе. Эти условия могут быть разрушены человеком, но не могут быть заменены продуктами человеческого производства (по меньшей мере, на известных до сих пор стадиях его развития). В этом смысле справедливо, что природа, со своей стороны, порождает формы материи-энергии, невероятные для экономики и вместе с тем образующие необходимые условия существования человечества.

Продукты общественного производства составляют не все необходимые компоненты среды существования человека. Верно, что человека нет без постоянного воспроизводства невероятных для природы продуктов. Но столь же верно, что его нет без постоянного

возобновления системы природных условий, которые не могут быть созданы искусственно.

Искусственная среда существования человека не изолирована от природной; только совместно они образуют полный комплекс необходимых для человека условий жизни и деятельности. Коль скоро так, процессы постоянного возобновления природных условий существования человека вместе с процессами постоянного возобновления искусственной среды его обитания образуют некоторое единство – производство условий существования человека в целом, *антропосферное производство*. (Термин образован по аналогии с термином *общественное производство*.)

Антропосферное производство не исчерпывает процессы информационного обогащения Универсума. Оно охватывает те – все те и только те – этого рода процессы, которые образуют условия существования и развития человечества. Таким образом, является некоторый спонтанный процесс увеличения информации в природе производством или нет – это зависит от того, образует ли он результаты, составляющие условия жизнедеятельности человека. Так оказывается, что и в своем существенно расширенном толковании понятие производства неразрывно связано с понятием человека. Некоторый природный процесс, по всем собственным параметрам совпадающий с информационно продуктивным процессом, идущим в антропосфере, но происходящий вне ее (т. е. создающий объекты, которые не могут – по крайней мере, в данный отрезок времени – быть объектами воздействия человека), – не является, таким образом, процессом антропосферного производства.

Отсюда непосредственно следует, что природного производства нет, если нет общественного производства (коль скоро человек определен как животное, сознательно реализующее позитивно информационные процессы). Общественное производство – конституирующая составная часть антропосферного производства в целом.

Антропосферное производство состоит из спонтанного природного производства и общественного производства. Множества продуктов того и другого частично пересекаются: человек воспроизводит некоторые продукты, ранее возникавшие и в ряде случаев продолжающие возникать в природе как таковой. В этом смысле справедливо, что существуют процессы производства, переходные от специфически природных к специфически общественным. Но специфику тем и другим придает тот факт, что природа создает продукты, практически невероятные для

человеческого производства, а человек – продукты, практически невероятные для природного производства.

Антропосферное производство не исчерпывает процессы, происходящие в антропосфере: в ней, помимо информационно продуктивных, идут также информационно деструктивные процессы. Но антропосферы нет без информационно продуктивных процессов,[XIV] – не только искусственных, но и естественных.

Полное описание антропосферы предполагает, что в него включены все происходящие в ней процессы: как потенциально продуктивные, так и заведомо деструктивные. Ниже мы предлагаем модель, непосредственно имеющую в виду только первую из этих двух групп процессов (хотя многие моменты формализации могут быть весьма просто перенесены на заведомо деструктивные процессы).

2.2.4. Модель антропосферного производства. ***Вступительные замечания.*** Применительно к общественному производству в науке разработан специальный понятийный и логический аппарат, давший возможность построить его (производства) математические модели, в том числе модели экономики как целого[XV]. С использованием результатов наблюдений, особенно статистики, ряд макромоделей реализован численно, что дало возможность исследовать *меру* реального действия различных

[XIV] Понятие *продуктивности природных процессов* довольно широко распространено в естественнонаучной литературе, особенно биологической. Количественно определяется продуктивность биоценозов. В составе геологических процессов образования залежей полезных ископаемых выделены такие (впрочем, довольно редкие), скорость протекания которых сопоставима со скоростью процессов общественного производства вообще, добычи минералов из залежей в частности (см. [Коллектив авторов], глава 6).

[XV] Ниже мы будем, для краткости, называть модели экономики как целого макромоделями. Это не вполне отвечает сложившейся (впрочем, далеко не устоявшейся и не обязательной) классификации экономических знаний: обычно в макроэкономике (и соответствующих моделях) не рассматривается отраслевая структура общественного производства (тем более, его технологическая структура) – исследуются наиболее крупные экономические величины и их крупные составляющие. Модели типа системы национальных счетов (коль скоро она содержит показатели по отраслям) и межотраслевого баланса являются в таком случае переходными от макроэкономики к микроэкономике. Мы называем макроэкономическими любые модели, если они содержат наиболее общие экономические величины (не исключено, что на основе описания отраслевой и технологической структуры производства).

факторов в развитии экономики, прогнозировать последствия различных вариантов экономического поведения общества, выбирать из этих вариантов наилучший.

Постепенно определилась также недостаточность того подхода к объекту, который реализован в макромоделях. Фиксируем здесь один из этих недостатков: в разработанных до сих пор теоретических и численных моделях экономики как целого она представлена в виде изолированной самовоспроизводящейся системы, не имеющей материального входа[XVI]. Но реальная экономика имеет материальный вход: черпает природные ресурсы из антропосферы и окружающей антропосферу среды.

В известных моделях экономики как целого она обычно имеет выход: передает часть чистого продукта в сферу непроизводственного потребления[19]. Сделаны также первые шаги к построению моделей, отражающих выброс отходов производства и потребления в окружающую общество природную среду и последствия этого выброса[20].

Достижения науки в области моделирования общественного производства будут использованы нами для построения модели антропосферного производства в целом. При этом имеется в виду не только преодолеть недостаточность обычного макроописания экономики – представить ее включенной в состав более общего целого, – но и не повторить в описании этого целого указанный методологический недостаток: представить антропосферное производство как систему с материальным входом.

Ингредиенты. Конкретные объекты, образующие дискретную систему, называются ее ингредиентами[XVII]; это понятие, в рамках данной модели, принадлежит к числу первичных, определяемых не через другие понятия, а просто указанием на соответствующие внешние объекты (см. замечания об этом в разделе 1.2.2).

[XVI] Упомянем, в частности, систему национальных счетов; модели межотраслевого баланса – статического и динамического; магистральные и иные модели экономического роста; модели общего конкурентного равновесия.

[XVII] В том же смысле употребляются термины *компоненты системы*, *состояния системы*. Последний термин употребляется также применительно к набору и значениям общих параметров системы как целого; в каком смысле употребляется термин *состояние системы* – это в каждом случае должно определяться по контексту.

Ингредиенты i антропосферного производства определяются именно прямым перечислением объектов, реально включенных в эту систему. Будем обозначать все их множество символом S; $S = \{i\}$.

Введем множества: SM – материальные ингредиенты производства (ресурсы и продукты); L – рабочая сила; PI – идеальные продукты. Понятие производства подразумевает: $SM \neq \varnothing$; $L \neq \varnothing$: без того, чтобы существовали элементы этих множеств, антропосферное производство в целом исключено и не может быть адекватно описано; что касается PI, то в общем случае $PI \neq \varnothing$, но не исключена такая конкретная ситуация (или такое описание производства), что $PI = \varnothing$.

Множество S объединяет все эти множества как свои подмножества: $S = SM \bigcup L \bigcup PI$.

В подразделах «Ресурсы» и «Продукты» обсуждение состава этих подмножеств и их соотношений будет продолжено.

Элементы множества S – компоненты антропосферного производства – все являются именованными величинами и имеют каждый собственную единицу измерения. Для материальных компонентов это могут быть единицы массы, веса, длины, площади, объема, а также штуки, пары и т. п., – но всякий раз с указанием того материального объекта, который измеряется (например, единица измерения для стали: не просто *тысяч тонн*, а *тысяч тонн стали*, что отличает эту единицу измерения от весовой единицы измерения, скажем, нефти); для рабочей силы (как производственного ресурса) – количество человек (например, тыс. чел.); для идей – их соответствующие наименования (например, доказательство Великой теоремы Ферма). Все это – собственные единицы измерения, не являющиеся выражением таких *системных* параметров ингредиентов, как вероятность или стоимость.

Через так построенные единицы измерения фиксируется качественная обособленность каждого ингредиента системы. Объекты системы, признаваемые качественно неразличимыми, составляют единый ингредиент i.

За некоторыми исключениями, принимается, что объекты, составляющие ингредиент i, образуют непрерывное множество. Иными словами, допускаются любые дробные части их единиц. Но описание антропосферного производства может включать также такие ингредиенты i, которые не могут дробиться без превращения в качественно иные состояния.

Существенным является уровень агрегации реальных дискретных объектов, на котором формируется множество S.

Одной из целей моделирования антропосферы является получение системных информационных оценок ее компонентов – оценок, которые рассматриваются теорией в качестве закона реальных относительных цен этих компонентов (но оценки существуют, даже если некоторый ингредиент антропосферы не превращается в товар и потому не имеет цены). При этом, как будет показано (см. параграф 2.3), определение таких оценок существенно различно для двух подмножеств: $S(1)$ – подмножество первичных ресурсов (природных и рабочей силы) и природных продуктов, $S(1) \neq \varnothing$; $S(2)$ – подмножество продуктов общественного производства, $S(2) \neq \varnothing$; $S = S(1) \bigcup S(2)$, $S(1) \bigcap S(2) \neq \varnothing$. Здесь оговорим только некоторые требования к агрегации компонентов, относящихся к $S(1)$.

В исследовании, результаты которого излагает настоящая работа, мы имеем дело, как правило, с гомогенными иерархическими системами. Как уже показано (см. разделы 1.4.1, 1.4.2), для такого рода систем справедливо: с переходом вверх от одного уровня иерархии к другому число компонентов возрастает; но сумма их системных вероятностей p_{i^k} на любом уровне иерархии k равна 1 [xviii]. Таким образом, среднее значение системной вероятности с переходом вверх по уровням иерархии уменьшается – среднее значение Шенноновой единичной информации $I_{i^k} = \log\left(1/p_{i^k}\right)$, воплощенной в компонентах системы, возрастает; к тому же, в основной тенденции, именно с переходом вверх по уровням иерархии возрастает сложность объектов ψ_i. Отсюда – необходимость специального определения того уровня дезагрегации системы на ее компоненты, на котором она (дезагрегация) адекватна упомянутой задаче: определению системных информационных оценок компонентов.

Это – такой уровень, на котором объекты системы, включенные в агрегат i, признаются экономически неразличимыми. Это не значит, что они не различаются по значениям своих параметров[xix]. Это

[xviii] Последнее справедливо, по-видимому, как для гомогенных, так и для гетерогенных иерархических систем.

[xix] По-видимому, объекты антропосферы с различными *наборами* параметров, признаваемых существенными для человека, должны рассматриваться как объекты различные, не подлежащие агрегированию при получении информационных оценок, отвечающих требованиям практического использования.

значит лишь, что различия величин параметров, реально существующие, по тем или иным причинам – каждый раз совершенно конкретным – не подлежат учету в экономической оценке.[xx] Уровень дезагрегации, отвечающий этому понятию, мы называем *уровнем реальности* и обозначаем символом *r*. Обособленный ингредиент системы на иерархическом уровне *r* обозначается символом i^r.

Если оценки ингредиентов *i* рассчитываются на более низком уровне иерархии, чем *r* (т. е. на уровне более высокой агрегации ингредиентов), они оказываются заниженными по отношению к оценкам на уровне *r*; при этом степень занижения в общем случае неодинакова для разных ингредиентов, т. е. искажаются соотношения оценок по сравнению с их значениями на уровне *r* [xxi]. Если оценки рассчитываются на более высоком, чем *r*, уровне иерархии (т. е. на уровне более низкой агрегации компонентов), они оказываются завышенными по отношению к оценкам на уровне *r*; при этом степень завышения в общем случае неодинакова для разных компонентов – опять-таки искажаются соотношения оценок.[xxii]

Обратим внимание, что здесь подразумевается: значимыми с точки зрения жизнедеятельности человека могут быть не все параметры объекта, известные из анализа его естественных (механических, физических, химических, биологических, пространственных) свойств.

[xx] Различаются, например, сорта хлебобулочных изделий. Но в ценообразовании признаются эквивалентными все экземпляры одного и того же сорта: все получают одну и ту же цену, хотя на деле различаются по своим потребительским качествам (например, по внешнему виду, точно измеренному весу и т. п.). Этим пользуются потребители, проводя – по индивидуальному вкусу – свободный (не связанный с вариацией цены) выбор между экземплярами.

[xxi] Именно соотношения, а не абсолютные уровни информационных оценок существенны для определения относительных цен. Вновь напомним, что абсолютные уровни оценок зависят просто от выбора единицы измерения информации; но этот выбор не меняет их соотношений.

[xxii] Таким образом, существенно различны два типа дробления объектов в модели. С одной стороны, дезагрегация, опирающаяся на существование в составе объекта экономически различимых субобъектов (т. е. таких, отличия которых по набору и/или значениям параметров признаются экономически значимыми); количество информации, воплощенной в единице субагрегата, больше, чем в единице соответствующего агрегата (взятого без учета дезагрегации). С другой стороны, деление на части агрегата, элементы которого признаются экономически неразличимыми (т. е. одинаковыми по набору и значениям всех параметров); количество информации, воплощенной в единице каждой части такого агрегата, одинаково для всех его частей (но, конечно, масса

Для разных компонентов i^r уровень r может оказаться далеко не одинаковым. Пусть речь идет, например, о различных животных. Ниже будут приведены информационные оценки 11 крупных групп таких организмов, среди них, в частности, кольчатые черви и млекопитающие (без деления на виды; см. таблицу 8.54 и комментарий к ней). По-видимому, для группы кольчатых червей уровень r образует этот агрегат в целом (но с учетом распределения по почвенно-растительным формациям и, далее, возможно, по странам, их экономически обособленным частям[21]). Тогда как считать уровнем r агрегат млекопитающих в целом (даже с учетом аналогичного распределения) вряд ли правильно; скорее всего, этому уровню отвечают отдельные виды млекопитающих, притом с учетом распределения по более конкретным территориальным зонам, чем почвенно-растительные формации.

Весьма дробное деление системы на ингредиенты оказывается необходимым именно для получения информационных оценок, адекватных экономическим требованиям по своим соотношениям. Но моделирование антропосферного производства преследует множество целей, далеко не сводящихся к получению таких оценок. Многие из этих целей реализуются при моделировании гораздо более крупных агрегатов, чем те, которые обозначены i^r. Ниже, предлагая формальное описание модели антропосферного производства, мы имеем в виду, что в общем случае ингредиенты реальных моделей могут быть представлены на разных уровнях агрегации, а потому обозначаются просто символом i.

Период производства. В антропосферном производстве (ниже часто просто *производство*) происходит превращение одних форм материи-энергии в другие – отчасти спонтанное, отчасти сознательное. Это положение справедливо применительно как к природному, так и к общественному производству, в составе последнего – как к материальному, так и к идеальному (при всех различиях соответствующих процессов и их продуктов). Превращение протекает во времени.

Будем рассматривать производство за единичный отрезок времени, начало которого, как выше, будем обозначать символом t, конец – $(t+1)$. В качестве единичного отрезка будет рассматриваться год: как правило, период производства как живых организмов в природе, так и продуктов общественного производства не превосходит года; за более короткие промежутки времени не

информации, воплощенной в части агрегата, меньше, чем в агрегате в целом, – пропорциональна доле части в целом). См. формулы (1.2.4)–(1.2.5).

успевают пройти процессы биологического производства (не во всех, но во многих климатических зонах Земли), без которых производство не может быть представлено в его комплексности[22].

Для продуктов природного производства будем принимать: период производства всех ее видов равен году. На первых этапах построения модели антропосферного производства это небольшое упрощение реального положения вещей не принесет заметных ошибок.

Модель антропосферного производства строится для последовательных лет $\tau = 1, 2, \ldots$ Ниже будет описан ее годовой блок (на примере первого года).

Все рассматриваемые ниже запасы относятся либо к моменту t, либо к моменту $(t+1)$; потоки – к году $\tau = 1$. Но в описании модели мы всюду, где это не может затруднить понимание (как в предшествующем подразделе, так и в последующих), опускаем символы отрезков и моментов времени при переменных и множествах.

Многие процессы природного производства дают сколько-нибудь заметные результаты лишь за промежутки времени, превосходящие год – и часто во много раз. Такие процессы из нашей модели исключены.

Ресурсы. В течение рассматриваемого года в производстве используются некоторые ресурсы, существовавшие на момент t. Заметим: сами по себе ресурсы – это величины типа *запаса*. Мы формально опишем множества *видов* этих запасов и *величины* запасов каждого вида.

Существуют два типа ресурсов: материальные и идеальные (идеальная информация, носителем которой является человек[XXIII]). Совокупность ресурсов *первого* типа (материальных) будем обозначать символом RM (по определению производства, $RM \neq \varnothing$: $i \in RM$ существуют). Как уже было фиксировано, эти ресурсы входят в состав множества материальных ингредиентов производства: $RM \subset SM$.

В свою очередь, множество RM делится на два подмножества: RM^- – множество невоспроизводимых в антропосфере материальных ресурсов производства – и RM^+ – множество воспроизводимых в

[XXIII] Сами по себе идеи, которые в модели антропосферного производства рассматриваются как один из типов продуктов, не являются еще производственным ресурсом: становятся таковым, когда ими овладевает человек, способный к их использованию в производстве – к труду (т. е. человек как рабочая сила; см. соответствующий подраздел раздела 2.1.4).

антропосфере материальных ресурсов производства; $RM = RM^{-} \bigcup RM^{+}$. Эти два подмножества при описании производства в каждом данном периоде абсолютно разграничены: $RM^{-}(\tau) \bigcap RM^{+}(\tau) = \varnothing$. Но во времени их состав меняется, в частности, ранее не воспроизводившиеся ни природой, ни человеком ресурсы могут при каких-то условиях стать целевыми ингредиентами общественного производства.[XXIV]

Понятие невоспроизводимого природного ресурса является, очень строго говоря, условным: речь идет о том, что он не воспроизводится природой за относительно короткие промежутки времени (например, полвека или век – период, за пределы которого не заглядывает модель воспроизводства антропосферы, даже если она реализуется динамически, для множества последовательных лет). Скажем, таковы запасы большинства[23] видов полезных ископаемых; но на деле процессы рудообразования на Земле продолжаются – с положительной скоростью, но столь малой, что она признается нулевой в модели.

Минеральный ресурс, который в природе в целом (включая сюда не только природу, уже вовлеченную в антропосферу, но и окружающую антропосферу среду) образуется с низкой скоростью, может тем не менее *в антропосфере* воспроизводиться *человеком* со скоростью, сравнимой со скоростью других процессов общественного производства. Это достигается особой отраслью экономики – геологоразведкой: отраслью, превращающей недифференцированную *для человека* окружающую среду в компоненты антропосферы – запасы вполне определенных минеральных ресурсов (взамен ранее найденных и полностью либо частично израсходованных в предшествующем общественном производстве).

Множество RM делится также на подмножества природных ресурсов N и ресурсов, воспроизводимых общественным

[XXIV] Обращаем внимание на употребление термина *воспроизводимый ресурс* при описании антропосферного производства: он относится не только к ресурсам, производимым в общественном производстве, но и к ресурсам, постоянно (в масштабах, заметных на уровне относительно короткого – обычно годового – отрезка времени) возникающим в результате чисто природных процессов. Такое словоупотребление может породить трудности у читателей, привыкших, что воспроизводимыми называются только продукты общественного производства. Но отдадим себе отчет: тот, кто признает широкое понятие антропосферного *производства*, – должен принимать расширенное толкование термина *воспроизводимый ресурс*. Отказ от последнего логически ведет к отказу от первого.

производством RL; $RM = N \bigcup RL$; $N \neq \varnothing$, $RL \neq \varnothing$. В свою очередь, $N = RM^{-} \bigcup NR$, где NR – подмножество ресурсов, воспроизводимых спонтанными природными процессами; все невоспроизводимые ресурсы $i \in RM^{-}$ относятся в модели к числу природных[24].

Подмножество воспроизводимых в антропосфере ресурсов $RM^{+} = NR \bigcup RL$ объединяет ресурсы, воспроизводимые природой и человеком. При этом некоторые виды ресурсов фактически воспроизводятся и природными спонтанными, и человеческими сознательно организованными процессами: в общем случае $NR \bigcap RL \neq \varnothing$. Однако подмножества, образующие RM^{+}, содержат также несовпадающие элементы i.

Генетически множество природных ресурсов N делится на подмножества минеральных ресурсов M и биологических ресурсов B; принимаем: $M \bigcap B = \varnothing$. В общем случае $M \neq \varnothing$, $B \neq \varnothing$.

Объемы запасов ресурсов на момент t будем обозначать символом $R_i(t)$, $i \in RM$ [или подмножеств, входящих в состав RM].

Материальные ресурсы общественного производства – как природные, так и созданные человеком – обычно называют *средствами производства*. Перенос этого термина на антропосферное производство в целом затруднен: коль скоро речь идет о *средствах*, этим на деле подразумевается, что это – средства реализации некоторой цели. Но целесообразность (ее не следует смешивать с информационной продуктивностью) есть свойство только общественного производства.

Совокупность ресурсов *второго* типа – рабочей силы – обозначена выше символом L. В разделе 2.1.4 была рассмотрена рабочая сила индивида (см. соответствующий подраздел). Здесь термином *рабочая сила* называем совокупность людей, обладающих способностью к труду. $SM \bigcap L = \varnothing$: рабочая сила не принадлежит к числу материальных ингредиентов производства (в том числе общественного).

В модели будут приниматься во внимание различия рабочей силы по квалификации. Соответствующие группы работников будут обозначаться не общим символом ингредиентов системы i, а особым символом g; $g \in L$. Иными словами, существуют $i = g$. Недоразумений это внести не может.

Материальным ресурсам индекс i присваивается в произвольном порядке. В отличие от этого, индекс g присваивается квалификационным группам работников в строго определенном порядке: порядке возрастания сложности труда; таким образом, этот

индекс играет роль ранга квалификационной группы (ранжирование по возрастающей).

Величину ресурса рабочей силы на момент t будем рассматривать как численность работников, способных трудиться в течение последующего годового отрезка времени (для упрощения формального описания модели примем: для каждой единицы ресурса – одинаковое время[xxv]) и обозначать, для каждой категории g, символом $\tilde{L}_g(t), g \in L$. (Заметим: символом $\tilde{L}$ обозначается численность работников без учета редукции труда.) Тогда $\tilde{L}_g(t) \cdot \text{год}$ – это потенциальное (для рассматриваемого года) рабочее время (труд *в потенции* на момент t); эта величина измеряется в человеко-годах (тогда как $\tilde{L}_g(t)$ – в числе человек). Таким образом, хотя численно $\tilde{L}_g(t) \cdot \text{год}$ и $\tilde{L}_g(t)$ совпадают, это – различные величины.

Величины $\tilde{L}_g(t) \cdot \text{год}$ используются ниже [см. выражение (2.3)].

Воспроизводство трудовых ресурсов, взятое в его целостности, в модели не описывается (хотя описывается создание продуктов, используемых для их воспроизводства).

Продукты. Ингредиенты антропосферы, распространяемые в ней в результате производства, образуют множество продуктов P; по определению производства, $P \neq \varnothing$. Элементы множества P – это величины типа потока (превращение этих потоков в запас переводит их в иные множества, в частности, во множество RM); они определяются для каждого периода $\tau = 1, 2, \ldots$ наблюдениями относительно фактического состава возникающих в течение этого периода продуктов по производственным способам χ – наблюдениями статистическими либо относительно состава соответствующих ингредиентов при реализации модели на перспективу (см. ниже подраздел «Способы производства»).

Множество P состоит из двух подмножеств: PI – идеальные продукты (это подмножество уже введено в подразделе «Ингредиенты»), PM – материальные продукты (обычно $PM \neq \varnothing$); $P = PI \bigcup PM$. Собственно, деление производства на материальное и идеальное – это его деление именно по типу продукции (но не по типу ресурсов).

[xxv] На деле, как будет показано, обнаруживается тенденция к росту продолжительности рабочего года (в часах) с ростом квалификации; см. таблицы 4.1, 4.4.

Воспроизводимые материальные ресурсы антропосферного производства, если они производятся именно в данном году, образуют подмножество продуктов PR^+. Если в этом году производятся все элементы множества RM^+ и только относящиеся к нему воспроизводимые ресурсы, то $PR^+ \equiv RM^+$. Но такое совпадение не обязательно: во-первых, некоторый ресурс i может быть воспроизводимым в том смысле, что способы его воспроизводства существуют, но если такие способы почему-либо не реализуются в течение рассматриваемого года, то, относясь к множеству RM^+, он не входит в множество PR^+; во-вторых, могут производиться качественно новые ингредиенты системы, предназначенные быть ресурсами, но еще не ставшие ими; такие ингредиенты входят во множество PR^+, но отсутствуют на момент t во множестве RM^+.

Продукты, относящиеся к числу воспроизводимых ресурсов производства, составляют одну часть множества продуктов P: $PR^+ \subset P$; $PR^+ \neq \varnothing$; другую часть множества P образуют продукты, используемые человеком вне производства; их подмножество обозначим PC; $PC \subset P$. Общественное производство ведется именно для получения продуктов непроизводственного назначения. Этого достаточно, чтобы утверждать: в целом множество $PC \neq \varnothing$. Природное производство также дает продукты, используемые человеком в его непроизводственном потреблении.

В общем случае справедливо, что некоторые продукты могут служить как для производства, так и для удовлетворения непроизводственных потребностей людей: $PR^+ \bigcap PC \neq \varnothing$.

Кроме этих двух подмножеств, множество P содержит также подмножество отходов производства (см. ниже подраздел «Производственные отходы»).

Множество P делится также на подмножества природных продуктов PN и продуктов общественного производства PL; $P = PN \bigcup PL$. При этом некоторые виды продуктов (например, леса) фактически воспроизводятся и природными спонтанными, и человеческими сознательно организованными процессами: в общем случае $PN \bigcap PL \neq \varnothing$. Однако эти подмножества содержат также несовпадающие элементы i.

Будем принимать, что в составе продуктов $i \in PN$ отсутствуют такие, которые не относились бы вместе с тем к числу первичных ресурсов $i \in N$ (конкретнее: $i \in NR$); из условия, что период производства всех природных продуктов равен году, следует, что эти продукты года τ поступают в производственное и

непроизводственное потребление общества лишь в году $\tau+1$ (из запаса на конец года τ).

Элементы множества P представляют собою разновидность компонентов системы i; но для удобства чтения мы часто будем обозначать их символом j; $j \in P$. Это не может стать источником недоразумений.

Способы производства. Термином *способ производства* будем обозначать любой процесс в антропосфере – как сознательно осуществляемый, так и спонтанный, – если его результатом *может быть* ее (антропосферы) информационное обогащение, т. е. возрастание количества информации, воплощенной в ее реальных состояниях. Множество способов производства обозначим символом F; $\chi \in F$. Оно распадается на спонтанно идущие процессы – FN ($FN \neq \varnothing$) и сознательно осуществляемые процессы – FL ($FL \neq \varnothing$): $F = FN \bigcup FL$; $FN \bigcap FL = \varnothing$ (достаточно сослаться на то, что в сознательно организованных процессах используется труд, по определению отсутствующий в спонтанных).

Множество способов производства меняется во времени. Поэтому $F = F(\tau)$. Будем постоянно считать также, что параметры, описывающие способ производства, даны для *единицы* времени (не исключено, что в течение части этой единицы некоторый способ производства χ не может быть реализован; если, напротив, некоторый способ χ реализуется за единицу времени несколько раз, то он описывается параметрами, результирующими эту многоразовую реализацию).

Понятие *способа производства* кажется вполне естественным, когда речь идет о процессах материального формообразования – как массового, так и индивидуального; оно с некоторым затруднением воспринимается, когда речь идет о процессах идеального производства, особенно самого по себе производства идей – всегда индивидуального по результату. Но справедливо, что в любых процессах происходит превращение каких-то ресурсов в некоторые результаты – материальные или идеальные (в частности, идеальное производство всегда включает в себя материальное формообразование, поскольку идеальная информация записывается на материальных носителях, что меняет их физические параметры). Коль скоро формальное описание понятия *способ производства* просто фиксирует этот факт, само это понятие становится применимым к любым процессам.

Напомним, что *технологией* называется способ *общественного* (а не любого антропосферного) производства, притом только материального.

Совокупность процессов производства в антропосфере должна быть описана с учетом того факта, что они в некоторой степени автономны, обособлены, не совпадают друг с другом по своему конкретному характеру – по используемым ресурсам и возникающим продуктам. Таким образом, производство должно быть описано как комплекс различных, автономных процессов, как расчлененное целое. Именно так трактуется множество F.

Является ли некоторый способ производства в реальности информационно обогащающим антропосферу или нет (т. е. отвечает ли он понятию производства) – на этот вопрос нельзя ответить, рассматривая его изолированно от системы. Обратимся, прежде всего, к природным процессам, происходящим в антропосфере. Используемые для их оценки вероятности p_i – это такие параметры ингредиентов i, которые вне наблюдаемой системы не существуют, выражают не конкретные свойства самих по себе ингредиентов, а их распространенность по отношению к другим ингредиентам[XXVI].

Отнюдь не все процессы, происходящие в природе, и не все процессы жизнедеятельности человека при построении модели рассматриваются как подлежащие описанию в ней. Из первых не подлежат описанию заведомо информационно разрушительные (ураганы, наводнения, землетрясения, пожары и т. п.); из вторых – те, которые заведомо относятся не к созданию новой информации, а к такому потреблению созданной в природе или обществе информации, которое не включено в процесс создания новой информации[XXVII].

[XXVI] Не совсем так обстоит дело со сложностью ингредиентов системы: если принять трактовку сложности объекта как функции *теоретической* вероятности его появления (см. раздел 1.6.3), то она, эта вероятность, в общем случае не дана в рамках системы, фактически наличествующей и наблюдаемой в некоторый период времени, соответственно, в общем случае не дана в рамках конкретной модели, описывающей реальные или прогнозируемые на ограниченную перспективу факты, – может быть дана только в особых случаях. Таким образом, в общем случае оценки сложности ингредиентов модели, в отличие от оценок вероятности этих ингредиентов в системе, задаются извне модели. (И именно в этом коренятся трудности их получения.) Таким образом, они оказываются неизменными, когда оценки вероятности ингредиентов и соответствующие оценки количеств информации меняются.

[XXVII] Частью общественного производства является производство домашнее (см. соответствующий подраздел раздела 2.1.4). Формальное

Конечно, существует множество переходных случаев. Поэтому адекватность реальному объекту модели, претендующей не просто на формализацию идеи антропосферного производства, но на описание именно реального объекта, – это адекватность всегда относительная, постепенно, в ходе многолетней работы приближающаяся к достаточной полноте (но никогда не исчерпывающая объект полностью).

Коль скоро речь идет о ретроспективном описании – статистике антропосферного производства, в ее пределах имеется возможность вычленить антипродукты общественного производства (производственные отходы). При построении модели для расчетов на перспективу можно будет опереться на статистику для предварительного отбора элементов множества F (коль скоро имеется в виду включать в это множество потенциально *продуктивные* способы)[25].

Способ производства $\chi \in F$ описывается производственной функцией следующего вида:

$$Q^{\chi} = \tilde{L}^{\chi} \cup Q^{\chi-} \cup P^{\chi}, \qquad (2.1)$$

где

Q^{χ} – вектор затрат-выпуска по способу χ (при *единичной* интенсивности использования способа в течение года);

$\tilde{L}^{\chi}$ – вектор затрат труда (рабочего времени) по способу χ; единица измерения: человеко-год; по определению, $\tilde{L}^{\chi} \equiv 0$ для $\chi \in FN$; $\tilde{L}^{\chi} \geq 0$ для $\chi \in FL$, причем $\tilde{L}^{\chi}_{g} > 0$ по меньшей мере для одного из компонентов вектора $\tilde{L}^{\chi}$.

$Q^{\chi-}$ – вектор затрат материальных ингредиентов производства в процессе χ (затраты как первичных, так и вторичных материальных

описание способа производства покрывает эту разновидность экономики, но на деле, при построении численной модели, относящейся к реальной стране (или группе стран), придется отвлечься от нее: макростатистика, на которой будет базироваться реальная модель (в частности, статистика национальных счетов и межотраслевые балансы), почти игнорирует домашнее производство. Было бы неправильно откладывать построение численных моделей антропосферного производства до преодоления этого недостатка статистики – как и ряда других.

Может быть поставлен вопрос об описании формирования человека – от момента зачатия до кончины – как информационном процессе. Мы выносим обсуждение этого вопроса за пределы настоящей работы.

ресурсов производства): $Q^{\chi-} = \left\{Q_i^{\chi-} : Q_i^{\chi-} \le 0; i \ne g\right\}$[xxviii]; при этом $Q_i^{\chi-} < 0$ по меньшей мере для одного из компонентов вектора $Q^{\chi-}$ (формально в этот вектор включены также нулевые компоненты);

P^{χ} – вектор продуктов процесса χ: $P^{\chi} = \left\{P_j^{\chi} : P_j^{\chi} \ge 0\right\}$; при этом $P_j^{\chi} > 0$ по меньшей мере для одного из компонентов вектора P^{χ} (формально в этот вектор включены также нулевые компоненты).

Все компоненты вектора Q^{χ} являются величинами типа *потока*.

Производственные способы необратимы: из набора их продуктов невозможно получить совокупность израсходованных в них ресурсов; достаточно сослаться на то, что, во-первых, в любом процессе необратимо деградирует энергия, во-вторых, в процессах общественного производства расходуется необратимое рабочее время. Формально:

$$Q^{\chi} \cap \left(-Q^{\chi}\right) = \varnothing. \qquad (2.2)$$

Рассматривается общий случай способов производства – многопродуктовые способы (однопродуктовый способ есть частный случай многопродуктового). Описание дается применительно к единичной интенсивности использования способа χ (что не следует смешивать с выпуском единицы продукции; многопродуктовые способы в общем случае невозможно описать как способы выпуска единицы продукции).

В общем случае ресурсами процесса χ могут быть некоторые продукты, которые он выпускает. В связи с этим возникает понятие *абсолютной* (не зависящей от системы) *непродуктивности* способа χ: если в нем самом затрачиваются все виды его продукции, притом все в количествах, не меньших, чем объемы соответствующей продукции. Для процессов производства справедливо также: множество затрачиваемых в каждом процессе χ ингредиентов содержит такие элементы, которых нет в соответствующем множестве продуктов (обратное может быть неверно).

[xxviii] Затрачиваемые ингредиенты в общем случае состоят из материальных ресурсов (вектор $Q^{\chi-}$) и рабочей силы (вектор $\tilde{L}^{\chi}$). Что касается материальных ресурсов, их затрата непосредственно уменьшает их распространенность в системе. Что же касается рабочей силы, то ее затратой называется тиражирование ею идеальной информации (затрачивается, строго говоря, рабочее время: тиражирование протекает во времени), что не только не уменьшает, но на деле увеличивает (learning by doing) информацию, воплощенную в способности человека к труду.

Если способы производства описаны так, как предусмотрено формулой (2.1), – этим *почти* заданы множества *RM*, *L* и *точно* задано множество *P*. Что касается множеств *RM*, *L*, то это, как уже было отмечено, величины типа запаса; может оказаться, что не все виды запасов, имеющихся на начало периода τ, превращаются в течение этого периода в потоки затрат.

Для упрощения записей будем принимать, что в производство в течение τ вовлекается только рабочая сила, имевшаяся к началу этого периода – входившая в состав множества $L(t)$ (соответственно, ресурса $\tilde{L}(t), \tilde{L}(t) = \{\tilde{L}_g(t)\}$). Условность эта не является сильной: в действительности, конечно, существует некоторое изменение (в том числе расширение) состава потенциальных работников в течение любого τ, но оно для годовых (тем более меньших) отрезков времени невелико.

Но аналогичная условность вряд ли была бы оправдана применительно к потокам затрат материальных ресурсов – не только создаваемых человеком, но и природных: еще в течение τ часть продуктов производства этого периода затрачивается в самом производстве (обычно в других производственных способах, но не исключено, что в том, где такие продукты возникли)[26]. Таким образом, в состав компонентов вектора $Q^{\chi-}$ могут входить такие, которых не было среди компонентов исходного *RM*; может оказаться также, что объем затрат некоторого материального ингредиента в течение τ превышает его запас, существовавший на момент *t*.

Производственные отходы. Как уже отмечено, некоторые производственные способы, дающие продукцию, используемую в жизнедеятельности человека, могут вместе с тем оказаться, по конкретному характеру происходящих в них механических, физических, химических, биологических процессов, неизбежно связанными с возникновением негативных для информационного богатства антропосферы и/или жизнедеятельности человека продуктов. Возникновение таких продуктов не обязательно для производственных способов (известно, в частности, множество природных и осуществляемых человеком биологических процессов, не дающих подобных продуктов), – но не исключено. Будем называть их *производственными отходами*. Их множество будем обозначать символом *W*; $W \subset P$; в общем случае существуют $j \in W$. Это – то, что выше было названо антипродуктами.

Потоки отходов будем обозначать символом W_j.

Это – продукты, которые (по меньшей мере в данный отрезок времени) не могут, по своим свойствам, ни прямо, ни косвенно

служить для удовлетворения потребностей человека (производственных и непроизводственных), в этом смысле являются загрязнителями антропосферы как среды жизнедеятельности человека. Здесь невозможно подробно обсудить соответствие между информацией, воплощенной в том или ином состоянии антропосферы, и включением этого состояния в состав позитивных условий жизнедеятельности человека. Напомним только, что информация имеет две стороны: содержание и количество, – причем не делается никаких утверждений типа: содержательность информации измеряется ее количеством.[27] Не исключено, в частности, что некоторый малораспространенный (имеющий высокую единичную информационную оценку) компонент антропосферы не очень необходим для жизнедеятельности человека, а широко распространенный – абсолютно необходим.[xxix] При этом верно, что человек, будучи сам продуктом информационного развития Универсума (превращения относительно высоковероятных состояний в относительно менее вероятные; развития от простого к сложному), может существовать и осуществлять свою жизнедеятельность лишь в высокоинформативной среде – среде, состояния которой находятся на высоком уровне сложности и весьма редки в Универсуме.

Непосредственно состав отходов производства (как и его продуктов вообще) определяется прямым наблюдением.

Среди отходов имеются такие, введение которых в антропосферу порождает или усиливает происходящие в ней информационно деструктивные процессы (напомним, что антропосферное производство определено не как вся совокупность процессов, происходящих в антропосфере, а как совокупность информационно продуктивных процессов – часть всех процессов).

Что касается чисто природных процессов, то среди них заведомо есть информационно разрушительные, которые человечество (по меньшей мере в некоторый период своей истории) не в состоянии остановить. Эти процессы не всегда легко определяются, из-за чего

[xxix] Примером последнего является воздух, точнее, та часть атмосферы (высотой до 80 км), которая включена в биосферу (см. [Стебаев…], с. 22). Его масса превосходит суммарную массу таких компонентов антропосферы, как залежи полезных ископаемых и биомасса. При этом сам по себе воздух на Земле – составная часть комплекса если не уникальных в Универсуме, то очень редких условий, в которых возможна жизнь; созданный природой воздух, не загрязненный антропогенными выбросами, – продукт высокой степени сложности.

может оказаться, что они попали в число описываемых моделью. То же может быть следствием того факта, что в совокупности своих результатов некоторый природный процесс дает информационное обогащение антропосферы, но содержит в составе своих результатов информационно деструктивные.

Заметим: $W \bigcap R = \varnothing$, $W \bigcap PC = \varnothing$; это существенно для правильного понимания чистой продукции антропосферного производства и воспроизводства его материальных ресурсов.

Ограничения. В конечном отрезке времени τ производится конечное количество продукции. Дело не только в том, что реализация способов производства требует времени. В течение каждого отрезка времени τ возможности производства ограничены ресурсами, имевшимися к его началу: их объем – всегда конечная величина. Это не отменяется тем фактом, что уже в течение τ в производстве могут использоваться в качестве затрачиваемых ингредиентов некоторые количества продуктов самого этого периода. Но верно, что некоторые ограничения ресурсов производства шире, чем соответствующие запасы на начало периода.

Формально:

$$\sum_{\chi \in F} \alpha_\chi \tilde{L}_g^\chi \le \tilde{L}_g \cdot \text{год}, \; g \in L; \tag{2.3}$$

$$P_j = \sum_{\chi \in F} \alpha_\chi P_j^\chi, \; j \in P; \tag{2.4}$$

$$\lambda_i^{\min} R_i \le -\sum_{\chi \in F} \alpha_\chi Q_i^{\chi -} \le \lambda_i R_i + \gamma_i P_i, \; i \in RM, \tag{2.5}$$

где

α_χ – интенсивности, с которыми реализуются производственные способы χ;

λ_i – предельный коэффициент отбора запаса R_i за период τ (экзогенная величина); $0 \le \lambda_i^{\min} \le \lambda_i \le 1$; $\lambda_i < 1$ для запасов типа основного капитала в общественном производстве (величина типа нормы выбытия элементов основного капитала); размерность коэффициента λ_i: доли единицы за период τ; таким образом, он описывает превращение запаса в поток;

$\lambda_i^{\min}$ – коэффициент неизбежного выбытия запаса R_i за период τ; величины $Q_i^{\chi -}$ должны согласовываться с $\lambda_i^{\min} R_i$.

γ_i – доля продукции периода τ, затраченной в производстве уже в течение этого периода; $0 \le \gamma_i \le 1$; если $-\sum_{\chi} \alpha_\chi Q_i^{\chi-} \le \lambda_i R_i$, то $\gamma_i = 0$.[xxx] Если $\gamma_i > 0$, то выражение (2.5) превращается в равенство. Строго логически, γ_i не определена, если $P_i = 0$; но мы будем в этом случае полагать $\gamma_i = 0$.

При построении *статистики* антропосферного производства все $\alpha_\chi > 0$, так как множество фиксированных наблюдением (т. е. фактически реализованных с ненулевой интенсивностью) способов образует для отрезка времени τ все множество способов χ. При *расчете на перспективу* величи′ны $\alpha_\chi \ge 0$[xxxi]: представляют собою неизвестные интенсивности использования заданных способов χ; определяются [с соблюдением ограничений (2.3) – (2.5)] по законам, которые мы здесь не описываем[xxxii].

Чистая продукция. Так будем называть часть всей продукции антропосферы за период τ, определяемую по следующей формуле:

$$Y_j = P_j + \sum_{\chi \in F} \alpha_\chi Q_i^{\chi-}, \; i = j, \; j \in (P - W). \qquad (2.6)^{\text{xxxiii}}$$

[xxx] Таким образом, коэффициенты γ_i при реализации модели на перспективу для продуктов общественного производства не задаются, а отыскиваются, что составляет одно из отступлений от линейности модели.

[xxxi] Или $\alpha_\chi \ge \alpha_\chi^{\min} \ge 0$, что отвечает более общему случаю, но предполагает задание величин $\alpha_\chi^{\min} > 0$ для соответствующих χ.

При расчетах на перспективу на интенсивности способов α_χ могут также накладываться ограничения сверху $\alpha_\chi^{\max}$; ограничения на целочисленность; могут формулироваться условия последовательности включения способов в решение; различные другие условия, означающие поправки к чисто линейному описанию антропосферного производства: объект моделирования является принципиально нелинейным, его описание в виде линейной модели является заведомым упрощением, что в определенных случаях может оказаться содержательно недопустимым.

[xxxii] Выбор интенсивностей реализации способов общественного производства часто описывается как решение задачи на оптимум (что, впрочем, не обязательно). Законы выбора интенсивностей реализации способов естественного производства нуждаются в дополнительном специальном исследовании.

[xxxiii] Для понимания этого выражения следует помнить, что величины $Q_i^{\chi-} \le 0$.

Реальные процессы производства в антропосфере таковы, что существуют $Y_j > 0$; для упрощения будем предполагать сбалансированность продукции и затрат ресурсов такую, что в целом вектор $Y \geq 0$. Напомним еще, что $W \bigcap R = \varnothing$, $W \bigcap PC = \varnothing$ (это было фиксировано в подразделе «Производственные отходы»): если $W_j > 0$, то весь соответствующий вид продукции j представляет собою отходы ($W_j \equiv P_j$, $\gamma_j \equiv 0$) и потому $Y_j \equiv 0$; иными словами: $Y_j \geq 0$ определено только для $j \in (P - W)$.

В соответствии с выражением (2.6) продукция называется *чистой*, поскольку, во-первых, она не включает производственные отходы, загрязняющие антропосферу, во-вторых, не включает ту часть всей произведенной за период τ продукции, которая предназначена для простого возмещения производственных затрат этого периода (образует фонд возмещения).

Для определения стоимости чистой продукции (см. раздел 2.3.2, а также 2.3.5, подраздел «Чистая стоимость продуктов») существенно, что последняя распадается на две части: чистую продукцию спонтанно идущих природных процессов $\chi \in FN$ – и чистую продукцию технологий общественного производства $\chi \in FL$.

Распределение чистой продукции. Положительные компоненты вектора Y могут использоваться для непроизводственного потребления ($j \in PC$) или расширения запасов воспроизводимых материальных ресурсов производства R_i, $i \in RM^+(t+1)$, $i = j$. Запишем это:

$$Y_j = C_j + \Delta R_i,\ j \in (P - W),\ Y_j > 0,\ i = j, \qquad (2.7)$$

где

C_j – продукция, направляемая на непроизводственное потребление общества; $C_j \geq 0$;

ΔR_i – приращение запаса воспроизводимых материальных ресурсов производства; $\Delta R_i \geq 0$.

Законы распределения чистой продукции на непроизводственное потребление и пополнение запасов в науке исследовались, но здесь не описываются (частично мы коснемся их в главе 7).

Если некоторый чистый продукт природного производства $Y_j > 0$ не используется человеком для непроизводственного потребления, он непосредственно представляет собою часть ресурса соответствующего вида на начало отрезка времени $t+1$.

Заметим: воспроизводство рабочей силы осуществляется в процессах использования продукции непроизводственного потребления.

Формирование запасов материальных производственных ресурсов. Запасы материальных ресурсов, имевшихся в положительном количестве на начало рассматриваемого года и воспроизводимых в течение этого года, на конец года определяются по следующей формуле:

$$R_i(t) - \delta_i(\tau)R_i(t) + P_i(\tau) - C_i(\tau) = R_i(t+1),\ i \in RM^+(t), \qquad (2.8)$$

где $\delta_i(\tau)$ – фактический коэффициент отбора запаса $R_i(t)$ за год; $0 \le \delta_i(\tau) \le \lambda_i(\tau) \le 1$; $\delta_i(\tau)$ определяется по следующей формуле:

$$\delta_i(\tau) = \frac{-\sum\limits_{\chi \in F(\tau)} \alpha_\chi(\tau) Q_i^{\chi-}(\tau) - \gamma_i(\tau) P_i(\tau)}{R_i(t)},\ i \in RM^+(t) \qquad (2.9)$$

[для точного понимания формулы (2.9) см. замечания, касающиеся величины $\gamma_i(\tau)$, в пояснениях к формуле (2.5)].

Заметим: если $\delta_i(\tau) = 1$, то $R_i(t+1) = P_i(\tau) - C_i(\tau)$. Принятое выше предположение $Y_i \ge 0$ означает: $R_i(t+1) \ge R_i(t)$ для всех $i \in RM^+(t)$ [$R_i(t+1) - R_i(t) = \Delta R_i(\tau) \ge 0$].

Запасы материальных ресурсов, отсутствовавших на начало года τ, но производившихся в течение этого года, на его конец:

$$R_i(t+1) = \Delta R_i(\tau),\ i \notin RM^+(t),\ i \in RM^+(t+1). \qquad (2.10)$$

Наконец, запасы невоспроизводимых природных ресурсов на конец года τ:

$$R_i(t+1) = R_i(t) - \delta_i(\tau)R_i(t),\ i \in RM^-(t). \qquad (2.11)$$

Если $\delta_i(\tau) = 1$, соответствующий $i \in RM^-(t)$ выпадает из состава $RM(t+1)$: ранее возникший запас некоторого природного ресурса полностью исчерпывается. Но не исключено, что при приближении подобной ситуации общество начинает сознательно воспроизводить этот ресурс; тогда он переходит в множество $RL \subset RM^+$. Таким образом, деление материальных ресурсов на подмножества RM^- и RM^+ во времени меняется.

Формулы (2.8)–(2.11) дают полное описание формирования множества $RM(t+1)$.

Формирование *рабочей силы*, наличной на конец периода τ, не описывается.

Не описывается также формирование множества *способов производства* на конец этого периода. Отметим только, что изменения состава способов общественного производства (включая создание новых таких способов) являются одним из продуктов идеального производства. Способы природного производства тоже не являются неизменными (хотя их множество меняется гораздо медленнее, чем в общественном производстве), и при реализации модели в динамике это следует учитывать.

Наконец, не описывается определение *коэффициентов* λ_i.

В совокупности все величины, упомянутые в настоящем подразделе, составляют условия, при которых осуществляется производство в следующем году τ; и так далее.

Особые отрасли производства: наращивание фитомассы, геологоразведка. Как уже замечено, антропосферное производство имеет материальный вход: в антропосферу вовлекается материя из окружающей антропосферу среды. Это – процесс замещения природных ресурсов, ранее вовлеченных в антропосферу и израсходованных в процессах их превращения в другие ингредиенты (включая продукты, переходящие в сферу непроизводственного использования), а также расширения этих ресурсов – как по массе, так и по составу.

Содержательный смысл этого процесса в общем виде сводится к следующему.

В окружающей антропосферу природе имеется внутренне нерасчлененная для человека (точнее: плохо расчлененная с его точки зрения) часть, которая именно по этой причине не составляет, по определению, часть антропосферы. Но на деле она внутренне расчленена. Подпочва состоит из минералов, часть которых, в растворенном виде, может быть вовлечена растительными организмами в процесс своего построения, а после отмирания этих организмов – вовлекается в процесс формирования почвы. В земной коре имеются месторождения потенциально полезных минералов, не открытые человеком и, в этом смысле, не вовлеченные в антропосферу. Все это – потенциальные ресурсы формирования антропосферы: они еще не стали объектом жизнедеятельности человека – ни прямо, ни косвенно, – но находятся в состоянии, когда могут стать таковыми, – состоянии, переходном из окружающей среды в антропосферу. Будем обозначать их символом $i = 0$.

Две отрасли производства образуют процессы превращения из потенциальных в реальные ресурсы антропосферы: наращивание растительной массы за счет минералов (с последующим почвообразованием)[XXXIV] и геологоразведка (отрасль общественного

[XXXIV] Процесс, в основном, природный, но в него включено также общественное растениеводство на достаточно высоком уровне культуры (на низких уровнях культуры растениеводство, напротив, истощает ранее накопленное плодородие почв).

производства).[xxxv]. Способы такого превращения входят в состав множества *F*.

2.2.5. Закон сохранения массы в антропосферном производстве. Как уже отмечено (см. раздел 2.2.4, подраздел «Вступительные замечания»), распространенные модели общественного производства описывают его как систему с выходом, но без материального входа. При этом из произведенной продукции формируется фонд возмещения – и существует чистая продукция. Но подобная система запрещена законом сохранения массы: если полностью возобновляются израсходованные средства производства, это значит, что в производство возвращается вся физическая масса целевой продукции и отходов, а потому не остается массы для формирования продукции непроизводственного назначения – производство становится бессмыслицей. [28]

Устранение этого недостатка моделей достигается введением материального входа: отраслей, вовлекающих в производственную переработку новые порции физической массы взамен того, что вышло из производства в виде отходов и продукции непроизводственного назначения. Можно было бы описать вход в *общественное* производство. Но мы сделали это выше применительно к антропосферному производству в целом.

Закон сохранения массы действует в природе локально (в каждом процессе) и должен быть соответственно описан в модели. Его описание дается применительно к единичной интенсивности реализации производственных способов:

$$\sum_{i\in R} m_i Q_i^{\chi-} + \sum_{j\in P} m_j P_j^{\chi} = 0\,,\ \chi\in F, \qquad (2.12)$$

[xxxv] К числу отраслей, вовлекающих в антропосферу ресурсы из окружающей ее среды, относятся также быстротекущие процессы рудообразования (см. о них сноску XIV к настоящей главе), если оказывается, что специальная геологоразведка для последующей разработки этих руд не требуется.

На первых – к настоящему времени, в основном, пройденных – стадиях общественного производства к числу видов деятельности, вовлекающих ресурсы из окружающей антропосферу среды, относилось также ее (антропосферы) распространение по территории Земли (соответственно, распространение в биосфере). В отдельных районах Земли такая деятельность продолжается и поныне.

Ниже мы больше не будем обращаться к упомянутым в этой сноске отраслям.

где $m_{i(j)}$ – физическая масса единицы соответствующего ингредиента производства.

При построении модели на основе статистики может оказаться, что в ней учитываются не все виды как затрат на производство, так и продукции (особенно отходов), так что выражение (2.12) не соблюдается. Тогда должны вводиться особые ингредиенты: *прочие затраты*, *прочая продукция*, с включением которых баланс (2.12) выполняется для каждого $\chi \in F$.

Коль скоро баланс выполняется в каждом производственном способе – он выполняется в их совокупности в каждом периоде τ.

2.3. Информационная стоимость ингредиентов антропосферного производства

2.3.1. Вступительные замечания. Мы переходим теперь к определению информационных оценок ингредиентов антропосферного производства. Поясним смысл этой задачи.

Одной из целей является выяснение закона товарных *цен*: предполагается, что их соотношения тяготеют к соотношениям соответствующих информационных стоимостей (хотя не обязательно строго пропорциональны стоимостям). Это относится как к продуктам текущего производства, так и к материальным ресурсам антропосферы – природным и созданным человеком, коль скоро они становятся товарами и имеют цены.

Но цены имеют далеко не все ингредиенты антропосферного производства – даже в условиях, когда общественное производство имеет товарную форму. Во-первых, даже если бо′льшая часть продукции общественного производства является товарной, в нем существуют сектора, продукция которых товарной не становится (хотя использованные в ее производстве ресурсы могут приобретаться как товары). Это относится к государственному управлению общественными делами, значительной части образования, здравоохранения, фундаментальной науки и т. п., а также к элементам натурального хозяйства, сохраняющимся в отраслях, где господствует товарное производство (не говоря уже о домашнем хозяйстве, которое, строго говоря, составляет часть общественного производства, но не описывается статистикой)[xxxvi]. Во-вторых, товарами становятся и получают цену далеко не все природные ресурсы, составляющие условия жизнедеятельности

[xxxvi] Мимоходом упомянем, что удельный вес нетоварных отраслей в общественном производстве обнаруживает явную тенденцию к росту; в этом смысле происходит преодоление товарной формы производства.

человека. К тому же товарная форма производства относительно нова исторически: основную часть своей истории человечество пережило при господстве дотоварных форм экономики.

Но проблема соотношения затрат и результатов существует при всех формах общественного производства – как в прошлом, так и в настоящем. Существует она и применительно к природному производству: как ответ на вопрос, идут ли процессы информационного обогащения – или деградации этой части антропосферы. Отсюда вытекает необходимость иметь в виду не только узкую трактовку понятия *стоимость*, рассматривающую ее как закон цен товаров, – но и широкую трактовку этого понятия, когда стоимость рассматривается как всеобщее общественное выражение количества информации, воплощенной в ингредиентах антропосферы, независимо от их превращения в товары.

2.3.2. Информационная стоимость чистой продукции антропосферного производства. Описывая здесь эту величину формально, будем иметь в виду информационные оценки, включающие оба фиксированные выше слагаемые[xxxvii]: слагаемое, выражающее статическую распространенность некоторого ингредиента системы, и слагаемое, выражающее его сложность (при этом – заметим сразу – информационные оценки рабочей силы представляют собою оценки *сложности* труда, базирующиеся на особым образом определенных показателях *доли* работников соответствующей квалификации в рабочей силе).

По-прежнему принимается: $Y_i \geq 0$ для всех $i \in (P - W)$, что избавляет от необходимости учитывать сокращение воспроизводимых материальных ресурсов (природных и созданных общественным производством) в информационной стоимости чистой продукции. Тогда эта величина определяется следующим образом:

$$Y^{\mathrm{H}} = H^{\mathrm{N}} + H^{\mathrm{L}} + H^{\mathrm{W}}, \qquad (2.13)$$

где

[xxxvii] Мы предпочитаем – и имеем в виду здесь – отражение сложности в информационных оценках, как оно представлено формулой (1.6.1), хотя не исключаем, что в конце концов будет признан адекватным свойствам объекта другой способ ее отражения.

Y^{H} – информационная стоимость чистой продукции за период τ;

H^{N} – информационная стоимость природных ресурсов, затраченных в антропосферном производстве за период τ и относящихся к числу невоспроизводимых ($i \in RM^{-}$) в течение этого периода;

H^{L} – информационная стоимость, вновь созданная общественным трудом за период τ;

H^{W} – разница между информационной стоимостью природных ресурсов, загрязненных отходами производства за период τ, на начало и конец этого периода.

Составляющая, связанная с затратами невоспроизводимых природных ресурсов (т. е. с уменьшением распространенности ресурсов, существовавших на момент t, вызванным производством):

$$H^{\mathrm{N}} = \sum_{i \in RM^{-}} h_i^{\mathrm{P},\Psi,\mathrm{N}} \delta_i R_i \,, \tag{2.14}$$

где $h_i^{\mathrm{P},\Psi,\mathrm{N}}$ – информационная стоимость единицы невоспроизводимого природного ресурса $i \in RM^{-}$.

Уместно пояснить: затраты воспроизводимых материальных ресурсов, коль скоро они возмещены из продукции антропосферы и чистая ее продукция определена за вычетом фонда возмещения из общего объема продукции, – не образуют (по этой причине) какого-либо слагаемого стоимости чистой продукции. (Но если бы оказалось, что для некоторого i величина $Y_i < 0$, то это сокращение воспроизводимого ресурса, оцененное по стоимости, образовало бы такое слагаемое.)

Трудовая составляющая:

$$H^{\mathrm{L}} = \sum_{g \in L} h_g^{\mathrm{L}} \sum_{\chi \in F} \alpha_\chi \tilde{L}_g^{\chi} \,, \tag{2.15}$$

где h_g^{L} – информационная стоимость, воплощенная в единице рабочей силы квалификационной категории g.

Формальное описание информационных коэффициентов h_i^{N} и h_g^{L} будет дано ниже [см. формулы (2.18) и (2.50)].

Составляющая, заключающаяся в загрязнении ингредиентов природной среды антропосферы, распространенность которых при этом не меняется (т. е. которые в этом смысле не затрачиваются):

$$H^{\mathrm{W}} = \sum_{i \in N} \left[h_i^{\Psi}(t) - h_i^{\Psi}(t+1) \right] R_i \,, \tag{2.16}$$

где h_i^{Ψ} – информационная стоимость единицы ресурса $i \in N$, взятая как функция только от его сложности [т. е. только от первого слагаемого правой части формулы (1.6.1)].

Обратим внимание: сами по себе загрязнения антропосферы общественной стоимости не имеют (в отличие от той природной среды, которую они загрязняют); стоимость имеет чистая продукция, к которой, по определению (см. раздел 2.2.4, подраздел «Чистая продукция») загрязнения не относятся. Общий принцип: общественную стоимость имеют только ресурсы и продукты, имеющие общественную полезность.

В настоящем разделе дано формальное описание стоимости чистой продукции антропосферного производства. Что касается полной стоимости продуктов P_j, мы специально обратимся к ней в следующем разделе (применительно к продуктам природного производства) и в разделе 2.3.5 (применительно к продуктам общественного производства).

Из формулы (2.16) ясно: включение третьего слагаемого правой части формулы (2.13) в расчет информационной стоимости чистой продукции предполагает использование оценок сложности. Но только начата теоретическая разработка таких оценок; не созданы методы численного определения реальных коэффициентов h_i^{Ψ}, необходимых для расчета H^{W}. Поэтому мы, фиксировав здесь существование этого слагаемого, больше не будем к нему обращаться[xxxviii].

Что же касается H^{N} и H^{L}, теоретические и методические проблемы их численного определения и включения в общий расчет величины Y^{H} по формуле (2.13) в значительной мере проработаны.

2.3.3. Информационная стоимость природных производственных ресурсов и продуктов. Имеются в виду природные ресурсы и продукты как таковые, что означает: в их производство не вовлекаются не только человеческий труд, но и целевые продукты общественного производства[xxxix]. Тогда их

[xxxviii] Из сказанного ясно, что без операционального решения проблемы количественных оценок сложности невозможно разработать информационные оценки воздуха, воды и почв.

Конечно, сказанное не исключает методов оценки, базирующихся на стоимости осуществления технологий очистки соответствующих объектов от загрязнений или стоимости предотвращения загрязнений.

[xxxix] В природном производстве перерабатываются антропогенные загрязнения. Но они, по определению, не имеют общественной стоимости

стоимость определяется непосредственно по формулам, выражающим количество информации, воплощенной в запасе некоторого ресурса, как функции его статистической вероятности в системе и его сложности (напомним: последняя задается в модели экзогенно)[XL].

Масса информации, воплощенной в запасе природного ресурса:

$$M_i^{\mathrm{N}} = p_i^{\mathrm{N}} I_i^{\mathrm{P\Psi}} = p^{\mathrm{N}} q_i I_i^{\mathrm{P\Psi}}, \; i \in N, \qquad (2.17)$$

причем

$$\sum_{i \in NR} q_i = p^{\mathrm{N}};$$

здесь p^{N} – вероятность природных ресурсов в системе антропосферного производства (см. обсуждение этой величины в разделе 2.3.6, подраздел «Вероятности трех крупных групп в системе ресурсов антропосферного производства»); q_i^{N} – вероятность ресурса i в системе запасов природных ресурсов антропосферного производства; определение величины $I_i^{\mathrm{P\Psi}}$ см. в формуле (1.6.1).

Если – что будет еще на протяжении длительного времени иметь место в реальных исследованиях – задание особых (не сводящихся к статистической вероятности) коэффициентов сложности объектов невозможно, вместо величин $I_i^{\mathrm{P\Psi}}$ в выражении (2.17) используются величины I_i, как они определены формулой (1.2.2).

Величины M_i^{N} определяются на начало и на конец каждого года τ.

Информационная стоимость физической единицы соответствующих природных объектов i:

$$h_i^{\mathrm{N}} = M_i^{\mathrm{N}} / R_i, \; i \in N. \qquad (2.18)$$

(см. раздел 2.3.5). Таким образом, не стоит вопрос о каком-либо переносе их стоимости на продукты природного производства.

[XL] Забегая вперед, заметим: определение общественной информационной стоимости природных продуктов не по затратам ресурсов на их производство, а непосредственно по распространенности в антропосфере соответствующих запасов (с учетом сложности), существенно отличает эти продукты от продуктов общественного производства. Ср. раздел 2.3.4.

Размерность величин h_i^{N}: единиц информации на единицу природного объекта. Обратим внимание: величины h_i^{N} на начало и конец года в общем случае не совпадают[XLI].

Величины h_i^{N}, полученные на *конец* года, непосредственно относятся ко всем объектам, образующим соответствующий запас R_i, включая – для подмножества NR – всю продукцию вида i, возникшую в природном производстве за предшествующий год (напомним, что относительно природной продукции в модели принято: период производства всех ее видов равен году; поэтому вся природная продукция некоторого года входит в запас на его конец). Отсюда – определение информационной стоимости природной продукции, произведенной за год:

$$W_i^{\mathrm{N}} = h_i^{\mathrm{N}}(t+1)P_i,\ i \in NR. \qquad (2.19)$$

Таким образом, при условиях модели информационная стоимость *потока* природных продуктов за год определяется как информационная стоимость единицы *запаса* соответствующих продуктов на конец года, умноженная на *поток* этих продуктов в течение этого года. При этом информационная стоимость единицы запаса зависит от общей распространенности этого запаса в антропосфере на конец года – запаса, лишь частью которого в общем случае является годовой продукт.

Довольно велика субъективная составляющая оценок запасов природных ресурсов: зависимость оценок от накопленных науками знаний о распространенности различных ресурсов в антропосфере. Эти знания находятся на далеко не одинаковом уровне: сравнительно полными по составу объектов и сравнительно точными по определению распространенности этих объектов являются знания в геологии (имеющей дело с относительно простым объектом), значительно менее полными и точными – в биологических науках (имеющих дело с гораздо более сложным объектом). Зависимость от уровня знаний делает оценки запасов природных ресурсов довольно неустойчивыми – притом в разной степени. Все это следует учитывать, когда сопоставляются оценки различных компонентов природной части антропосферы.

Теория указывает условия, которые могли бы привести к большей обоснованности оценок: дальнейшее расширение и конкретизация научных знаний природной среды и хозяйственный

[XLI] Возникают оценки, аналогичные *текущим* ценам товаров, создаваемых в общественном производстве; ср. параграф 1.7, п. (4).

механизм, фактически опирающийся на эти знания в получении оценок природных ресурсов.

2.3.4. Информационная стоимость продуктов общественного производства: чисто природное определение? Могут быть предложены два варианта теоретического решения проблемы определения информационной стоимости продуктов общественного производства: аналогично определению информационных оценок природных ресурсов антропосферы – и особым способом, учитывающим специфику общественного производства как тиражирования идеальной информации. Здесь остановимся на первом варианте решения.

Он заключается в том, что на производство полностью, без изменений, переносится описание природных процессов формообразования, как оно дано в параграфе 1.5. В них, как показано, может возникать добавочная информация ввиду превращения относительно широко распространенных форм материи в менее распространенные, в частности, в ранее не существовавшие. Если принять такой взгляд на производство, то информация, воплощенная в его продуктах, определяется просто по удельному весу возникшей таким способом формы материи-энергии в природной системе, а все особенности производства сводятся лишь к *трактовке* добавочной информации: ее величина определяется так же, как для чисто природных процессов, но рассматривается как созданная трудом, – *вменяется труду*.

Это предложение исходит из того, что можно рассматривать производство просто как один из природных процессов, а потому при определении количества информации, воплощенной в его продуктах, игнорировать его специфику – создание новой и тиражирование ранее известной идеальной информации, т. е. человеческий труд.

Может показаться, что это предложение легко опровергнуть, исходя их следующих соображений. Природное формообразование сводится к потокам вероятности, выражающим потоки материи-энергии; изменения вероятности ингредиентов природы формируют изменения воплощенной в них информации. Потоки природной материи-энергии в общественном производстве также представляют собою потоки вероятности. Но коренная – конституирующая – особенность общественного производства заключается в том, что в нем осуществляется тиражирование идеальной информации человеком. Это – не потоки вероятности, а потоки информации как таковой, притом без утери ее первичным носителем – человеком. Непосредственно это – потоки времени (рабочего), а время не знает закона сохранения (именно поэтому его потоки не есть потоки

вероятности). Соответственно, формирование продуктов общественного производство не есть формирование их вероятности в антропосфере.

Но дело обстоит не столь просто.

Привлекательная сторона рассматриваемого предложения состоит именно в том, что чисто природные и производственные процессы образования информационной стоимости получают совершенно одинаковое описание. Минимизируется количество посылок, из которых исходит теория.

Не является опровержением рассматриваемого предложения указание на то, что воплощение в продуктах производства (притом не только идеального, но и материального) идеальной информации является массовым наблюдаемым фактом[29]. Дело в том, что *наблюдению* поддается качественная, содержательная сторона идеальной информации, воплощенной в продуктах производства, – но не количество информации. Остается открытым вопрос, почему из того факта, что содержание идеальной информации воплощено в продукте, следует нечто большее, чем *вменение* труду количественного избытка информации (при определении величины этого избытка тем же способом, что для чисто природных продуктов).

Не является *a priori* неоспоримым также возражение, базирующееся на том факте, что по мере перехода в производстве ко все более высоким стадиям переработки природных ресурсов продукты имеют все большую цену в расчете на единицу физической массы. Конечно, этот факт легко укладывается в трудовую теорию стоимости: трактуется как выражение стоимости, *добавленной* в процессе производства (трудом), – что не равносильно *вменению* дополнительной информации, возникшей обычным природным способом. Но можно заметить, что по мере указанного перехода прослеживается также тенденция к увеличению разнообразия продуктов, – и это может *a priori* рассматриваться как альтернативное объяснение роста цены на единицу массы. Сопоставление объясняющей силы двух концепций представляется во всяком случае интересным[XLII].

[XLII] Сразу заметим, что в качестве одного из результатов проверки можно прогнозировать следующее: *различные* продукты *одинаковой* общей массы (в этом смысле одинаково распространенные) окажутся имеющими разные суммы цен, – и в тенденции тем выше, чем на более высокой стадии переработки исходного природного ресурса они возникают. Это свидетельствовало бы о том, что цена выражает стоимость, созданную

Итак, нет сомнений что рассматриваемое решение проблемы информационной стоимости продуктов производства заслуживает дальнейшей логической проработки, обсуждения и практической проверки. Тем не менее, оно представляется вряд ли адекватным объекту – во всяком случае, при той операционализации этого решения, которая строится только на показателях распространенности объектов, не учитывает их сложность.

Во-первых, если оно применимо, то, по-видимому, только к продуктам материального производства. Вряд ли кто-либо предложит определять вероятность продуктов идеального производства (следовательно, информацию, в них воплощенную) по удельному весу их материальных носителей в природе. Количество информации, содержащейся в новом научном результате или художественном произведении, очевидно, зависит от распространенности соответствующих идей среди людей, – но не от распространенности в природе той формы вещества, которую представляют собою колебания воздуха, передающие речь, или бумага, дискета и т. п. с нанесенной на них рукописью. Количество информации, содержащейся в книге, тиражирующей эту рукопись, опять-таки зависит не от физической распространенности книг такого-то формата, на такой-то бумаге, с таким-то шрифтом и т. п., – но от распространенности среди людей соответствующих сведений как таковых, независимо от физической формы символов, в которых они выражены. Мы явно сталкиваемся с особенностями идеальной информации, указанными выше: независимостью этой информации как содержательно, так и количественно от свойств внешнего (по отношению к человеку) носителя, поскольку последний является физически не носителем идей, а носителем символов; возможностью тиражировать ее, а не просто воплощать в новой форме вместе с физическим преобразованием носителя.

Таким образом, рассматриваемое решение, скорее всего, окажется неприменимым к продуктам идеального производства.

Но, *во-вторых*, оно окажется, по-видимому, неадекватным и по отношению к продуктам материального производства.

Пусть некоторая форма материи-энергии j, спонтанно возникшая в природе, имеет такую же физическую распространенность, как и форма j', созданная человеком. Не имеет значения признак, по которому определяется их распространенность (это может быть, например, физическая масса или, как выше, просто результат

трудом, – результат воплощения в природном продукте идеальной информации.

суммирования величин $q_{ij} p_i$; см. раздел 1.5.8). Важно лишь, что $p_j = p_{j'}$. Тогда $I_j = I_{j'}$ (если отвлечься от различий объектов по сложности). Но такое утверждение игнорирует тот факт, что состояние j может возникнуть и фактически возникло в природе как таковой (следовательно, имеет в ней строго положительную вероятность), тогда как состояние j' в самой по себе природе не возникает (либо возникает с меньшей вероятностью) – и вместе с тем является закономерным (возникает с вероятностью, близкой к достоверности) для специализированной технологии, созданной человеком. А превращение невероятного (маловероятного) результата в высоковероятный есть следствие сознательного использования законов природы – труда как тиражирования идеальной информации.

Физическая распространенность материальных продуктов может (в первом приближении) определяться по их массе. Но сумма относительных цен разных продуктов вряд ли находится – даже приблизительно – в том отношении к их относительным физическим массам, которое соответствовало бы формуле количества информации (взятой без учета сложности). Здесь, таким образом, дан операциональный способ фактической проверки рассматриваемой идеи[XLIII].

Эта идея игнорирует также тот факт, что относительная распространенность различных продуктов, создаваемых человеком, диктуется не наличием природных условий для их производства (во всяком случае, далеко не только наличием таких условий), но специфической структурой потребностей человека. Спонтанные процессы, идущие в природе, не знают такого ограничения: оно связано с целесообразностью производства. Если верно представление, что информация, воплощенная в продуктах труда, определяется так же, как для продуктов природы, то, при прочих равных условиях, продукты, удовлетворяющие физически менее объемные потребности, должны, в расчете на единицу массы, оказываться в среднем дороже, чем продукты, удовлетворяющие более объемные потребности[XLIV]. Здесь перед нами один из аспектов изложенного в предыдущем абзаце теста. Можно прогнозировать, что

[XLIII] Именно этот способ проверки мы имели в виду выше, предлагая сопоставлять суммы цен различных продуктов, имеющих одинаковую общую физическую массу.

[XLIV] Вариант: в цене продуктов, удовлетворяющих менее объемные потребности, больше добавленной стоимости в расчете на единицу физической массы.

объясняющая сила рассматриваемого представления и в этом случае окажется ниже, чем у теории, утверждающей существование стоимости, добавленной трудом.

Массовые данные о ценообразовании достаточно убедительно свидетельствуют, что (статически, т. е. при сравнении цен разных товаров за один и тот же промежуток времени) добавка в цене товара к сумме цен израсходованных на него средств производств тем выше, чем выше квалификация труда, потребовавшегося на его создание. При этом для массовых видов труда квалификация (в среднем) достаточно близко определяется сочетанием образования (общего и специального) и производственного опыта (см. подробнее раздел 2.3.7, подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации»; раздел 3.2.3). Вряд ли окажется, что статически существует тесная корреляция между квалификацией труда и сравнительной физической распространенностью производимых им товаров, – такая, которая давала бы конкурирующее объяснение указанной особенности ценообразования.

Оставим открытым вопрос о том, не образует ли величина информации, определяемая просто по удельному весу продукта материального производства в природной системе, нижнюю границу количества информации, содержащейся в этом продукте. Но представляется справедливым следующее утверждение: коль скоро продукты материального производства для природы практически невероятны, во всяком случае в создаваемых человеком количествах, содержащаяся в них информация в общем случае больше, чем это вытекает из степени их физической распространенности.

В заключение настоящего раздела заметим: все соображения, высказанные здесь против идеи определения стоимости продуктов общественного производства без каких-либо отличий от определения стоимости продуктов природного производства, могут (в процессе дальнейшего развития информационной концепции стоимости) быть подвергнуты существенным корректировкам (даже отпасть), когда будет операционально и систематически решена проблема получения оценок информации, выражающих сложность объектов. Не исключено, что труд выступит в этом случае просто как специфический способ получения сложных объектов[XLV]. Не исключено, иными словами, что особенности определения стоимости

[XLV] Такой поворот в дальнейшем развитии теории тем более не исключен, что сам труд весьма сильно варьирует по величине создаваемой им информационной стоимости именно в зависимости от свой сложности.

продуктов общественного производства, как они будут представлены в настоящей работе ниже, в дальнейшем развитии науки предстанут в качестве паллиативного способа отразить специфическую сложность этих продуктов в сравнении с продуктами спонтанных природных процессов.

Тем не менее, допустив возможность такого развития теории в дальнейшем, мы на настоящем уровне ее разработки поддерживаем вывод о необходимости различать формирование стоимости продуктов природного и общественного производства.

2.3.5. Информационная стоимость продуктов общественного производства: формализованное описание. ***Вводные замечания.*** Антропосферное производство распадается на две части: производство природное (способы $\chi \in FN$) и общественное (способы $\chi \in FL$), причем $FN \bigcap FL \neq \varnothing$. Соответственно распадается его продукция.

Что касается *чистой* продукции, то она не просто распадается на две соответствующие части, но – применительно к общественному производству – частично переопределяется.

А именно: в состав *чистой* продукции *общественного* производства, рассматриваемого теперь обособленно, входят те потоки соответствующих продуктов, которые идут на возмещение израсходованных воспроизводимых *природных* ресурсов (те потоки из продукции P_j ($j \in PL$), которые идут на возмещение затрат природных ресурсов в общественном производстве – возмещение соответствующих потоков $\alpha_{\chi} Q_i^{\chi-}$;[XLVI] напомним, что при определении чистой продукции *антропосферного* производства в целом [формула (2.6)] в эту часть продукции не вошли *все* потоки продукции, возмещающие затраты воспроизводимых ресурсов – как ресурсов, созданных трудом, так и природных). Иными словами, к чистой продукции теперь отнесена часть того, что ранее определялось как фонд возмещения израсходованных воспроизводимых ресурсов (природных). Дело в том, что, поскольку рассматривается совокупный продукт *общественного* производства, фонд возмещения – это потоки продукции, возмещающие затраты в производстве именно и только воспроизводимых человеком средств

[XLVI] Не утверждается, что израсходованные в общественном производстве природные ресурсы возмещаются полностью; не обязательно полностью возмещаются и природные ресурсы, израсходованные в непроизводственном потреблении общества.

производства[XLVII]. Тогда потоки, возмещающие затраты продуктов природного производства, входят в состав чистого продукта общественного производства.

Не пересматривается состав чистой продукции природы: по определению, не существует затрат продукции общественного производства в природном производстве, а потому нет и потоков природных продуктов, которые возмещали бы такого рода затраты.

В научном анализе общественного производства систематически развито – и не может быть обойдено здесь – понятие стоимости конкретных продуктов. При этом известно: кроме чистой стоимости продукта каждого вида, существует также его *полная* стоимость, включающая, помимо стоимости, порожденной расходом первичных ресурсов непосредственно в процессе его производства, также стоимость израсходованных на него воспроизводимых средств производства – вторичных ресурсов. Полная стоимость определена в экономической теории как мультиплицированная (по особой формуле, которая будет приведена ниже) чистая.

Стоимость чистой продукции общественного производства, рассматриваемого обособленно, – это не что иное как сумма *чистых* стоимостей *потоков* $j \in (PL - W)$[XLVIII].

Трудовая составляющая чистой стоимости продуктов общественного производства складывается в виде потоков информации – и должна быть соответственно определена в науке. Тогда и природная составляющая должна быть определена как поток: сокращение информации, воплощенной в природных ресурсах, в связи с их переработкой в продукты человека.

Чистая стоимость продуктов. Определение этой величины возможно. Но надо фиксировать, что это связано с некоторыми условностями.

Дело в том, что способы общественного производства $\chi \in FL$ являются в общем случае многопродуктовыми. Даже если учесть, что в чистую продукцию не включены отходы производства, – многопродуктовый характер способов сохраняется. Конечно, некоторые виды затрат конкретного многопродуктового способа χ

[XLVII] Именно так трактуется фонд возмещения в статистике национальных счетов, межотраслевых балансов и т. п.

[XLVIII] Строго говоря, совершенно конкретный вид продукции сколько-нибудь определенной стоимости не имеет. Закон стоимости – это закон цен достаточно крупных групп существенно однородной продукции, образующих отрасли товарного мира (см. параграф I.2). В тексте для краткости конкретными продуктами названы такие крупные группы.

могут быть без больших условностей представлены как затраты на выпуск его отдельных продуктов. Но существуют также такие виды затрат, которые относятся лишь к способу в целом. Если бы это было не так, многопродуктовый способ просто распадался бы на однопродуктовые, а это справедливо лишь в довольно редких случаях.

Затраты, относящиеся к множеству продуктов способа $\chi \in FL$ в целом, должны быть как-то распределены между его продуктами: иначе определить стоимость отдельных продуктов невозможно. При этом должно соблюдаться требование: на каждый вид продукции в положительных количествах затрачивается труд и хотя бы один вид материальных ресурсов. Такое распределение (неизбежно условное) представляет собою систематически выполняемую бухгалтерскую операцию.

Обратим внимание: между продуктами многопродуктовых способов должны быть распределены не только затраты первичных ресурсов (природных и рабочей силы) – что формирует чистую стоимость продуктов – и не только загрязнения[XLIX], но и затраты всех вторичных материальных ресурсов производства – все виды затрат, входящих в вектор $Q^{\chi-}$, для всех $\chi \in FL$.

Пусть такая операция осуществлена. Это означает, что для каждого $\chi \in FL$ рассчитаны следующие потоки:

A_{ij}^{χ}, $i \in N$, $j \in (PL - W)$, $j: P_j^{\chi} > 0$ – затраты природных ресурсов на выпуск продукции;

A_{ij}^{χ}, $i \in RL$, $j \in (PL - W)$, $j: P_j^{\chi} > 0$ – затраты воспроизводимых общественным производством материальных ресурсов на выпуск продукции;

$\tilde{L}_{gj}^{\chi}$, $g \in L$, $j \in (PL - W)$, $j: P_j^{\chi} > 0$ – затраты рабочего времени на выпуск продукции.

Обратим внимание: на *полезную* продукцию (т. е. ту, которая не представляет собою производственные отходы) относятся *все* затраты по каждому способу $\chi \in FL$. Поэтому

$$\sum_{j \in (PL-W)} A_{ij}^{\chi} = -\alpha_{\chi} Q_i^{\chi-}, \; i \in RM; \qquad (2.20)$$

[XLIX] Мы опускаем описание потоков загрязнений по уже изложенным причинам [см. комментарий к формуле 2.16)]. Это значит, что, по сравнению с формулой (2.13), чистая стоимость представлена здесь в неполном виде.

$$\sum_{j\in(PL-W)} \tilde{L}^{\chi}_{gj} = \alpha_{\chi} \tilde{L}^{\chi}_{g}\ ,\ g\in L. \qquad (2.21)$$

Далее определяются суммарные потоки материальных и трудовых затрат на продукцию каждого вида, созданную в экономике в целом:

$$A^{\mathrm{N}}_{ij} = \sum_{\chi\in FL} A^{\chi}_{ij}\ ,\ i\in N,\ j\in(PL-W); \qquad (2.22)$$

$$A^{\mathrm{RL}}_{ij} = \sum_{\chi\in FL} A^{\chi}_{ij}\ ,\ i\in RL,\ j\in(PL-W); \qquad (2.23)$$

$$\tilde{L}_{gj} = \sum_{\chi\in FL} \tilde{L}^{\chi}_{gj}\ ,\ g\in L,\ j\in(PL-W). \qquad (2.24)$$

Тогда чистая информационная стоимость общей массы продукции каждого вида j:

$$H_j = H^{\mathrm{N}}_j + H^{\mathrm{L}}_j\ ,\ j\in(PL-W), \qquad (2.25)$$

где

$$H^{\mathrm{N}}_j = \sum_{i\in N} h^{\mathrm{N}}_i A^{\mathrm{N}}_{ij}\ ,\ j\in(PL-W), \qquad (2.26)$$

$$H^{\mathrm{L}}_j = \sum_{g\in L} H^{\mathrm{L}}_{gj} = \sum_{g\in L} h^{\mathrm{L}}_g \tilde{L}_{gj}\ ,\ j\in(PL-W). \qquad (2.27)$$

Чистая стоимость всей продукции общественного производства в целом (или, что то же по величине, стоимость его чистой продукции):

$$Y^{\mathrm{H,PL}} = \sum_{j\in(PL-W)} H_j\ . \qquad (2.28)^{\mathrm{L}}$$

Обратим внимание: потоки A^{RL}_{ij} в определении чистой стоимости не участвуют. Они будут приняты в расчет полной стоимости продуктов (см. следующий подраздел).

Сами по себе коэффициенты h^{N}_i и h^{L}_g – это стоимости величин типа запаса (информационные стоимости ресурсов на момент t).

[L] Заметим: теория не утверждает, что стоимость потоков продукции общественного производства, которые человек направляет в природу ради ее охраны и приумножения природного богатства антропосферы, автоматически равна стоимости, взятой им из природы. Напротив, есть основания полагать, что природе возвращается обычно гораздо меньше, чем из нее берется. Неполнота обратного потока информации дает возможность современным обществам далеко не полностью отражать природную составляющую стоимости в ценах продуктов общественного производства, занижать тем самым общий уровень цен (см. об этом раздел 5.1.6).

Умножение на потоки A_{ij}^{N} и $\tilde{L}_{gj}$ превращает их в величины типа потока. Эти потоки снова оказываются запасами, когда продукция рассматривается в составе запаса на момент (t+1). Но этот запас продукции отнюдь не совпадает с ее потоком $P_j(t)$: с одной стороны, в запас вошли продукты не только периода τ, но и предшествующих; с другой стороны, часть продукции периода τ превращена в другие продукты уже в течение этого периода.

При этом информация, воплощенная в запасе, определяется не по его вероятности в антропосфере, а как выражение указанных потоков.

Известны также объемы продукции $j \in (PL - W)$ [см. выражение (2.4)]. Определяются средние затраты каждого вида ресурсов в расчете на единицу продукции каждого вида:

$$a_{ij}^{\mathrm{N}} = \frac{A_{ij}^{\mathrm{N}}}{P_j},\ i \in N,\ j \in (PL - W); \tag{2.29}$$

$$a_{ij}^{\mathrm{RL}} = \frac{A_{ij}^{\mathrm{RL}}}{P_j},\ i \in RL,\ j \in (PL - W); \tag{2.30}$$

$$\tilde{l}_{gj} = \frac{\tilde{L}_{gj}}{P_j},\ g \in L,\ j \in (PL - W). \tag{2.31}$$

Тогда чистая информационная стоимость единицы продукта общественного производства:

$$h_j = h_j^{\mathrm{N}} + h_j^{\mathrm{L}},\ j \in (PL - W), \tag{2.32}$$

где

$$h_j^{\mathrm{N}} = \sum_{i \in N} h_i^{\mathrm{N}} a_{ij}^{\mathrm{N}},\ j \in (PL - W), \tag{2.33}$$ [LI]

$$h_j^{\mathrm{L}} = \sum_{g \in L} h_{gj}^{\mathrm{L}} = \sum_{g \in L} h_g^{\mathrm{L}} \tilde{l}_{gj},\ j \in (PL - W). \tag{2.34}$$

[LI] Величины h_j^{N} определяются для $i \in N$ (а не только для $i \in RM^{-}$) в той же логике, которая привела к переопределению чистой продукции. А именно: поскольку возмещение затрат любых природных ресурсов $i \in N$ не входит в состав фонда возмещения, образуемого из продукции общественного производства, – все эти ресурсы выступают в общественном производстве в качестве первичных.

Заметим: по определению, $h_j^{\mathrm{L}} > 0$ для всех $j \in (PL - W)$, а потому и $h_j > 0$ для всех j.

Полная стоимость продуктов. Напомним: $W \cap R = \varnothing$, что означает: в составе ресурсов $i \in RL$ нет таких, которые могли бы формироваться за счет производственных отходов. При этом $RL \subseteq (PL - W)$. Поэтому матрица коэффициентов $A = \left\lfloor a_{ij}^{\mathrm{RL}} \right\rfloor$ [формула (2.30)], где i – индекс строк, j – индекс столбцов, является квадратной (отдельные строки этой матрицы могут быть пустыми); $a_{ij}^{\mathrm{RL}} \geq 0$, причем для всякого $j \in (PL - W)$ существует хотя бы один i такой, что $a_{ij}^{\mathrm{RL}} > 0$. Имеется также вектор-строка чистых информационных стоимостей единиц тех же продуктов $h = \left(h_j\right)$. Эти величины определяют полную стоимость единиц всех видов продукции общественного производства:

$$w^{\mathrm{H}} = w^{\mathrm{H}} A + h = h \left(I - A\right)^{-1}, \qquad (2.35)$$

где w^{H} – вектор-строка полных информационных стоимостей продуктов общественного производства: $w^{\mathrm{H}} = \left(w_j^{\mathrm{H}}\right)$ [размерность компонентов: количество информации на единицу продукта $j \in (PL - W)$].

Преобразуя (2.35) в соответствии с (2.32), получаем:

$$w^{\mathrm{H}} = h^{\mathrm{L}} \left(I - A\right)^{-1} + h^{\mathrm{N}} \left(I - A\right)^{-1} = w^{\mathrm{L}} + w^{\mathrm{N}}: \qquad (2.36)$$

полная стоимость продуктов общественного производства (как и чистая их стоимость) складывается из стоимости, взятой из природы, и стоимости, вновь созданной трудом (та и другая – в мультиплицированном виде).

Стоимость всего объема продукции вида j:

$$W_j^{\mathrm{PL}} = w_j^{\mathrm{H}} P_j, \; j \in (PL - W). \qquad (2.37)^{\mathrm{LII}}$$

Конкретизируется и становится более точным понятие о количестве информации как законе цен продуктов общественного

[LII] Заметим: полная стоимость продуктов геологоразведки – вовлеченных в общественное производство залежей минеральных ресурсов – не исчерпывается только соответствующей величиной W_j^{PL}: включает, кроме нее, стоимость соответствующих природных ресурсов как таковых [т. е. стоимость, определяемую по формуле (2.19)]. Возможно, аналогичное уточнение относится и к другим $j \in NR \cap RL$; этот вопрос подлежит дальнейшей разработке.

производства. Непосредственно это – количество информации, воплощенной в первичных ресурсах производства: природных и рабочей силе. Технологически определенные затраты природных ресурсов и рабочего времени формируют *чистую* стоимость продуктов; коэффициенты технологических затрат не есть информационные величины. Точно так же коэффициенты мультипликатора, формирующего полную стоимость единиц продуктов при данной чистой, имеют не информационную, а технологическую природу.

Соответственно, *первым объектом теории стоимости является стоимость двух групп первичных ресурсов: природных и рабочей силы; чистая стоимость продуктов общественного производства и их полная стоимость есть просто технологически определенное следствие указанных величин*.

Формализованное описание информационной стоимости природных ресурсов уже дано (раздел 2.3.3). К описанию стоимости рабочей силы мы обратимся в разделе 2.3.7. Но прежде необходимо рассмотреть некоторые общие вопросы системного соизмерения материальных и идеальных производственных ресурсов.

2.3.6. Вероятности материальных производственных ресурсов и рабочей силы в системе ресурсов антропосферного производства. Формулы (2.13), (2.25), (2.35) и т. п. рассматривают стоимость израсходованных на производство невоспроизводимых природных ресурсов и стоимость, созданную общественным трудом, как слагаемые единой величины. Это подразумевает общую соизмеримость природных и трудовых ресурсов. В информационной концепции стоимости принимается, что материальные ресурсы $i \in RM$ (природные и воспроизводимые человеком) и идеальные ресурсы $g \in L$ *соизмеримы по вероятности* в системе антропосферного производства.

Вероятность рабочей силы в системе ресурсов общественного производства. В антропосферном производстве выделяется особый, в других природных подсистемах отсутствующий ингредиент, существование которого и конституирует, формально отличает эту подсистему Универсума от других подсистем: рабочая сила. К понятию вероятности рабочей силы в антропосферном производстве приводит последовательная информационная трактовка структуры Универсума, распространение этой трактовки на человеческое общество вообще, его экономику в частности. За этим понятием стоит реальное явление: деятельностное выделение человеком из природы такой сферы, внутри которой осуществляется сама эта деятельность –

сознательное, целенаправленное формообразование (общественное производство).

Понятие вероятности рабочей силы в некоторой, деятельностью самого человека выделенной из природы, обособленной сфере антропосферного производства играет (во всяком случае, на современном уровне научной разработки проблемы) логически решающую роль в построении теории стоимости, охватывающей, кроме стоимости, создаваемой трудом, также общественную стоимость природных ресурсов. Дело именно в том, что таким способом получает формализованное выражение факт, который сам по себе, содержательно принимался во внимание Марксом при построении теории стоимости, но, не будучи фиксирован формализованно, оказался в конце концов посторонним для определения трудовой стоимости: человек действует в производстве как продукт природы, как одна из сил природы, – притом как сила особая, осуществляющая целесообразную деятельность.

Ни одна из школ теоретической экономии не фиксировала этого понятия, тем более, не исследовала его. Предстоит еще большая работа по его операционализации. Суть проблемы заключается в следующем.

Как всякий процесс в Универсуме, производство использует в качестве исходного ресурса некоторую информацию и преобразует ее в некоторую другую информацию, отличающуюся от исходной содержательно и количественно. Существуют *три крупные группы производственных ресурсов*: материальная информация, порожденная спонтанным природным формообразованием; материальная информация, являющаяся результатом предшествующих процессов общественного производства (воспроизводимые в нем средства производства); идеальная информация – рабочая сила.

Не будем обсуждать вопрос о возможности полностью автоматизированных замкнутых (самовоспроизводящихся) производственных систем, таких, в которых тиражирование идеальной информации, будучи первоначально запрограммировано человеком, осуществляется затем без всякого его участия. Не снят с обсуждения вопрос, является ли реальное отсутствие таких систем следствием фундаментальных свойств Универсума[30] или чисто историческим, преходящим фактом. Для настоящей работы достаточно того, что до сих пор таких систем нет (хотя издавна известны отдельные абсолютно автоматизированные производственные процессы, сами по себе не требующие даже наблюдения со стороны человека, – но предполагающие

воспроизводство своих ресурсов с его участием). Заметим еще, что если даже такого типа системы были бы созданы, – все равно открытым остался бы вопрос об осуществлении внешними по отношению к человеку устройствами первой стадии идеального производства – о получении ими нового знания.

При этой оговорке справедливо, что антропосферное производство, коль скоро оно обязательно включает производство общественное, – с необходимостью предполагает использование в тех или иных соотношениях всех трех указанных видов ресурсов.

По какому признаку все производственные ресурсы представляют однородное целое, нечто единое, частями чего все они являются? По какому признаку определять их доли (вероятности) внутри системы производственных ресурсов?

Найти такой признак весьма не просто[31]. Выдвинем некоторую гипотезу на этот счет, отчетливо понимая, что это – лишь первый шаг в научном обсуждении проблемы.

Один логический факт должен быть фиксирован с полной определенностью: если будет доказано, что ответа на поставленный здесь вопрос не существует (т. е. если будет опровергнут сам вопрос), – этого будет достаточно для того, чтобы отказаться если не в целом от информационной концепции стоимости, то по меньшей мере от понятия стоимости природных ресурсов, однородной со стоимостью, создаваемой трудом человека. Пришлось бы вернуться к чисто трудовой концепции стоимости. Но ее неудовлетворительность именно в этом отношении уже была фиксирована (см. параграф 1.1)[LIII].

Трудность проблемы состоит в следующем. Когда рассматривается природа как таковая, все способы соизмерения (определения вероятностей) относятся к разным формам чего-то заведомо единого: материи-энергии. Но систему производственных ресурсов составляют материальная и идеальная информация. Идеи – совершенно необычайное, поражающее явление Универсума: они реально существуют в нем и вместе с тем не содержат ни частицы материи, ни кванта энергии (хотя нет идей без материального носителя). Материя-энергия, в свою очередь, не есть идея (т. е.

[LIII] Трудовая теория стоимости была вынуждена ввести для земельной ренты понятие «ложной социальной стоимости», с учетом которой сумма стоимостей всех товаров оказывается выше, чем сумма их трудовых стоимостей ([Маркс, *Капитал*. Том III, часть вторая], сс. 212-213). В рамках этой теории устранить это ее внутреннее противоречие невозможно.

знание) чего бы то ни было. Частями чего же единого являются эти два вида информации, совместно образующие ресурсы производства?

Трудности, с которыми сталкивается попытка найти основание для соизмерения материальных производственных ресурсов с рабочей силой, во всяком случае объясняют, почему первоначально была выдвинута чисто трудовая концепция стоимости, отрицающая само понятие стоимости природных ресурсов, однородной со стоимостью, созданной трудом, и считающая, что стоимость создаваемых человеком продуктов – это труд, необходимый для их воспроизводства, и только труд.

Решение проблемы предлагаем искать в ее постановке.

Обратимся, прежде всего, к *общественному* производству.

Производственная деятельность людей подразумевает, что они, во-первых, знают свойства природных ресурсов, которые намереваются использовать; во-вторых, сами ранее произвели и знают свойства воспроизводимых ими средств производства; в-третьих, обладают идеальной информацией, подлежащей тиражированию и содержащей способы своего тиражирования, включая знание технологий превращения средств общественного производства в желательные продукты. Применительно к материальной информации сказанное означает: производственным ресурсом является не вся информация, воплощенная в материальных объектах, составляющих средства производства, – но (по содержанию) та ее часть, которая познана человеком и относительно которой он знает способ ее производственного использования.

Поясним понятие *знания*, играющее в предлагаемой гипотезе решающую роль. Оно подразумевает, что свойства материальных ресурсов известны работникам настолько, что при производственном использовании этих ресурсов возникают, в основном, те результаты, которые были запланированы до начала производственного процесса и ради которых он осуществляется. Это понятие подразумевает также, что работники (по меньшей мере некоторые из них) могут целесообразно изменять свойства воспроизводимых ими материальных ресурсов – изменять закономерно, а не случайно (как при стихийных внешних воздействиях), опять-таки получая, в основном, заранее намеченные результаты.

Соответствие результатов общественного производства ожиданиям наблюдается с вероятностью, весьма близкой к достоверности, что составляет практическое доказательство истинности используемого в нем знания. Можно говорить о *степени* знания человеком содержания информации, воплощенной в материальных ресурсах производства, оценивая ее по вероятности

(распространенности) ошибок производственных ожиданий – величине, поддающейся достаточно точной оценке на основе сопоставления результатов производства с ожиданиями.

Материальная информация, воплощенная как в природных, так и в воспроизводимых человеком средствах производства, объективна: существует совершенно независимо от того, насколько она известна пользователям этих средств производства. Но ее сознательное использование, в этом смысле ее участие в производстве в качестве его ресурса, осуществляется субъектом, в меру знания им этой информации. (В следующем подразделе это положение будет уточнено.)

Грубо сформулированный вывод из этого заключается в следующем. Способ вовлечения человеком материальной информации в производственное использование таков, что эта информация содержательно совпадает с частью используемой в производстве идеальной информации: имеющимся у работников знанием свойств средств производства. В этой части одна и та же информация используется в *удвоенном* виде: как материальная и как идеальная. Но понятие удвоения – это понятие количественное. Оно открывает возможность соизмерения производственных ресурсов.

А именно: если бы использовалась только такая (т. е. в производстве дуплицированная) информация, то, по-видимому, можно было бы считать, что удельный вес идеальной информации в системе производственных ресурсов равен удельному весу материальной, т. е. что каждая из этих двух частей имеет в этой системе вероятность 0,5. Тогда осталась бы лишь проблема вероятности конкретных ресурсов внутри каждой из этих двух частей, в рамках общей вероятности каждой из них, – проблема, которая представляется вполне разрешимой[LIV].

Необходимость дальнейшей разработки проблемы вероятности рабочей силы в системе ресурсов общественного производства. Фиксируем недостатки этого грубого рассуждения.

Во-первых, реально на производственных процессах сказываются не только те свойства средств производства (содержание воплощенной в них информации), которые заранее известны человеку

[LIV] Теоретически. Практическое решение зависит от развитости знания соответствующих материальных объектов: их состава (что определяется знанием различий между ними по множествам параметров и их значениям), распространенности, иерархии. Мы уже упоминали, что, например, биология в ее современном состоянии далека того, чтобы дать хотя бы приблизительно полный перечень различных видов живых организмов.

и намеренно используются им, – но, вообще говоря, все их свойства. Иногда это приводит к неожиданным для человека положительным результатам: выясняется, что возникает продукт, лучше удовлетворяющий его потребности, чем продукт, сознательно намеченный к производству; затраты каких-либо средств производства или/и рабочего времени сокращаются по сравнению с ожидавшимися. По-видимому, чаще возникают, напротив, эффекты, негативные по отношению к ожидавшимся. Так или иначе, реальное производство обычно использует – и затрачивает – больше материальной информации, чем исходным образом осознавалось работниками.

Этот факт играет существенную роль в понимании стоимости и цен природных ресурсов, вовлеченных в общественное производство. Человек использует их в меру знания их свойств и соответственно оценивает в экономическом обороте (цена вообще представляет собою явление, которое не может быть правильно понято без учета того, что ее устанавливают субъекты обмена). Но это знание (никогда не исчерпывающее) может быть очень далеким от полноты, причем понятие *незнания* подразумевает: *не известно, что именно не известно*. Постепенно объективные свойства природных ресурсов, используемых человеком, осознаются – и вместе с тем в общественное производство вовлекаются все новые такие ресурсы, относительно мало познанные. Но в соответствии с излагаемой здесь концепцией природная информация соизмерима с идеальной информацией и образует для общества информационную *стоимость* природных ресурсов, вовлеченных в общественное производство, лишь в той мере, в какой она осознана людьми[32].

Тогда оказывается, что общественная стоимость природных ресурсов лишь в никогда не достижимом пределе совпадает с количеством воплощенной в них материальной информации, реально всегда меньше последней. Дело в том, что всякое незнание есть незнание особенностей. Отсюда – смешение объектов, в действительности различных, – потеря информации.

Эта недооценка имеет *субъективную* природу. Иными словами, в *общественной стоимости, даже применительно к чисто природным ресурсам, есть сугубо субъективная составляющая*, величина которой меняется, но никогда не становится равной нулю.

Конечно, речь идет о знании человеком объективных свойств природных явлений, в этом смысле об объективно обусловленном содержании и количестве информации. Но лишь в той мере, в какой эта информация познана, она образует *стоимость*, понимаемую как закон цен. В связи с этим фактом стоит вспомнить, что вообще

объективным свойством экономики является то, что ее конституирует субъект. Только с учетом этого факта может быть правильно осмыслено само понятие объективных законов экономики.

Во-вторых, понятие удвоения относится не ко всей идеальной информации, используемой в общественном производстве, а только к ее части, и подлежит специальной проработке вопрос о соизмерении этой части с другой (т. е. с информацией о способах преобразования совокупности ресурсов в желательный продукт – материальный или идеальный; разнообразной иной экономической информацией). Таким образом, и со стороны рабочей силы в общественном производстве участвует больше информации, чем та, которая используется в удвоенном количестве.

Представляется все же, что решение последнего вопроса не сталкивается с принципиальными трудностями.

Итак, представление, что в системе ресурсов общественного производства вероятность рабочей силы равна 0,5, – это лишь весьма приближенная, грубая оценка.

В одних условиях эта грубая оценка занижает удельный вес рабочей силы в системе производственных ресурсов. По-видимому, для современной экономики это – наиболее распространенный случай. Ошибка возрастает по мере увеличения разнообразия способов использования одних и тех же материальных ресурсов, а также с увеличением удельного веса идеального производства, в котором значение материальной информации особенно ограничено.

Против такой оценки ошибки может быть выдвинуто возражение, указывающее на тот факт, что тенденция современной экономики заключается в увеличении технической вооруженности труда и массы природных ресурсов производства в расчете на одного работника. Не означает ли это, что удельный вес рабочей силы в системе производственных ресурсов сокращается? Ответ сводится к тому, что возражение базируется на данных о технической и природной вооруженности труда в расчете на работника, тогда как речь должна идти о соотношении материальной и идеальной *информации* в системе ресурсов. В частности, реальная техническая вооруженность труда определяется не просто потенциями техники, а тем, в какой мере эти потенции используются работниками.

Могут быть – исторически были и не исключены в будущем – ситуации, когда та же грубая оценка завышает удельный вес рабочей силы в системе ресурсов общественного производства. Это особенно относится к периодам, когда человек впервые осваивает некоторые природные ресурсы (в частности, к становлению человечества); вряд

ли оценка 0,5 может рассматриваться как завышенная в условиях современного индустриального и постиндустриального производства.

Историческое исследование этой проблемы представляет большой интерес и, если будет проведено, даст материал для научного суждения об оправданности самой выдвинутой здесь гипотезы и выводов из нее. Мы не можем выполнить такое исследование в рамках данной работы.

Вероятность рабочей силы в системе ресурсов антропосферного производства. Множество природных ресурсов антропосферного производства существенно шире, чем множество природных ресурсов производства общественного: включает ресурсы самого по себе природного производства. Это – фактор, учет которого ведет к снижению оценки удельного веса рабочей силы в системе ресурсов антропосферного производства в целом. Вместе с тем оценка 0,5, предложенная выше для доли рабочей силы в системе ресурсов общественного производства, по-видимому, в большинстве случаев занижена (см. предыдущий раздел, п. «*Во-вторых*»): человек безусловно, всегда использует в своем экономическом поведении гораздо больше знаний, чем знания только самих по себе свойств материальных средств производства. Это – фактор, учет которого ведет к повышению оценки удельного веса рабочей силы в системе ресурсов антропосферного производства в целом.

Отклонения от грубой оценки, предложенной выше, имеют противоположный знак, т. е. в какой-то мере погашают друг друга. Мера такого взаимного погашения остается – на данной стадии разработки проблемы – неизвестной. Все же сам факт взаимного погашения дает возможность принять в качестве рабочей гипотезы оценку рассматриваемой величины на уровне 0,5. При этой гипотезе ниже (см. главы 3 и 4) будет проведено теоретическое и статистическое исследование; забегая вперед, заметим, что последнее не привело к необходимости пересмотра оценки.

Вероятности трех крупных групп в системе ресурсов антропосферного производства. Итак, для момента t внутри системы антропосферного производства определяются системные вероятности трех крупных групп ресурсов: природных (p^{N}),

воспроизводимых средств производства (p^{RL}), рабочей силы (p^{L}) [LV] – прежде всего, в совокупности (а далее – по соответствующим конкретным ингредиентам, с учетом иерархической структуры этих групп).

В момент t $p^{L} + p^{N} + p^{RL} = 1$. Коль скоро значение p^{L} определено, то определена и сумма вероятностей материальных ресурсов: $p^{N} + p^{RL} = 1 - p^{L}$.

Специальной проработке подлежит вопрос о распределении этой суммы между двумя составляющими. Решение было бы сравнительно простым, если бы можно было воспользоваться показателями физической распространенности – статистическими вероятностями ресурсов. Тогда в первом приближении можно было бы определять соотношения вероятностей как соотношения физических масс. Но если учесть происхождение двух разных групп материальных ресурсов производства, то против этого простого решения может быть выдвинуто следующее возражение. Природные ресурсы возникают спонтанно. Воспроизводимые человеком средства производства в самой по себе природе не возникают (либо возникают с меньшей вероятностью) – и вместе с тем с вероятностью, близкой к достоверности, возникают как продукты технологий. За этими различиями в формировании вероятностей стоит фундаментальный факт: ресурсы принадлежат качественно разным стадиям развития Универсума. Кажется, что игнорировать эти различия, несводимые к простым различиям физической распространенности, недопустимо.

Впрочем, и само это возражение тоже не бесспорно: воспроизводимые средства производства, раз они уже созданы, ничем не отличаются по характеру использования в производстве от природных ресурсов.

Вряд ли разрешение поставленной здесь проблемы возможно *a priori*, без специальных конкретных исследований, направленных на выяснение вопроса: к каким выводам приводят разные гипотезы о формировании суммарных вероятностей всех трех крупных групп ресурсов антропосферного производства. В предварительном порядке сформулируем следующие соображения.

Речь идет о вероятностях на первом уровне иерархии в системе ресурсов – вероятностях всего лишь трех наиболее крупных групп ресурсов. При этом нет оснований полагать, что один из них

[LV] Верхние символы N, RL и L – не индексы, а дополнительные знаки, указывающие на связь соответствующих величин с множествами, введенными выше (см. раздел 2.2.4, подраздел «Ресурсы»).

подавляет остальные, так что его удельный вес в системе близок к 1, а двух остальных – близок к 0 (если бы было так, то единичная информационная оценка I_i для столь маловероятных ресурсов была бы очень высокой уже на первом уровне иерархии, что было бы заметным слагаемым в их оценке на уровне *r*). На деле антропосферное производство невозможно без массового вовлечения каждого из трех видов ресурсов, так что недостаточность любого из них превращает остальные в избыточные: они становятся не ресурсами действительного производства, а в лучшем случае ресурсами потенциально возможного производства, причем эта потенция реализуется лишь при массовом распространении недостаточного ресурса. В частности, современное общественное производство невозможно не только без рабочей силы, но и без высокого уровня ее вооружения искусственными средствами производства, как и без массового использования природных минеральных и биологических ресурсов.

Таким образом, в первом грубом приближении удельный вес каждого из трех видов ресурсов равен $1/3$. По соображениям, изложенным выше, для рабочей силы он повышен до величины, не очень сильно отличающейся от 0,5. Тогда для двух остальных ресурсов он определяется на уровне, не очень сильно отличающемся от 0,25.

Точное определение вероятностей трех ресурсов в таких границах не играет сколько-нибудь значительной роли в оценках на уровне *r*. Пусть речь идет о природных ресурсах. Их оценки на уровне *r*, т. е. полученные с учетом их содержательно значимой дифференциации на классы – роды – виды и т. д., составляют десятки информационных единиц. Но возможная вариация представлений об их суммарном удельном весе в антропосферном производстве вряд ли выходит за пределы 0,1–0,4. Если p^{N} = 0,25, то соответствующее слагаемое оценок I_{i^r} – величина $\log_2\left(1/p^{\mathrm{N}}\right)$ – равна 2; если p^{N} = 0,4, то это слагаемое равно 1,32; если p^{N} = 0,1, то $\log_2\left(1/p^{\mathrm{N}}\right)$ = 3,32. Таким образом, это слагаемое варьирует в пределах двух информационных единиц, и его возможная вариация оказывает лишь слабое воздействие на соотношения оценок I_{i^r} для природных ресурсов. Следовательно, точностью определения величины p^{N} можно пренебречь – во всяком случае, на стадиях исследований, когда высокая точность оценок I_{i^r} не требуется.[33]

Последующие разработки выполнялись при *условной посылке*, что проблема определения вероятности природных ресурсов и

воспроизводимых средств производства в антропосферном производстве решена – вероятности p^{N} и p^{RL} (как и p^{L}) известны.

2.3.7. Информация, воплощенная в рабочей силе. ***Постановка вопроса.*** Количество информации, воплощенной в рабочей силе, должно быть определено с учетом того, что этот ресурс общественного производства обладает иерархией квалификационной сложности. Выше это уже нашло формальное выражение в понятии квалификационных категорий рабочей силы g, $g \in L$.

Практически всякий труд есть единство творческого и исполнительского начал, – но в разных соотношениях. Существует труд преимущественно творческий: теоретические научные изыскания, изобретательство, выработка и принятие управленческих решений в условиях, когда состояние объекта управления быстро меняется, и т. п. Приходится констатировать, что процессы первичной выработки идей столь плохо изучены, что сколько-нибудь развитый учет особенностей этого явления в теории количества создаваемой трудом информации пока не представляется возможным.

В настоящем разделе будет предложена гипотеза относительно квалификационных коэффициентов, построенная на показателе кумулятивной вероятности соответствующих категорий рабочей силы – показателе, едином для преимущественно исполнительского и преимущественно творческого труда. Из главы 3 станет ясно (правда, применительно только к производству, организованному на началах денежной оплаты труда; в нем осуществляется не весь преимущественно творческий труд), что обработанная нами статистика не дает оснований говорить о необходимости искать применительно к творческому труду какой-либо особый закон таких коэффициентов. Но в содержательных рассуждениях, обосновывающих предлагаемую нами гипотезу, мы будем ссылаться, главным образом, на свойства труда по *тиражированию* идеальной информации – именно потому, что свойства труда по созданию новой идеальной информации плохо изучены[LVI]. Впрочем, в отдельных

[LVI] Вероятно, различие между ними может быть уловлено статистикой – при условии, что последняя проводит систематическое различие между обычной оплатой массового труда и различными видами оплаты за эффект деятельности (гонорары, бонусы, тантьемы и т. п.). Последние статистически выделяют работников преимущественно творческих видов труда. По такой статистике можно было бы выяснить, регулирует ли информационная стоимость рабочей силы, как она определяется с помощью формулы Шеннона, помимо оплаты преимущественно исполнительского труда (что

случаях, по-видимому, удастся учесть некоторые особенности преимущественно творческого труда (см., например, в настоящем разделе подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации»**).**

Какое бы окончательное решение ни было получено относительно проблемы стоимости, создаваемой преимущественно творческим трудом, остается справедливым следующее. Труду преимущественно исполнительскому – как в материальном, так и в идеальном производстве – посвящена основная часть рабочего времени общества (только тиражированием либо преимущественно тиражированием ранее созданной идеальной информации занята подавляющая часть всех работников – с начала становления человечества и по сию пору)[LVII]. Более того, еще и до сих пор в масштабах человечества в целом преобладает труд в материальном производстве[LVIII].

Тиражирование идеальной информации требует особого описания, на которое переносятся далеко не все элементы описания чисто природного формообразования.

Понятие территориально замкнутой технологической системы. Будем иметь в виду идеальную модель общественного

будет продемонстрировано в главе 3), также оплату за эффект идеального творчества.

[LVII] По-видимому, все или почти все работники преимущественно творческого труда входят в состав нескольких верхних по квалификации процентов рабочей силы (см. в настоящем разделе подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации» и далее). Но скорее всего и эти группы включают также работников преимущественно исполнительского труда.

[LVIII] В настоящее время в наиболее развитых странах численность занятых в сфере материального производства (взятого без учета так называемых материальных услуг) составляет уже меньше половины всех работников.

Точное разделение сфер материального и нематериального производства по статистике занятых невозможно. Но картина достаточно ясна, например, из следующих данных. В США в 1996 г. из общего числа работников (наемных и самозанятых) 126,7 млн чел. в сельском хозяйстве, добывающей и обрабатывающей промышленности, строительстве, на транспорте, в связи и коммунальном хозяйстве было занято 41,3 млн чел. (32,6%), тогда как в сферах финансов, страхования, недвижимости и в сфере услуг (включая некоторые материальные; включая также государственную администрацию) – 58,9 млн чел.; 26,5 млн чел. было занято в торговле (оптовой и розничной). См. [24], Table 649.

производства для случая, который – впрочем, с существенной условностью – можно называть территориально замкнутой технологической системой. Абсолютно замкнутой технологическая система быть не может: ее конечным результатом являются продукты непроизводственного назначения; вместе с тем, в соответствии с законами физики, она должна иметь вход в виде потоков материи-энергии извне. Но можно иметь в виду высокую степень замкнутости технологической системы в следующем смысле: она черпает природные и людские ресурсы только (или почти только) с данной территории[34]; черпает воспроизводимые средства производства только из своей собственной продукции; оказывает заметное воздействие на состояние природы в пределах данной территории, причем те природные объекты, которые подвергаются ее воздействию, по определению, включены в нее; обмен ее продуктами совершается только (или почти только) в пределах той же территории.

Реально даже в рамках данной территории в технологическую систему вовлечены обычно далеко не все ингредиенты природной системы, т. е. на той же территории существует природа как таковая, в которой происходят процессы, обычные для спонтанного действия ее законов, идущие, главным образом, без вмешательства человека.

Если продукты *производятся* как товары[35], сказанное в предыдущем абзаце выражается понятием *замкнутой системы товарного производства*. Этому не противоречит тот факт, что тенденция товарно-денежных отношений заключается в превращении всего производства на Земле (а затем, возможно, и за ее пределами) в единое мировое хозяйство. В любом случае обмен *товарами* (даже если таковыми стали продукты природы, в том числе такие, которые не вовлечены в технологические процессы) происходит не между человеком и природой, а между людьми, и в него никогда не вовлекаются все ингредиенты природной среды: часть их всегда остается вне человеческого производства и обмена (вне экономики).

Определение вероятностей ресурсов, вовлеченных в экономику, соответственно, определение количеств воплощенной в них информации, – это определение, прежде всего, в пределах территориально вычлененных систем, взятых обособленно. Но указанная тенденция к становлению единого мирового хозяйства заставляет рассматривать именно его как технологическую систему, в

наибольшей степени отвечающую понятию территориально замкнутой[LIX].

В свою очередь, мировая технологическая система включена в систему антропосферного производства как целого. Именно последняя будет рассматриваться как та система, для ингредиентов которой воплощенная в них информация представляет собою их *общественную стоимость*. В частности, именно внутри системы антропосферного производства определена информационная стоимость ресурсов и продуктов общественного производства.[36]

Информация, воплощенная в рабочей силе, при предположении ее квалификационной однородности. Итак, принимается, что вероятность всей рабочей силы $p^{\mathrm{L}} = 0{,}5$. Тогда, в соответствии с общей теорией, единичная информация, воплощенная в рабочей силе, взятой без учета квалификационных различий между работниками:

$$I^{\mathrm{L}} = \log_2 \left(1/p^{\mathrm{L}}\right) = 1, \qquad (2.38)$$

а масса информации, воплощенной в этом производственном ресурсе:

$$M^{\mathrm{L}} = p^{\mathrm{L}} \log_2 \left(1/p^{\mathrm{L}}\right) = 0{,}5\,. \qquad (2.39)$$

Величина I^{L} будет использоваться как общее для всех квалификационных групп слагаемое единичной информации, воплощенной в каждой из них и тиражируемой ими [см. формулу (2.47)].

Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации. Действительная рабочая сила представляет собою в общем случае множество квалификационных групп, которые выше были обозначены символом g; пусть $g = 1, \ldots, G$ (для дальнейшего такая запись удобнее, чем запись $g \in L$).

Квалификационные различия между работниками коренятся в различиях их способностей и подготовки к труду – общей и специальной; последняя дается отчасти специальным (в отличие от общего) образованием, отчасти опытом работы (learning by doing). Уровень квалификации, которого достигает конкретный индивид, зависит, в свою очередь, во-первых, от его личных способностей и прилежания; во-вторых, от внешних для него условий подготовки (доступа к общему и специальному образованию; квалификации преподавателей и технического оснащения учебных заведений;

[LIX] Сказанное будет несколько развито ниже в связи с рассмотрением мировой, региональной, национальной и локальной стоимости природных ресурсов; см. параграф 8.2.

технологического и организационного уровня производств, на которых данный индивид приобретает производственный опыт; общей доступности разнообразной информации в обществе и т. п.).

Лица разных способностей приобретают неодинаковую квалификацию в равных внешних условиях. Лица одинаковых способностей получают неодинаковую квалификацию в зависимости от внешних условий. Выскажем здесь положение, относительно которого можно ожидать, что читатель первоначально примет его просто на основе своего жизненного опыта, и которое затем, по-видимому, предстанет как вывод из статистически регистрируемых фактов (см. разделы 3.2.3 и 3.2.5). Когда ведется анализ различий между крупными квалификационными группами в пределах основной массы работников (не наиболее высоких уровней квалификации), можно принимать: эти различия в общем определены внешними условиями (образованием и производственным опытом), а личные способности и прилежание сказались в том, что лица, образующие некоторую квалификационную группу, сумели овладеть образованием и опытом, выделяющими эту группу из предшествующих (более низких)[LX]. Но когда исследование обращается к наиболее квалифицированному меньшинству, дают себя знать личные творческие способности – способности к выработке *новой* идеальной информации, выделяющие их обладателей из массы людей с одинаковыми внешними условиями трудовой подготовки: активное осмысление разнообразной (научной, технологической, экономической, общесоциальной, житейской) постоянно поступающей информации, инициативность, продуцирование новых идей, открывающих возможности прогресса в производстве, и т. п. (Учет таких способностей становится особенно существенным, когда проблема квалификации рассматривается на уровне индивида. Но теория – во всяком случае на нынешней стадии ее развития – не доходит до определения стоимости, создаваемой отдельным лицом.)[37] [LXI]

[LX] Конечно, лица, относящиеся в некоторый момент времени к определенной группе, могут в дальнейшем повысить или понизить свой квалификационный уровень.

[LXI] Не нужно видеть в этих замечаниях несоответствие высказанному выше намерению изучать в настоящей работе, главным образом, *тиражирование*, а не продуцирование идеальной информации: наиболее квалифицированные работники систематически тиражируют в производстве не только широко известную, но и ими самими выработанную информацию.

Очевидно, что (коль скоро речь идет о тиражировании) различия уровней квалификации сами имеют информационную природу: уровень квалификации определяется тем, какое количество информации освоил индивид в процессе подготовки к труду. Речь идет именно о количестве (а не о содержании) освоенной информации: например, о количестве информации, которой обладают в среднем инженеры, получившие четырехгодичную подготовку в техническом колледже, независимо от его специализации[LXII]. В первом приближении понятие количества информации может трактоваться в данном контексте просто как количество бит, в которых могут быть измерены тексты, излагающие освоенную индивидом информацию; представляется, что при всех усложняющих условиях остается справедливым: чем выше квалификационный ранг, тем больше так измеренное количество освоенной информации. При более подробном рассмотрении квалификационного ранжирования потребуется, конечно, учесть также сложность освоения информации людьми; однако это – проблематика, которой мы не имеем возможности здесь касаться.

Мы, таким образом, различаем понятия квалификационного уровня и специализации работников – в соответствии с общим различением количества и содержания информации, освоение которой и представляет собою подготовку к труду.

Конечно, квалификационный уровень сильно дифференцирован в зависимости от способностей и прилежания индивидов. Но в среднем справедливо, что, при прочих равных условиях, он возрастает при увеличении числа лет общей и специальной подготовки[38].

Решающее значение для ранжирования квалификации имеет тот факт, что *всякая дополнительная подготовка содержательно базируется на подготовке менее высокого уровня, вбирает в себя последнюю и добавляет к ней новые содержательные элементы*. Хорошо известна логическая последовательность преподавания и освоения общеобразовательных и специальных дисциплин (теоретических и прикладных) в учебных заведениях. Известно также, что определенная последовательность присуща и повышению квалификации в процессе работы: для опытного освоения некоторой

[LXII] В следующей главе будет показано, что, по-видимому, в действительности одинаковое по календарной продолжительности специальное образование дает в среднем неодинаковое количество информации – в зависимости от профессии. Но остается справедливым, что речь идет именно о различиях в количестве информации, а не только в ее содержании.

квалификации требуется образование не ниже определенного уровня и часто также опыт менее квалифицированной работы. В некоторых случаях наблюдается также зависимость образовательной подготовки от опыта работы.

Сказанное означает, что *ранжирование квалификации есть на деле ее ранжирование по сложности труда*, способностью к которому обладают работники. В самом деле, речь идет об иерархической последовательности уровней подготовки работников, причем некоторый более высокий уровень может быть освоен только на базе некоторого предшествующего – исключен (имеет нулевую вероятность) без достижения этого предшествующего. Но такая взаимосвязь явлений, когда (1) некоторое явление исключено до достижения некоторого другого и становится возможным (хотя не неизбежным) при достижении последнего (взаимосвязь, разворачивающаяся в виде этапов развития во времени), (2) последующее явление содержательно вбирает в себя информацию, воплощенную в предшествующем, и вместе с тем содержит дополнительную содержательную информацию – такая взаимосвязь явлений есть восхождение от простого к сложному (см. параграф 1.6, в частности, раздел 1.6.5).

Итак, подготовка к труду сама имеет иерархическую структуру. В результате работники относительно высокой квалификации способны выполнять менее квалифицированную работу[LXIII] (в этом смысле включены в более низкие квалификационные группы), тогда как работники относительно низкой квалификации не способны выполнять более квалифицированную работу (не входят в состав более высоких групп). Поэтому *чем выше уровень квалификации, тем, по определению, ниже удельный вес лиц, способных выполнять соответствующую работу, в общей численности рабочей силы*.

По-видимому, квалификационная иерархия *одномерна*: из всей рабочей силы (совокупности потенциальных работников, причем в каждый данный момент определен некоторый *абсолютный* минимум нормальной квалификации[LXIV], с общей исторической тенденцией к росту знаний, которых он требует) выделяется группа с несколько более высоким квалификационным минимумом – из последних с еще

[LXIII] Конечно, не любую, а в пределах своей специализации. Но то же относится и к работе их собственного квалификационного уровня.

[LXIV] В подразделе «Исторически нормальная рабочая сила» (см. ниже в настоящем разделе) будет введено понятие работников с квалификацией ниже некоторой минимальной нормы. Но вывод об одномерности квалификационной иерархии не зависит от этого уточнения.

более высоким – и т. д. вплоть до верхней группы, квалификационный уровень которой составляет исторически сложившийся максимум. Говоря очень строго, верхняя группа состоит каждый раз из сравнительно небольшого числа индивидов (хотя вряд ли могут быть найдены критерии для доказательного выделения в рабочей силе некоторой страны, скажем, одного или десятка самых квалифицированных лиц). Но для получения общих результатов в теории стоимости, как правило, достаточно иметь в виду примерно верхний процент рабочей силы[39].

Уровень квалификации *ранжирует* работников в иерархической последовательности; таким образом, номера квалификационных групп g выражают одновременно их ранги (поскольку присваиваются не произвольно, а в иерархическом порядке, от низких к высоким). Но последовательно снижающийся удельный вес квалификационной группы в рабочей силе – это уже *количественный* показатель, вероятность. Именно эта последняя (а не ранг) определяет, в соответствии с общей теорией, единичное количество информации, воплощенной в соответствующей группе [сверх информации, воплощенной в рабочей силе, взятой без учета квалификационных различий; см. ниже формулу (2.47)].

Здесь уместно вернуться к нумерации квалификационных групп. Конечно, можно было бы вести ее в соответствии с правилом, введенным в параграфе 1.4 (см. выражения (1.4.3), (1.4.4) и комментарий к ним). Тогда вторая квалификационная группа имела бы номер 1.1, третья – номер 1.1.1 и т. д. – каждый раз в номере число единиц было бы равно рангу группы в иерархии рабочей силы. Но ввиду одномерности иерархии необходимость в такой громоздкой нумерации отпадает. Поэтому выше был введен просто индекс $g = 1, \ldots, G$. Читатель, стремящийся проследить за соответствием анализа иерархической системы рабочей силы анализу иерархии в модели Шеннона, – может читать номер g как число единиц, разделенных точками (например, $g = 10$ – как 10 единиц, разделенных точками).

Квалификационное ранжирование потенциальных работников – это ранжирование статическое. Ссылки на процесс получения квалификации даются только для пояснения. Ранжируются не процессы, а их результаты: уровни подготовки, как бы ни протекала сама подготовка. Сравниваемые лица могли проходить подготовку к труду в разное время, в разных местах, никак не сталкиваться ни в процессе подготовки, ни в работе: важно только то, что один из них

может выполнять работу другого, тогда как последний не может выполнять работу первого[LXV].

Вероятность квалификационной группы в составе рабочей силы: кумулятивная, собственная. В соответствии с понятием квалификационной иерархии при определении единичной информации, воплощенной в рабочей силе некоторой категории g, должна использоваться величина *кумулятивной* вероятности этой категории в *подсистеме* рабочей силы: каждая такая группа включает всех, кто способен выполнять работу данной квалификации, в том числе тех, кто способен также выполнять работу более высокой квалификации. Будем обозначать эту величину символом q_g^{L}; все $q_g^{\mathrm{L}} > 0$. Соотношения величин q_g^{L} друг с другом (т. е. соотношения этих величин для разных g) определяются соотношениями кумулятивной численности соответствующих групп рабочей силы (соотношениями числа лиц).

Вместе с тем имеет смысл и будет далее использоваться также *собственная* вероятность квалификационной категории g в подсистеме рабочей силы – величина, которую будем обозначать символом d_g^{L} (см. формулу (2.44) ниже); все $d_g^{\mathrm{L}} > 0$; соотношения величин d_g^{L} друг с другом определяются как соотношения собственной численности соответствующих групп (числа лиц).

Различие и связь кумулятивной и собственной подсистемной вероятности квалификационных групп выражается следующим рекуррентным соотношением:

$$q_g^{\mathrm{L}} = \sum_{k=g}^{G} d_k^{\mathrm{L}} = d_g^{\mathrm{L}} + q_{g+1}^{\mathrm{L}};$$

$$q_{g+1}^{\mathrm{L}} = q_g^{\mathrm{L}} - d_g^{\mathrm{L}}, \quad g = 1,\ldots,G. \qquad (2.40)$$

Для $g = G$, $q_g^{\mathrm{L}} \equiv d_g^{\mathrm{L}}$.

[LXV] В следующей главе разбиение совокупности работников на квалификационные группы будет корреляционно исследоваться с использованием, в частности, таких показателей, как количество лет образования, возраст (рассматриваемый как коррелят стажа работы и периода, когда было получено образование). Но это будет именно математико-статистическая проверка некоторых гипотез, а не описание процесса возникновения различий в квалификации.

Понятие кумулятивных вероятностей квалификационных групп восходит к общему понятию кумулятивной вероятности состояний иерархических систем, раскрытому в параграфе 1.4 (см. раздел 1.4.6 и далее). Иерархия рабочей силы, как она здесь описана, отвечает Шенноновой модели (каждое состояние g имеет одно системно предшествующее состояние $g-1$), но со следующим заимствованием из обобщенной модели: имеет место не распадение системно предшествующих состояний на последующие, а выделение последующих из предшествующих. Формально:

$$q_1^{\mathrm{L}} > q_2^{\mathrm{L}} > \ldots > q_G^{\mathrm{L}}; \qquad (2.41)$$

эти неравенства непосредственно следуют из (2.40).

Исторически нормальная рабочая сила. Для описания реальной рабочей силы удобно ввести допущение, что

$$\sum_{g=1}^{G} d_g^{\mathrm{L}} = q_1^{\mathrm{L}} \geq 1. \qquad (2.42)$$

Таким образом, за 100 процентов рабочей силы может быть принята не вся она, а некоторая ее часть. Это связано с понятием исторически нормальной рабочей силы.

В условиях, когда на протяжении жизни одного поколения происходит многократная смена состава производимых продуктов и способов их создания (что имеет место во многих отраслях по меньшей мере во второй половине XX века, а скорее всего, наблюдалось и в предшествовавшие эпохи развития машинного производства), оказывается, что часть потенциальных работников не способна овладеть новой профессией (например, из-за возрастной утери способности к переподготовке), тогда как их прежняя профессия вытесняется. Эти потенциальные работники представляют, по содержанию своей квалификации, пережиток прежних поколений рабочей силы (т. е. рабочей силы, отвечающей по своей подготовке прежнему составу и способам производства продуктов) – поколений исчезающих, но еще не окончательно исчезнувших. Пока они существуют, они составляют некоторый избыток рабочей силы сверх той, которая отвечает технологической системе данного периода[40].

Другой подобной категорией являются инвалиды (от рождения; из-за несчастных случаев – производственных и бытовых; и т. п.); лица, из-за недостаточного прилежания отставшие от большинства в овладении знаниями и опытом, предоставляемыми внешними условиями трудовой подготовки, и т. п.

Частично эти люди превращаются в безработных, частично остаются занятыми – за счет социально обусловленного затягивания процессов обновления состава продуктов и способов их

производства, либо социально обусловленного использования в производстве работников, не вполне отвечающих исторически нормальным требованиям, что отрицательно сказывается на качестве продукции и затратах.

Так или иначе, обычно в составе потенциальных работников имеется некоторая часть, которая не способна (не вполне способна) к эффективному труду, отвечающему требованиям нормальных для данного исторического периода продуктов и технологических способов производства. Отсюда – понятие *исторически нормальной квалификации*. В общем случае ею обладает не вся рабочая сила (хотя, по-видимому, ее значительное большинство[LXVI]).

Эту часть рабочей силы будем называть исторически нормальной рабочей силой. В формализованном описании квалификационных категорий, воплощенной в них информации и т. д. будем принимать за 1 кумулятивную вероятность (величину q_g^{L}) именно всей нормальной рабочей силы. Тогда для всей рабочей силы возникает некая подсистемная *метавероятность*: сумма собственных подсистемных вероятностей всех квалификационных категорий, включая не отвечающие исторически нормальным требованиям (устаревшие, инвалидные и т. п.), в общем случае превышает 1. Величины d_g^{L} суть такие метавероятности[41].

Простая рабочая сила. Коль скоро принято, что индекс квалификационной категории g пробегает значения от 1 до G, сказанное означает: нижняя по уровню квалификации часть исторически нормальной рабочей силы – это, в общем случае, не группа $g = 1$, а некоторая группа $g^{\sigma} \geq 1$; $g^{\sigma} = 1$, если и только если все работники по своей квалификации относятся к исторически нормальной рабочей силе.

Будем называть труд работников группы g^{σ} *простым трудом*, соответственно, саму эту группу – *простой рабочей силой*[42].

Теперь исторически нормальная рабочая сила в целом получает следующее формализованное описание:

$$\sum_{k=g^{\sigma}}^{G} d_k^{\mathrm{L}} = q_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L}} = 1 . \qquad (2.43)$$

Тогда собственная подсистемная вероятность

[LXVI] Судя по результатам статистических исследований, описываемых в следующей главе (см. таблицы 3.21, 3.22 и комментарии к ним), нормальная рабочая сила составляет вряд ли меньше 90 процентов всей рабочей силы.

$$d_g^{\mathrm{L}} = \tilde{L}_g \Big/ \sum_{g=g^{\sigma}}^{G} \tilde{L}_g \,, \; g = 1, \ldots, G. \qquad (2.44)$$

Заметим:

$$q_1^{\mathrm{L}} = \sum_{g=1}^{G} \tilde{L}_g \Big/ \sum_{g=g^{\sigma}}^{G} \tilde{L}_g \,.$$

По-видимому, можно принять, что $g^{\sigma} < G$: вряд ли может сложиться ситуация, когда исторически нормальная часть рабочей силы квалификационно не дифференцирована, а вся дифференциация связана с устаревшими видами квалификации, существованием инвалидов и т. п.

В развивающейся экономике постепенно повышается тот уровень общей (и, не исключено, специальной) подготовки (образования и связанных с ним широко распространенных трудовых навыков), которым характеризуется простой труд. Было время, когда простым был труд неграмотного человека. Ныне это труд человека, обладающего по меньшей мере обычной грамотностью, а в обозримой перспективе – и компьютерной. Забегая вперед, отметим, что группа работников простого труда в США в 1980 г., как ее удается довольно уверенно идентифицировать по статистике, имела в среднем следующее количество лет образования: мужчины – 9,7 (или больше), женщины – 11 (и во всяком случае не ниже 10,2) (см. главу 3, сопоставляя определение простого труда по таблицам 3.21, 3.22 с данными об образовании, содержащимися в таблицах 3.10, 3.11). По-видимому, уже в начале XXI века требования к простому труду в наиболее развитых странах будут подразумевать не только полное среднее образование, но и 3-4 года высшего.

Количество информации, воплощенной в рабочей силе отдельной квалификационной категории. В соответствии с выводами, сделанными в подразделе «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации», единичное количество информации, воплощенной в некоторой квалификационной группе, – это величина, определяемая по системной вероятности этой группы; будем обозначать последнюю

символом ρ_g^{L} [LXVII]. Речь идет о вероятности внутри антропосферного производства, для которого уже было введено понятие вероятности рабочей силы (p^{L}).

Вероятность ρ_g^{L} – величина *кумулятивная*. Системная вероятность всей исторически нормальной рабочей силы – величина $\rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}}$ – определяется следующим образом:

$$\rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}} = p^{\mathrm{L}} / q_1^{\mathrm{L}}, \qquad (2.45)$$

где q_1^{L} – кумулятивная величина метавероятности всей рабочей силы [см. формулу (2.42)].

Системная вероятность всей исторически нормальной рабочей силы и системная вероятность простой рабочей силы (понятой кумулятивно) – тождественные величины.

Если вся рабочая сила является исторически нормальной ($q_1^{\mathrm{L}} = 1$), то $\rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}} = \rho_1^{\mathrm{L}} = p^{\mathrm{L}}$.

Для любой категории g ее кумулятивная системная вероятность

$$\rho_g^{\mathrm{L}} = \rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}} \, q_g^{\mathrm{L}}, \quad g = 1,\ldots,G. \qquad (2.46)$$

Всегда $\rho_1^{\mathrm{L}} = p^{\mathrm{L}}$. Для $g > 1$ всегда $\rho_g^{\mathrm{L}} < p^{\mathrm{L}}$.

Тогда единичное количество информации, воплощенной в рабочей силе категории g:

$$I_g^{\mathrm{L}} = \log_2\left(1/\rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}}\right) + \log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right) =$$

$$= \log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) + \log_2 q_1^{\mathrm{L}} + \log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right), \; g = 1,\ldots,G. \qquad (2.47)$$

Мы вернемся к слагаемым этой величины в подразделе «Аддитивный характер квалификационных коэффициентов».

Заметим:

для $g = 1$ $I_1^{\mathrm{L}} = \log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) + \log_2\left(q_1^{\mathrm{L}}/q_1^{\mathrm{L}}\right) = \log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) = 1$;

для $g = g^\sigma$ $I_{g^\sigma}^{\mathrm{L}} = \log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) + \log_2\left(q_1^{\mathrm{L}}/1\right) \geq 1$.

Для любой категории g ее *собственная* системная (в отличие от подсистемной) вероятность равна $\rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}} d_g^{\mathrm{L}}$.

[LXVII] Для обозначения системной вероятности здесь используется символ ρ, а не обычный символ *p*, чтобы подчеркнуть связь рассматриваемой величины с введенными выше метавероятностями категорий рабочей силы.

Тогда масса информации, воплощенной в рабочей силе категории g:

$$M_g^{\mathrm{L}} = \rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}} d_g^{\mathrm{L}} I_g^{\mathrm{L}},\ g = 1,...,G. \qquad (2.48)$$

Обратим внимание: хотя единичная информация I_g^{L} определяется по *кумулятивной* системной вероятности квалификационной категории g, относится она только к самой этой категории (а не ко всем категориям работников с уровнем квалификации не ниже g, по данным о численности которых определяется кумулятивная вероятность). Поэтому при определении массы информации, воплощенной в работниках категории g, она умножается на *собственную* системную вероятность этой категории.

Масса информации, воплощенной во всей рабочей силе, взятой с учетом квалификационной неоднородности:

$$M^{\mathrm{L}} = \sum_g M_g^{\mathrm{L}}. \qquad (2.49)$$

Формула показывает разложение общего количества информации, воплощенной в рабочей силе, по квалификационным категориям.

Квалификационный коэффициент. Выше [см., в частности, формулы (2.15) и (2.27)] уже были введены квалификационные коэффициенты h_g^{L}. Теперь можно определить их формально. Используя общее правило, выраженное формулой (1.2.4), получаем:

$$h_g^{\mathrm{L}} = M_g^{\mathrm{L}} \Big/ \tilde{L}_g = \rho_{g^\sigma}^{\mathrm{L}} d_g^{\mathrm{L}} I_g^{\mathrm{L}} \Big/ \tilde{L}_g =$$

$$= \frac{p^{\mathrm{L}} \tilde{L}_g}{q_1^{\mathrm{L}} \left(\sum_{g=g^\sigma}^{G} \tilde{L}_g \right) \tilde{L}_g} I_g^{\mathrm{L}} = \frac{p^{\mathrm{L}}}{\sum_{g=1}^{G} \tilde{L}_g} I_g^{\mathrm{L}},\ g = 1,...,G \qquad (2.50)$$

[мы воспользовались в последнем преобразовании замечанием, сделанным после формулы (2.44)]. Введем понятие *удельной* системной вероятности рабочей силы

$$pr^{\mathrm{L}} = \frac{p^{\mathrm{L}}}{\sum_{g=1}^{G} \tilde{L}_g}, \qquad (2.51)$$

т. е. системной вероятности в расчете на единицу рабочей силы. Тогда из (2.50) получаем окончательно:

$$h_g^{\mathrm{L}} = pr^{\mathrm{L}} I_g^{\mathrm{L}},\ g = 1,...,G. \qquad (2.52)$$

Квалификационные коэффициенты играют центральную роль в информационной трактовке той части стоимости товаров, которая создается человеческим трудом. Это ясно уже из их использования в формулах (2.15), (2.27) и связанных с последними. Ниже по ним будут определяться доли групп во вновь создаваемой стоимости; они будут рассматриваться как фактор, от которого зависит заработная плата работников и создаваемая ими прибавочная стоимость, с вытекающими отсюда выводами о свойствах и судьбах различных форм общества.

Поэтому квалификационные коэффициенты подлежат специальному обсуждению. (В настоящем разделе оно будет только начато – и продолжено в последующих.)

Здесь удобно вести обсуждение квалификационных коэффициентов применительно к величинам I_g^{L}, простыми преобразованиями которых первые являются [это ясно из формулы (2.52)].

Фиксируем, прежде всего, смысл определения единичного количества информации в формуле (2.47) как информации, *воплощенной* в рабочей силе квалификационной группы g, для чего сопоставим эту величину с количеством информации, *освоенной* соответствующими индивидами в ходе подготовки. Между двумя величинами существует точное *ранговое* соответствие: чем выше ранг группы, определяемый количеством информации, освоенной каждым относящимся к ней индивидуумом, тем ниже системная вероятность этой группы и потому выше воплощенная в ней единичная информация I_g^{L}. Но количественно это – разные величины. Выраженная в формуле (2.47) величина соответствует общему принципу определения информации в состояниях систем: она определяется по системной вероятности состояния, а не по каким-либо иным величинам, пусть даже воздействовавшим на эту системную вероятность[LXVIII]. В частности, вряд ли окажется достаточным упрощение, сводящееся к тому, что она

[LXVIII] Читатель легко увидит параллель с развитыми выше понятиями об отсутствии переноса информации на некоторое состояние системы в *процессе* его формирования (этому соответствует количество информации, *освоенной* индивидами группы g в процессе их подготовки) и о количестве информации, *воплощенной* в некотором состоянии системы; см. разделы 1.5.7, 1.5.8.

пропорциональна количеству бит, которым выражается в символах (например, в текстах учебников) освоенная людьми информация[LXIX].

Все слагаемые единичного количества информации, как оно определено формулой (2.47), построены на показателях статической распространенности рабочей силы и составляющих ее квалификационных групп. Но совокупность квалификационных групп представляет собою не что иное как подсистемную иерархию рабочей силы по сложности труда, к выполнению которого она подготовлена (см. подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации»). Между распространенностью квалификационных групп и сложностью соответствующего труда существует точное ранговое соответствие. Это означает, что *квалификационные коэффициенты являются некоторым* – возможно, количественно не вполне точным – *выражением сложности труда*.

Аддитивный характер квалификационных коэффициентов. Используя выражение (2.47) для I_g^{L}, сделаем выводы о структуре квалификационных коэффициентов h_g^{L}, являющихся преобразованием первых.

Итак, квалификационный коэффициент зависит, во-первых, от системной вероятности всей рабочей силы, во-вторых, от метавероятности наиболее низкой квалификационной категории в составе рабочей силы, наконец, в-третьих, от собственной метавероятности группы g в подсистеме рабочей силы. Два первых слагаемых по абсолютной величине одинаковы для всех квалификационных групп, причем второе равно 0, если $q_1^{\mathrm{L}} = 1$ (т. е. если принимается, что в составе рабочей силы не существует лиц, обладающих лишь устаревшей – вытесняемой – квалификацией). Но удельный вес этих двух слагаемых в квалификационном коэффициенте зависит от абсолютной величины третьего слагаемого: последняя тем выше, чем выше квалификационная группа.

В свою очередь, из первых двух слагаемых основную роль играет, по-видимому, первое: вряд ли величина q_1^{L} может быть намного больше 1.

Для простой рабочей силы действительны только два первых слагаемых, поскольку третье при любых условиях равно 0:

$$I_{g\sigma}^{\mathrm{L}} = \log_2\left(1/\rho_{g\sigma}^{\mathrm{L}}\right) = \left[\log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) + \log_2 q_1^{\mathrm{L}}\right] \qquad (2.53)$$

[LXIX] См. соответствующие замечания в разделе 2.1.1.

Третье слагаемое, определяющее различия величин I_g^{L}, выражает добавочную (по отношению к простой рабочей силе) информацию, воплощенную в рабочей силе в зависимости от ее квалификации. (Для вытесняемых квалификационных категорий эта добавочная информация – величина отрицательная.) Из выражения (2.41) следует:

$$\log_2\left(1/q_1^{\mathrm{L}}\right) < \log_2\left(1/q_2^{\mathrm{L}}\right) < \ldots < \log_2\left(1/q_G^{\mathrm{L}}\right). \qquad (2.54)$$

Отсюда:

$$I_1^{\mathrm{L}} < \ldots < I_G^{\mathrm{L}}; \qquad (2.55)$$

$$h_1^{\mathrm{L}} < \ldots < h_G^{\mathrm{L}}. \qquad (2.56)$$

Таким образом, единичное количество информации, воплощенной в рабочей силе, и квалификационный коэффициент, начиная с $g = 2$, суть величины аддитивные:

$$I_g^{\mathrm{L}} = I_{g-1}^{\mathrm{L}} + \Delta I_{g-1}^{g}, \quad g = 2,\ldots,G; \qquad (2.57)$$

$$h_g^{\mathrm{L}} = h_{g-1}^{\mathrm{L}} + \Delta h_{g-1}^{g}, \quad g = 1,\ldots,G; \qquad (2.58)$$

где приращения

$$\Delta I_{g-1}^{g} = \left[\log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right) - \log_2\left(1/q_{g-1}^{\mathrm{L}}\right)\right] > 0, \quad g = 2,\ldots,G; \qquad (2.59)$$

$$\Delta h_{g-1}^{g} = pr^{\mathrm{L}}\left[\log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right) - \log_2\left(1/q_{g-1}^{\mathrm{L}}\right)\right] > 0, \quad g = 2,\ldots,G \qquad (2.60)$$

[ср. формулу (1.4.17)]. Легко увидеть связь между этими приращениями и собственной подсистемной вероятностью квалификационных категорий – величиной d_g^{L}.

В конечном итоге

$$I_g^{\mathrm{L}} = I_1^{\mathrm{L}} + \sum_{k=2}^{g} \Delta I_{k-1}^{k}, \quad g = 2,\ldots,G; \qquad (2.61)$$

$$h_g^{\mathrm{L}} = h_1^{\mathrm{L}} + \sum_{k=2}^{g} \Delta h_{k-1}^{k}, \quad g = 2,\ldots,G. \qquad (2.62)$$

Зависимость квалификационной дифференциации рабочей силы от развития антропосферы. Выше существование квалификационной дифференциации рабочей силы было принято просто в качестве данности, подлежащей формализованному описанию. Но эта данность имеет на деле исторический характер, понимание чего требует рассмотрения некоторых общих проблем экономической теории, взятой как теория общественных форм производства. Специальное изучение этих проблем выходит далеко за рамки настоящей работы. Выскажем здесь лишь некоторые соображения.

Когда рассматриваются общества развитого индустриального и постиндустриального типа, полное количество отчетливо различающихся квалификационных групп G и даже их собственные вероятности в рабочей силе можно, по-видимому, считать мало меняющимися во времени и пространстве, с некоторой условностью – стабильными. Дело в том, что за ними, скорее всего, стоит *природно-генетическая и социально-генетическая*[43] *дифференциация людей по способностям и прилежанию*.

Поясним оговорку, содержащуюся в начале предшествующего абзаца. Конечно, и в доиндустриальных обществах (и даже тогда, когда происходило еще только становление вида *homo sapiens*) как-то проявлялись различия в способностях индивидов. Но, вероятнее всего, потенциально возможное полное количество действительно различных квалификационных групп еще не давало себя знать: для этого тогда еще не было необходимых внешних предпосылок (система образования; система технологий, предъявляющая существенно дифференцированные квалификационные требования к работникам и, соответственно, квалификационно дифференцирующая их производственный опыт) – предпосылок, при которых биологически и социально обусловленные различия в способностях и прилежании выступают как различия в уровне квалификации. В таких обществах (и на первых этапах развития индустриальных технологий) технологическое разнообразие экономики было сравнительно невелико, поэтому внешние условия в значительной мере препятствовали превращению способностей в квалификацию, создавали тенденцию к нивелированию людей.

По мере развития образования, индустриальных и постиндустриальных технологий эта тенденция, по-видимому, ослабевает. Тогда становится во все большей степени справедливым утверждение, что количество лиц, достигших некоторого квалификационного уровня, определяется способностями и прилежанием индивидуумов[44], а внешние условия определяют не столько число квалификационных групп и их вероятности, сколько количество информации, которое нужно освоить, чтобы войти в соответствующую группу. Но квалификационные коэффициенты определяются не количествами освоенной информации (ими определяются лишь ранги групп; см. в настоящем разделе подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации»), а вероятностями групп в рабочей силе[45].

Обратимся теперь к формуле (2.52), переписав ее с учетом выражения (2.47):

$$h_g^{\mathrm{L}} = pr^{\mathrm{L}} \left[\log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) + \log_2 q_1^{\mathrm{L}} + \log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right)\right],\ g = 1,\ldots,G. \qquad (2.63)$$

Структура квалификационных коэффициентов определяется величинами, стоящими в квадратных скобках (см. об этом также подраздел «Аддитивный характер квалификационных коэффициентов»).

Пусть принято, что число достаточно крупных иерархически последовательных квалификационных групп и их удельные веса в рабочей силе стабильны в пространстве и времени. При таком допущении для каждой группы g значение третьего слагаемого в правой части формулы (2.63) инвариантно: оно определяется стабильным числом и стабильными собственными вероятностями всех групп от данной до высшей; ср. формулу (2.40).

Что касается первых двух слагаемых в квадратных скобках, то они в данный момент времени одинаковы для всех групп g. Отсюда не следует, однако, что они инвариантны в пространстве и во времени.

Обратимся к первому из них. Величина p^{L}, по-видимому, должна рассматриваться как *меняющаяся* в условиях, когда число и собственные метавероятности крупных квалификационных групп внутри рабочей силы могут приниматься стабильными. В соответствии с нашей гипотезой, она тем ниже, чем менее известны человеку материальные ресурсы, используемые им в общественном производстве (в частности, природные), – т. е. чем выше вероятность неожиданных эффектов, возникающих в экономике из-за такой неполноты знания; напротив, величина p^{L} тем выше, чем в общем объеме знаний, используемых человеком в производстве, выше (в некотором, пока не вполне определенном смысле) удельный вес знаний о способах преобразования совокупности ресурсов в желательные продукты (по отношению к знанию свойств материальных ресурсов). Применительно к антропосферному производству в целом (и с использованием интуитивных определений): величина p^{L} тем выше, чем выше удельный вес разума и ниже удельный вес материи в системе производственных ресурсов.

Но чем выше p^{L}, тем ниже удельный вес первого слагаемого в определении квалификационных коэффициентов – тем выше, следовательно, дифференциация этих коэффициентов, порождаемая третьим слагаемым.

Таким образом, ожидается, что дифференциация квалификационных коэффициентов тем выше, чем выше общая

интеллектуальная мощь обществ. Или (почти тавтология): дифференциация тем ниже, чем бо′льшую роль в антропосферном производстве играет общее отличие человека от природы (и, соответственно, меньшую роль играют различия между людьми). Коль скоро так, к числу обществ с относительно низкой внутренней квалификационной дифференциацией должны, при прочих равных условиях, относиться те, где сравнительно низка плотность населения; где общественное производство сравнительно низко развито и, соответственно, сравнительно высока роль природных условий жизни человека по отношению к условиям, создаваемым сознательно; где происходит массовое освоение новых природных ресурсов в общественном производстве; либо освоение плохо известных (например, импортированных) технологий; и т. п. Обратное – в противоположных случаях.

Среди факторов, ведущих к повышению роли интеллектуальной мощи в системе производственных ресурсов, следовательно, образующих тенденцию к увеличению квалификационной дифференциации, укажем еще увеличение занятости в сфере идеального производства, непосредственная зависимость которого от материальных ресурсов в общем ниже, чем в сфере материального производства.

Обратимся теперь ко второму слагаемому в квадратных скобках формулы (2.63). Оно, скорее всего, тем выше, чем выше средний возраст потенциальных работников (точнее, чем выше среди них удельный вес тех, кто не способен обновлять свою трудовую подготовку; переход за некоторый возрастной предел – лишь один из факторов, повышающий удельный вес таких лиц; не исключено, впрочем, что сам этот возрастной предел изменчив).

Второе слагаемое тем выше также, чем выше скорость технологического обновления производства, обесценивающего ранее приобретенную квалификацию (т. е. ведущего к ее устареванию). Итак, оказывается, что среди квалификационных тенденций, свойственных технологическому прогрессу, имеется не только дифференцирующая, но и ослабляющая дифференциацию. Правда, последняя вскрыта здесь при сформулированной посылке: стабильность количества квалификационных категорий и их вероятностей в составе рабочей силы. Однако если считать их, напротив, зависимыми от технологического прогресса, указание на противоречивость его воздействия на квалификационную дифференциацию сохранит силу.

Из нашего рассмотрения, не доведенного до действительного (количественного) исследования, трудно сделать вывод о генеральной

исторической тенденции в квалификационной дифференциации рабочей силы. Все же сформулируем следующее ожидание: в пределах общества, занимающегося производством на Земном шаре, квалификационная дифференциация будет скорее возрастать, чем убывать, – даже несмотря на то, что возрастает роль природных ограничений общественного производства, как и на то, что общественное производство растет быстрее, чем природное[LXX].

Этой общей тенденции может противостоять, конечно, сближение уровней квалификации под воздействием выравнивания социальных условий формирования способностей и прилежания. Но даже если их социально-генетическая составляющая каким-то образом оказалась бы равной для всех (для чего не видно реальных механизмов), то осталась бы еще природно-генетическая дифференциация – явление, скорее всего, весьма консервативное.

2.3.8. Информационная стоимость материальных ресурсов, являющихся продуктами общественного производства. Итак, рассмотрена и получила формальное описание информационная стоимость природных ресурсов антропосферного производства (раздел 2.3.3) и рабочей силы (раздел 2.3.7). Обратимся теперь к третьей – последней – группе ресурсов: материальным ресурсам общественного производства, воспроизводимым в самой этой части антропосферного производства.

В соответствии с формулой (2.13), расход этих ресурсов не образует никакого слагаемого стоимости чистой продукции. Такое описание последней величины соответствует давно полученным выводам экономической теории, относящимся к общественному производству (но расход воспроизводимых человеком материальных производственных ресурсов осуществляется именно в общественной – а не в природной – части антропосферного производства). Оно нашло свое выражение в статистике: в межотраслевых балансах и системе национальных счетов (в соответствии с методологией последних, чистый внутренний продукт отличается от условно-чистого – ВВП – именно тем, что не содержит амортизацию основного капитала).

[LXX] Мы примем во внимание этот вывод при обсуждении вопроса о возможности социалистической формы общества. См. параграф 9.2, п. (4).

Однако существует величина, по отношению к которой не видно логических оснований для разграничения накопленных продуктов общественного производства и вовлеченных в антропосферу природных ресурсов. Это – национальное богатство. Правда, в статистике национального богатства природные ресурсы до сих пор еще не получают оценки, единой с оценкой воспроизводимого человеком богатства. Но это справедливо рассматривается как крупный недостаток статистики, причиной которого является не какой-либо доказанный теоретический вывод, а, напротив, теоретическая нерешенность проблемы стоимости природных ресурсов.

Статистические исследования, результаты которых излагаются в настоящей работе, не касались стоимости воспроизводимых человеком материальных ресурсов производства. Но при общем рассмотрении стоимости ингредиентов антропосферного производства она должна быть обсуждена.

Нельзя исключить, что информация, воплощенная в воспроизводимых человеком средствах производства, определяется аналогично информации, воплощенной в природных ресурсах:

$$M_i^{\mathrm{RL}} = p_i^{\mathrm{RL}} \log_2\left(1/p_i^{\mathrm{RL}}\right) = p^{\mathrm{RL}} q_i^{\mathrm{RL}} \log_2\left(1/p^{\mathrm{RL}} q_i^{\mathrm{RL}}\right),\ i \in RL, \quad (2.64)$$

причем

$$\sum_{i \in RL} q_i^{\mathrm{RL}} = p^{\mathrm{RL}};$$

здесь q_i^{RL} – вероятность ресурса i в подсистеме воспроизводимых человеком материальных ресурсов антропосферного производства.

Напомним: по формуле и (2.64) рассчитывается *системное* количество информации, воплощенной в соответствующих ресурсах, причем *системой* является антропосферное производство в целом (а не множества *N* или *RL*).

Вместе с тем есть серьезные сомнения в том, что информационная стоимость накопленных средств *общественного* производства ($i \in RL$) формируется именно так, так описывает формула (2.64). В отличие от природных, воспроизводимые человеком материальные производственные ресурсы не относятся к

числу первичных. Для той их части, которая реально воспроизводится в течение отрезка времени τ, существует стоимость воспроизводства – величина, определяемая отнюдь не так, как это сделано в формуле (2.64) [см. определение стоимости воспроизводства в формуле (2.35)]. Не видно признака, по которому могли бы определяться вероятности конкретных $i \in RL$.

Но был бы поспешным вывод, что надо просто отбросить описание стоимости накопленных средств человеческого производства, данное в формуле (2.64): этот вывод порождает новую логическую и практическую трудность.

Дело именно в том, что при исключении формулы (2.64) остается только стоимость – соответственно, цена – воспроизводства израсходованных средств общественного производства. Но при низких коэффициентах λ_i (например, на уровне не выше 0,1–0,2, что отвечает свойствам ингредиентов типа основного капитала) воспроизводству в каждый данный отрезок времени τ подвергается только сравнительно небольшая часть соответствующего ресурса – и нет никаких оснований экстраполировать стоимость воспроизводства этой части на целое.[46] Но это целое образует составную часть накопленного обществом богатства и подлежит оценке в таком качестве. Будучи ранее накоплены, две составные части богатства (множества N и RL) предстают в каждый данный момент времени t как некоторое единство (материальные производственные ресурсы), в котором различия их генезиса сняты. Природные составляющие накопленного богатства оцениваются по формуле (2.17) – и это имеет теоретические основания. Кажется естественным оценивать производимые человеком составляющие богатства аналогичным способом, что и выражено формулой (2.64).

В пользу отказа от использования цен для оценки всей массы накопленных продуктов прежнего общественного производства говорят также следующие соображения. Будучи накопленными, они во многих случаях представляют собою особые комплексы, *неразложимые* на составляющие их элементы. Примером могут служить основные фонды (основной капитал) предприятий общественного производства. Но некоторый такой комплекс мог вообще не производиться в период τ-1, на конец которого – момент t – дается оценка, – не производиться даже при условии, что все составляющие этого комплекса производятся. К тому же некоторые ранее производившиеся и накопленные к моменту t продукты общественного производства, даже не вошедшие в какой-либо комплекс, могли не производиться в период τ-1 – и потому не иметь

цены. Тогда как оценка с помощью формулы (2.64) возможна для любых накопленных ингредиентов (если определен признак для исчисления соответствующих p_i^{RL}).

Итак, имеются содержательные соображения как в пользу использования формулы (2.64), так и в пользу отказа от нее. Разрешение этой логической трудности приходится отложить до специального исследования стоимости воспроизводимых средств общественного производства.

ГЛАВА 3

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА ГИПОТЕТИЧЕСКОГО ЗАКОНА РЕДУКЦИИ ТРУДА

3.1. Постановка вопроса

Итак, в общетеоретическом плане обоснована гипотеза, представляющая стоимость продуктов – закон цен товаров – как выражение воплощенного в них количества информации. Мы приступаем теперь к статистической верификации гипотезы. В настоящей главе это будет сделано в отношении информационной концепции редукции труда.

В соответствии с формулой (2.34), стоимость, воплощаемая живым трудом в единице товара *j*, определяется через квалификационные коэффициенты h_g^{L}:

$$h_j^{\mathrm{L}} = \sum_{g=1}^{G} h_g^{\mathrm{L}} \tilde{l}_{gj}, \quad j \in (PL - W),$$

причем [см. формулу (2.63)]

$$h_g^{\mathrm{L}} = pr^{\mathrm{L}} \left[\log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) + \log_2 q_1^{\mathrm{L}} + \log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right)\right], \; g = 1,\ldots,G.$$

Для $g = g^{\sigma}$

$$h_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L}} = pr^{\mathrm{L}} \left[\log_2\left(1/p^{\mathrm{L}}\right) + \log_2 q_1^{\mathrm{L}}\right].$$

3.1.1. Коэффициенты редукции труда. Для удобства пользования квалификационные коэффициенты h_g^{L} преобразуются в коэффициенты редукции труда s_g:

$$s_g = h_g^{\mathrm{L}} \Big/ h_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L}} = 1 + \frac{\log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right)}{\log_2\left(q_1^{\mathrm{L}}/p^{\mathrm{L}}\right)}, \quad g = 1,\ldots,G, \tag{3.1}$$

причем если q_1^{L} = 1 (отсутствуют устаревшие квалификационные группы) и принимается, что p^{L} = 0,5, то выражение (3.1) еще упрощается:

$$s_g = 1 + \log_2\left(1/q_g^{\mathrm{L}}\right), \quad g = 1,...,G. \qquad (3.2)$$

Но стоит заметить, что деление второго слагаемого правой части выражения (3.1) на величину, отличную от 1, возникает даже при q_1^{L} = 1, если $q^{\mathrm{L}} \neq 0{,}5$.[1]

Легко увидеть, что в любом случае s_{g^σ} = 1 [I].

Напомним: квалификационные коэффициенты h_g^{L} выражают сложность труда – в той мере, в какой с последней связана распространенность квалификационных категорий g (см. раздел 2.3.7, подраздел «Квалификационный коэффициент»). Соответственно и коэффициенты редукции труда s_g, являющиеся преобразованием коэффициентов h_g^{L}, выражают сложность труда (возможно, не вполне точно).

При рассмотрении *общих* проблем теории стоимости пользоваться коэффициентами s_g невозможно: в них устранена размерность информации и потому расчеты с их использованием оказываются несоединимыми с расчетами, учитывающими информацию, воплощенную в природных ресурсах. Однако ими можно пользоваться, когда изолированно рассматривается часть информационной стоимости товаров, создаваемая трудом.

3.1.2. Ранжирующий признак для крупных групп работников: часовая оплата труда. Получение коэффициентов h_g^{L}, а потому и s_g, подразумевает, что все потенциальные работники проранжированы по квалификации и определены численности (следовательно, метавероятности) квалификационных групп g в составе рабочей силы. Но как осуществить ранжирование? Уровень квалификации зависит не от одного фактора (см. об этом раздел 2.3.7, подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации»), так что ранжировать работников по одному из них (скажем, даже столь существенному, как уровень образования) – значило бы заведомо искажать состав и соотношения

[I] Обратим внимание: s_{g^σ} = 1 и в случае, когда $h_{g^\sigma} \neq 1$.

квалификационных групп. Если попытаться вовлечь в оценки множество реальных квалификационных факторов, то как их соизмерить в общем случае, когда ранги одного и того же наблюдения по различным признакам не совпадают?

Предлагается следующий ответ на эти вопросы – ответ, с точностью до которого в настоящей главе осуществляется верификация развитой выше концепции.

Каждая более высокая группа g, начиная с $g = 2$, представляет собою часть предшествующей (всегда меньше последней по кумулятивной подсистемной вероятности). Проверяется концепция, относительно которой с самого начала формулируется, что она не должна и не может быть применена к отдельному работнику или к небольшой их группе, – но лишь к сравнительно небольшому количеству крупных групп (ниже это будет, как правило, не более 200, а чаще всего несколько десятков групп, в которые сводятся десятки миллионов работников). Для таких групп, по-видимому, есть достаточные основания считать, что они определены объективными условиями формирования квалификации, тогда как личные способности и прилежание вошедших в них лиц сказались, главным образом, в том, что они сумели овладеть образованием и производственным опытом, выделяющими данную группу из предшествующей (более низкой)[II]. Отпадает необходимость требовать, чтобы статистика содержала показатели личных способностей работников.

Предлагается также считать, что для крупных групп уровень квалификации на поверхности явлений с достаточной точностью ранжируется одной величиной: оплатой труда (трудовым доходом) в расчете на единицу рабочего времени (лучше всего – на рабочий час). Подчеркнем: речь идет не о количественном, – но именно и только о порядковом определении уровня квалификации.

Гипотеза представляется естественной для высокоразвитых и устойчивых товарно-денежных отношений, когда подавляющая часть работников – это работники наемные. В пределах некоторой единой рабочей силы (прежде всего, национальной), для крупной группы работников с примерно одинаковой оплатой труда следует ожидать,

---

[II] Различия личных способностей работников, относящихся в некоторый момент времени t к одной и той же группе g, потенциально существуют и еще скажутся со временем: некоторые перейдут в более высокую группу, тогда как иные останутся в данной, а кто-то даже опустится вниз в иерархии квалификационных групп. Но в момент t эти различия еще не дали себя знать.

что, коль скоро эта группа выше (ниже) оплачивается, чем другая группа, то это свидетельствует о сравнительно высокой (низкой) квалификации. Ожидается: последовательность таких групп по уровню оплаты труда образует последовательность рабочей силы по рангам квалификации. Справедливость этого предположения может быть достаточно хорошо проверена (см. следующий параграф).

Но следует с самого начала фиксировать логическую трудность, порождаемую использованием оплаты труда в качестве ранжирующего признака квалификации, – даже для больших групп работников.

После того, как квалификационная группировка проведена, следовательно, известны вероятности (метавероятности, если $q_1^{\mathrm{L}} > 1$) последовательных групп g в рабочей силе, – по формуле (3.1) определяются коэффициенты редукции труда s_g. Как их верифицировать? На этот вопрос не видно иного ответа, кроме следующего: по их способности объяснить различия групп *в оплате труда* (будем обозначать ее p_g^{L}). Без сопоставления с нею, сами по себе, коэффициенты s_g представляются неверифицируемыми. Но группы выделялись из предшествующих по признаку последовательного возрастания оплаты труда. Можно ли в такой ситуации считать, что сопоставление p_g^{L} с коэффициентом s_g в каком-то смысле служит объяснением величины p_g^{L}?

Ответ заключается в следующем. При проведении группировки величины p_g^{L} использовались как величины ранговые: было существенным только то обстоятельство, что каждая последующая группа выше своей непосредственно предшествующей по оплате труда. Получаемые группы рассматривались просто как последовательно более высокие по квалификации, – без указания на количественную разницу в квалификации. Последняя измеряется коэффициентами s_g. Они, имея ранговый номер g, *количественно* определяются не рангом, а (при данных p^{L} и q_1^{L}, от g не зависящих) вероятностью (метавероятностью) q_g^{L} [см. формулу (3.1)]. Иными словами: коэффициенты s_g количественно определяются соотношениями групп *по кумулятивной численности*, которая лишь вскрывается ранжированием, – но ни в каком смысле не определяется им.

Смысл сопоставления так определенных коэффициентов s_g с показателями оплаты труда p_g^{L}, использованными для ранжирования, заключается в ответе на вопрос: находятся ли *количества* (метавероятности) работников по группам, какими эти количества предстают в реальной экономике, в закономерном взаимном соответствии с получаемой работниками *оплатой труда* (точнее: соотношения метавероятностей групп с соотношениями оплаты труда). При этом проверяется не ранговое соответствие (по процедуре получения коэффициентов s_g, коэффициент корреляции их рангов с рангами величин p_g^{L} обязательно равен 1), – но именно количественное.

Этот ответ на сформулированное выше сомнение нуждается еще в одном уточнении. Дело в том, что любое сопоставление коэффициентов s_g с оплатой труда p_g^{L} подразумевает использование некоторой формы предполагаемой зависимости этих величин. Например, в Марксовой теории рабочей силы как товара принимается, что оплата труда растет пропорционально росту квалификации. Парето предложил закон зависимости доходов (к числу которых относится оплата труда) от кумулятивной численности соответствующей группы населения – закон, в котором эта кумулятивная численность представлена иначе, чем в коэффициентах s_g. Мы предложим некоторые виды зависимости, использующие коэффициенты s_g и не совпадающие ни с Марксовым, ни с Паретовым пониманием закона[III] [см. ниже формулы (3.5)–(3.7)]; в этих случаях проверке подвергается не изолированно один, а обязательно совместно два предлагаемых нами теоретических закона: информационный закон коэффициентов редукции труда и закон зависимости оплаты труда от этих коэффициентов. Могут быть предложены еще иные законы изменения оплаты труда с ростом квалификации.

[III] Статистика покажет, что рост заработной платы отстает от роста коэффициентов s_g (по крайней мере, для высоких квалификационных групп); соответственно, наибольшей объясняющей силой обладают формализованные гипотезы, предполагающие такое отставание.

О чем же говорит сопоставление коэффициентов s_g с оплатой труда p_g^{L}, если его результат зависит не только от значений этих величин, но и от формы уравнения, выражающего гипотезу о их связи?

Ответ на этот вопрос: статистической верификации каждый раз подвергается не некоторая сторона той или иной целостной гипотезы (например, не просто сама по себе формула (3.1) для коэффициентов s_g), а именно комплексная гипотеза в целом, выражающая предполагаемый закон оплаты труда как того *явления*, ради объяснения которого эта гипотеза вырабатывалась[2]. В частности, если говорить о статистической проверке наших собственных теоретических построений: проверяется не уравнение (3.1), взятое изолированно, а целостные гипотезы, включающие это уравнение и варианты предполагаемого закона зависимости оплаты труда от коэффициентов s_g.

Затем разные гипотезы сопоставляются как гипотезы комплексные. Будет показано, что они объясняют показатели оплаты труда одних и тех же групп работников с разной ошибкой. Таким образом, статистическая проверка дает, строго говоря, ответ только на следующий вопрос: какая из комплексных гипотез лучше отвечает фактам (данным о численности работников с различными уровнями оплаты труда, образования, различным возрастом и т. п., зарегистрированным независимой статистикой). Статистика не дает ответа на вопрос: что именно надо изменить в некоторой комплексной гипотезе, чтобы она ближе аппроксимировала факты (скажем, считать ли нужным изменить выражение, с помощью которого определяются коэффициенты s_g, либо отказаться от самого понятия таких коэффициентов, либо изменить предполагаемую форму зависимости оплаты труда от них, и т. п.).

Ответ на этот вопрос – особая (теоретическая) работа по созданию и совершенствованию комплексных гипотез. Затем они вновь проверяются и т. д.

В настоящей главе будет показано, что гипотезы, использующие коэффициенты s_g, лучше аппроксимируют некоторую, достаточно представительную, совокупность фактов, чем ряд других. В этом смысле будет сделан вывод, что предложенная (информационная) гипотеза стоимости получила статистическое подтверждение.

Скорее всего, все эти замечания, высказанные *a priori*, воспринимаются читателем с трудом. На деле они представляют

собою не более чем *постановку вопроса* о статистической проверке коэффициентов редукции труда. Ответ на вопрос – и на сомнения относительно его постановки – дается в дальнейших параграфах.

3.2. Оплата труда как индикатор квалификации

Итак, помимо тех гипотез, которые были выражены формулой (3.1), мы имеем в виду исходить из следующего предположения: фактическая оплата труда может рассматриваться (для достаточно крупных групп работников) как ранжирующий *индикатор* (но не количественный измеритель!) среднего уровня их квалификации. Это предположение само подлежит статистической верификации, что раскрывает его смысл.

Существует очень богатая, весьма детальная, многолетняя статистика США, отражающая зависимость оплаты труда от образования, возраста, пола, профессии и некоторых других факторов – статистика, которая весьма близко отвечает требованиям корректной проверки совокупности наших предположений. В настоящем параграфе используются, в основном, данные, опубликованные в следующем издании: "*1980 Census of Population. Earnings by Occupation and Education*. Table 1. Earnings and Detailed Occupation of Persons 18 Years Old and Over in the Recent Experienced Civilian Labor Force With Earnings in 1979, by Age, Sex, and Years of School Completed: 1980". – 1980 census of population. Volume 2. Subject reports. PC80-2-8B. U. S. Department of Commerce. Bureau of the Census. April 1984. Эта таблица, занимающая 252 страницы, содержит информацию о численности тех работников на дату переписи 1980 г., кто получал оплату труда в 1979 г., об их средней часовой и средней годовой оплате труда в 1979 г. (в долларах) – по 503 профессиям[3], отдельно для мужчин и женщин, по 6 уровням образования[IV] и 6 возрастным группам[V]. Таким образом, всего рассматривается 36216 *конкретных групп* работников (то есть лиц, получавших заработную плату, а также так называемых самозанятых: тех, кто работает на собственном предприятии; внутри групп последние не отделены от

[IV] Неполное среднее (elementary): от 0 до 8 лет (1); среднее (high school): от 1 до 3 лет (2); 4 года (3); колледж: от 1 до 3 лет (4); 4 года (5); 5 и более лет (6).

[V] Лица в возрасте от 18 до 24 лет (1); от 25 до 34 лет (2); от 35 до 44 лет (3); от 45 до 54 лет (4); от 55 до 64 лет (5); 65 лет и выше (6). Статистический источник, указанный в тексте, опускает информацию для первой из этих групп; она была восстановлена нами с использованием данных, относящихся к совокупности возрастных групп и к группам 2-6.

первых, и применительно к их совокупности статистика использует понятие *earnings* – оплата труда). Заметим, что среди них имеется 3380 пустых: 841 группа мужчин, 2539 групп женщин; в 582 случаях это – группы, совпадающие по возрасту и образованию[4 5].

Вряд ли необходимо обсуждать здесь общее утверждение, что оплата труда растет с ростом квалификации работников. Но подлежат обсуждению следующие проблемы: в каком смысле упомянутые выше, статистически зарегистрированные характеристики работников (образование, возраст, пол, род занятий) могут рассматриваться как показатели квалификации; в какой мере дифференциация оплаты труда по этим факторам может рассматриваться как проявление квалификационной дифференциации работников. Раскрыв смысл каждой из перечисленных статистических характеристик, следует определить общую (ранговую) *тенденцию* изменений квалификации, связанных с изменением этой характеристики; сделать вывод о логически *ожидаемых тенденциях* (именно тенденциях, а не конкретных значениях!) оплаты труда при изменениях этой характеристики (при исходном предположении, что средняя оплата труда должна оказываться выше для относительно более квалифицированных групп); сопоставить ожидаемые тенденции с зарегистрированными статистикой. Если действительные тенденции соответствуют ожидаемым, это можно рассматривать как свидетельство того, что данные об оплате труда действительно могут приниматься в качестве ранжирующих показателей среднего уровня квалификации лиц, входящих в различные группы.

3.2.1. Образование. Зависимость квалификации от образования столь широко признана, что вряд ли нужно здесь ее подробно обсуждать. Просто зафиксируем следующий факт: на уровне крупных образовательных групп средняя оплата труда растет с увеличением образования, измеренного числом лет обучения (общего и специального) – как среди мужчин, так и среди женщин, без каких-либо исключений (таблица 3.1 [6]). Это правило сохраняет силу также в случае, когда рассматриваются последовательно все более высокие образовательные группы внутри каждой возрастной группы (см. таблицы 3.5 и 3.6, по столбцам).

Исключения из этого правила появляются на уровне профессиональных групп (см. в таблицах 3.2, 3.3 столбцы, показывающие число случаев снижения оплаты труда с переходом к более высоким уровням образования)[7]. Если не принимать во внимание пустые наблюдения, то удельный вес таких исключений составлял среди мужчин 31 процент, среди женщин – 34 процента всех наблюдений (в итоге: 32,5 процента)[8].

Таблица 3.1

Зависимость средней часовой оплаты труда от уровня образования

($/час)

Уровни образования	Мужчины	Женщины
Неполная средняя школа	6,30	3,95
Средняя школа:		
от 1 до 3 лет	6,76	4,22
4 года	7,55	4,73
Колледж:		
от 1 до 3 лет	8,21	5,26
4 года	10,84	6,56
5 и более лет	12,70	8,22
В среднем	8,30	5,13

Таблица 3.2

503 профессиональные группы

Мужчины: положительные и отрицательные изменения средней часовой оплаты труда при переходе к более высоким уровням образования

(число случаев)

Возраст (лет)	Рост оплаты труда с переходом к более высоким уровням образования	Снижение оплаты труда с переходом к образовательной группе					Пустые наблю-дения	Сумма
		2	3	4	5	6		
18 - 24	1642	219	134	106	117	140	157	2515
25 - 34	1712	131	63	161	179	192	77	2515
35 - 44	1737	119	67	145	145	203	99	2515
45 - 54	1711	98	102	161	112	221	110	2515
55 - 64	1675	93	93	173	136	201	144	2515
65 и старше	1255	158	156	198	165	165	418	2515
Всего	9732	818	615	944	854	1122	1005	15090

Можно предложить два объяснения этих исключений. Первое: *оплата труда* составляет недостаточно совершенный индикатор квалификации. Второе: с переходом к относительно дробным профессиональным группам оказывается, что *число лет образования* становится менее точным показателем реальной квалификации, освоенной работниками в процессе общей и специальной подготовки, – тем более, недостаточно точным показателем квалификации, взятой с учетом производственного опыта. Не исключено, в частности, что, хотя в таблицах 3.2 и 3.3 рассмотрены переходы к более высоким

Таблица 3.3

503 профессиональные группы

Женщины: положительные и отрицательные изменения средней часовой оплаты труда при переходе к более высоким уровням образования

(число случаев)

Возраст (лет)	Рост оплаты труда с переходом к более высоким уровням образования	Снижение оплаты труда с переходом к образовательной группе					Пустые наблю-дения	Сумма
		2	3	4	5	6		
18 - 24	1422	174	166	120	111	142	380	2515
25 - 34	1609	190	108	125	129	161	193	2515
35 - 44	1521	170	118	132	146	134	294	2515
45 - 54	1427	134	130	142	154	143	385	2515
55 - 64	1284	156	138	141	122	145	529	2515
65 и старше	855	158	140	162	115	117	968	2515
Всего	8118	982	800	822	777	842	2749	15090

уровням образования в пределах одной и той же возрастной группы, реальные различия в среднем возрасте при этом не вполне элиминированы: возрастные группы столь широки, что в их пределах возможны существенные различия в среднем возрасте лиц, относящихся к дробным (и часто довольно малочисленным) конкретным группам. Будет показано также (см. раздел 3.2.5), что на уровне конкретных групп дает себя знать зависимость квалификации от личных способностей и прилежания индивидов – при одинаковом уровне образования.

Итак, скорее всего, частично правильны оба сформулированные выше объяснения исключений, показанных в таблицах 3.2 и 3.3. Так или иначе, отмеченные факты свидетельствуют, что используемые нами индикаторы квалификации несовершенны, и это должно быть принято во внимание. Но даже при этих оговорках обоснован вывод, что оплата труда представляет довольно точный (хотя и не абсолютный) показатель квалификации.

В самом деле: ее рост сопровождает рост образования в 67,5 процентах наблюдений (к тому же, как показал специальный анализ, эти наблюдения в среднем включают значительно больше работников, чем наблюдения, в которых отмечено снижение оплаты с переходом к более высокому уровню образования). Мало этого: весьма вероятно, что оплата труда представляет даже более точный показатель квалификации, чем образование как таковое: в реальных

экономических отношениях возможность индивидуализировать оплату труда может служить для того, чтобы корректировать недостатки грубых оценок квалификации, базирующихся просто на данных о продолжительности образования (как и о производственном стаже работников; см. следующий раздел).[9] Это предположение еще получит дополнительные подтверждения (см. разделы 3.2.3, 3.2.5).

3.2.2. Возраст. По-видимому, этот статистический показатель может рассматриваться как коррелят множества реальных факторов, формирующих квалификацию: практического опыта, учитываемого при выполнении трудовых функций (опыта производственного и житейского, всегда содержащего информацию сверх той, которая дается учебой как таковой), – позитивный фактор; возможного (после некоторого возраста) устаревания теоретической подготовки и практического опыта, ослабления физических и умственных способностей индивида – негативные факторы. Соответственно, следует ожидать, что, если средняя оплата труда действительно является обобщенным индикатором квалификации, она растет при переходе от первых возрастных групп к некоторым средним, а затем снижается. Эти ожидания хорошо оправдываются статистически на уровне народнохозяйственных средних (таблица 3.4), а также при дезагрегации этих средних по образовательным группам (таблицы 3.5 и 3.6, по строкам).

Таблица 3.4

Зависимость средней часовой оплаты труда от возраста

($/час)

Возраст (лет)	Мужчины	Женщины
18 - 24	5,43	4,06
25 - 34	7,53	5,39
35 - 44	9,70	5,54
45 - 54	10,10	5,51
55 - 64	9,64	5,42
65 и более	8,13	4,68
В среднем	8,30	5,13

Обратим внимание: таблицы 3.5 и 3.6 уточняют представление о возрасте наивысшей квалификации, порождаемое таблицей 3.4. По данным последней (если судить о квалификации по средней часовой оплате труда), таковым является для мужчин возраст от 45 до 54 лет; для женщин – не столь определенно: показатели оплаты труда для 35-44 и 45-54 лет столь близки, что приходится назвать обе эти группы возрастом наивысшей квалификации. Но из таблицы 3.5 видно, что средняя часовая оплата труда мужчин достигает максимума в возрасте от 45 до 54 лет только в первых трех,

Таблица 3.5

Мужчины: зависимость средней часовой оплаты труда по уровням образования от возраста

($/час)

Уровни образования	Возраст (лет)					
	18-24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 и старше
Неполная средняя школа	4,71	5,47	6,50	6,95	6,78	5,29
Средняя школа: от 1 до 3 лет	4,81	6,24	7,55	8,14	8,04	6,50
4 года	5,37	7,16	8,65	9,12	9,02	7,70
Колледж:						
от 1 до 3 лет	5,62	7,48	9,78	10,51	10,74	9,67
4 года	6,88	8,46	12,52	14,45	14,45	12,84
5 и более лет	9,18	9,25	13,88	15,79	15,91	15,56
В среднем	5,43	7,53	9,70	10,10	9,64	8,13

Таблица 3.6

Женщины: зависимость средней часовой платы труда по уровням образования от возраста

$/час)

Уровни образования	Возраст (лет)					
	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 и старше
Неполная средняя школа	3,62	3,88	4,03	4,04	4,03	3,72
Средняя школа: от 1 до 3 лет	3,61	4,14	4,37	4,52	4,53	4,11
4 года	3,87	4,82	4,99	5,17	5,28	4,75
Колледж: от 1 до 3 лет	4,23	5,46	5,84	5,97	6,07	5,35
4 года	5,13	6,41	7,31	7,50	7,76	6,56
5 и более лет	5,97	7,40	8,87	9,41	9,67	7,78
В среднем	4,06	5,39	5,54	5,51	5,42	4,68

относительно низких образовательных категориях (заметим, не приводя информацию: наиболее многочисленных), тогда как для групп с образованием на уровне колледжа (менее многочисленных) характерно: пика оплаты труда они достигают в среднем в возрасте 55-64 лет. Во всех образовательных группах средняя часовая оплата снижается при переходе к возрастной группе 65 и более лет.

Таблица 3.6 показывает, что у женщин, относящихся к первым двум, наиболее низким образовательным категориям, пик оплаты достигается в среднем в возрасте 45-54 лет (и этот уровень оплаты сохраняется в следующей возрастной группе), тогда как для

остальных, более высоких образовательных категорий возрастом максимальной оплаты являются 55-64 года (в группе 65 лет и старше оплата опять-таки снижается для всех образовательных категорий). Ни в одной из образовательных групп не наблюдается максимум оплаты в возрасте 35-44 лет; таким образом, упомянутое впечатление, порождаемое таблицей 3.4, является не более чем чисто счетным эффектом различий между возрастами по образовательной структуре (см. таблицы 3.7 и 3.8).

Таблица 3.7

Мужчины: соотношения образовательных групп по возрастам

(%)

Уровни образования	Возраст (лет)					
	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 и старше
Неполная средняя школа	4,0	4,8	8,9	15,7	20,8	31,4
Средняя школа:						
от 1 до 3 лет	19,8	9,2	12,3	15,8	18,0	16,6
4 года	47,2	34,7	35,9	33,3	31,7	23,0
Колледж:						
от 1 до 3 лет	22,1	23,9	17,5	14,0	12,5	11,7
4 года	5,5	14,7	10,9	10,0	8,3	7,5
5 и более лет	1,4	12,7	14,5	11,2	8,7	9,8
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Отметим следующий факт: чем выше образование, тем выше возраст, до которого работник продолжает накапливать положительный опыт, дающий дальнейшее повышение квалификации, соответственно, ее пик достигается позже (если судить по оплате труда). При этом сам пик относительно выше: это легко увидеть, сопоставив по образовательным категориям (как для мужчин, так и для женщин) оплату в пиковой возрастной группе с оплатой в первой возрастной группе. Здесь перед нами весьма примечательная взаимосвязь между двумя составными частями квалификации: образованием и опытом. Мы не можем остановиться на ней подробнее. Но она представляется естественной: чем выше интеллектуальное развитие, определяемое образованностью, тем более развита база для переподготовки в течение рабочей жизни, тем дальше отодвигается возраст, в котором становится трудно адаптироваться к изменяющимся условиям производства, тем развитее способность к широкому и глубокому освоению обновляющегося производственного опыта. Напомним, что

Таблица 3.8

Женщины: соотношения образовательных групп по возрастам

(%)

Уровни образования	Возраст (лет)					
	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 – 64	65 и старше
Неполная средняя школа	2,0	3,1	5,8	10,3	15,8	26,4
Средняя школа: от 1 до 3 лет	12,3	8,1	13,2	16,7	18,6	19,4
4 года	48,5	39,9	45,3	44,4	41,0	30,4
Колледж: от 1 до 3 лет	28,0	23,8	18,3	15,2	13,8	13,3
4 года	7,8	14,5	8,7	6,7	5,4	5,5
5 и более лет	1,4	10,5	8,7	6,7	5,4	5,0
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

само интеллектуальное развитие, в свою очередь, зависит не только от условий получения образования, но и от личных способностей и прилежания индивида.

Выводы, следующие из таблиц 3.5 и 3.6, как и предыдущих, подтверждают, что оплата труда является неплохим индикатором квалификационного уровня работников – индикатором, улавливающим не только простые, но и довольно тонкие взаимосвязи, формирующие этот уровень. (Но фиксируем: пока это показано только применительно к вариации оплаты труда внутри каждого из полов. К вопросу о различиях оплаты труда между полами мы обратимся в разделе 3.2.4.)

Впрочем, как и в предшествующем разделе, при рассмотрении существенно дезагрегированных (по профессиям) данных возникают некоторые исключения из простых закономерностей (см. таблицу 3.9). Наблюдения над свойствами оплаты труда, сделанные на основе таблиц 3.5 и 3.6, выражают некоторые основные, превалирующие, но не абсолютные тенденции: в условиях, которым в качестве основной тенденции отвечает рост оплаты, имеют место случаи ее снижения; некоторые случаи ее роста наблюдаются в условиях, когда преобладающая тенденция состоит в снижении. Мы склонны повторить то, что по поводу подобных исключений было сказано в предыдущем разделе: весьма вероятно, что оплата труда просто является более точным индикатором квалификации, чем изменения возрастной группы как таковые.

3.2.3. Количественные оценки зависимости оплаты труда от образования и возраста. Покажем, что – *на уровне массовых групп*

Таблица 3.9

Положительные (+) и отрицательные (-) изменения средней часовой оплаты труда при переходе к более высоким возрастным группам

(число случаев)

Переход к возрастной группе (лет)										Всего
25 - 34		35 - 44		45 - 54		55 - 64		65 и старше		
+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
Мужчины										
2299	541	2648	256	2042	842	1340	1520	602	2036	14126
Пустые										
178		114		134		158		380		964
Женщины										
2148	453	1767	918	1463	1117	1371	1074	621	1425	12357
Пустые										
417		333		438		173		972		2733

работников – оплата труда как мужчин, так и женщин является достаточно точным выражением различий в ранге квалификации *внутри* полов. По-видимому, предшествующий анализ не дал оснований сомневаться в том, что образование, измеренное в годах учебы, и возраст – это показатели, в среднем действительно отражающие существенные факторы, от которых зависит квалификация. В свою очередь, вариация часовой оплаты с высокой точностью объясняется вариацией этих двух показателей.

Здесь (и во многих случаях в дальнейшем) будем пользоваться следующей группировкой. Все работники, показанные в конкретных группах *род занятий/образование/возраст* (конечно, с исключением пустых; таким образом, для мужчин обрабатывалась информация по 17267 таким группам, для женщин – по 15569 группам) были сгруппированы по уровню часовой оплаты труда. Индекс номера таких групп: *g*. Шаг группировки: 0,5 доллара в час; таким образом, для каждого из полов были получены группы со средней оплатой более $ 0,0 – до $ 0,49 в час (включительно); от $ 0,5 до $ 0,99 в час; и т. д.; последняя группа: лица с оплатой $ 18,0 и более в час. Всего, таким образом, было сформировано 37 групп. Первые три из них были отброшены ввиду явных несообразностей в исходной информации[VI]; их отбрасывание никак не сказывается на выводах:

[VI] Например, среднегодовая оплата мужчин в первой из этих групп составляла, если верить исходным данным, $9291, тогда как среднечасовая – $0,22. Чтобы получить свою годовую оплату, мужчины этой группы должны

общее число занятых в них составляет только 4424 человека (1750 мужчин, 2674 женщины). Осталось, таким образом, 34 группы; $g = 1, ..., 34$.

В настоящем разделе анализируем показатели этих групп для каждого пола в отдельности. Были определены численности работников, средняя взвешенная (по численности) часовая оплата их труда, средние взвешенные уровни образования (лет) и возраста (лет) (см. таблицы 3.10 и 3.11). При усреднении достигнутого работниками уровня образования принималась его следующая общая продолжительность для образовательных групп, перечень которых дан в подлежащем таблицы 3.1: группа 1 – 7 лет, группа 2 – 9,5 года, группа 3 – 12 лет, группа 4 – 14,5 года, группа 5 – 16 лет, группа 6 – 18 лет. При усреднении достигнутого работниками возраста принимались следующие его значения для возрастных групп, перечень которых дан в подлежащем таблицы 3.4: группа 1 – 21 год, группа 2 – 29,5 года, группа 3 – 39,5 года, группа 4 – 49,5 года, группа 5 – 59,5 года, группа 6 – 67 лет.

Будем систематически пользоваться *регрессионным анализом* и *понятием* 0-*гипотезы*. Это понятие исходит из того, что статистические исследования не доказывают истинность исходных предположений, выраженных, для данного фактора-функции, в отборе независимых переменных (факторов-аргументов) и формы ожидаемой связи между ними, – но дают возможность оценить вероятность того, что эти предположения ложны. При таком понимании из регрессионного анализа получают выводы двух типов: либо что исходные предположения с высокой вероятностью ложны (не соответствуют фактам – свойствам зарегистрированных наблюдений); либо что их неадекватность фактам (ложность) с высокой вероятностью отвергается. Принятие – по выработанным в математической статистике критериям – 0-гипотезы для некоторого регрессионного уравнения в целом означает, что оно признается ложным (без указания на то, что именно делает его неадекватным: подбор независимых переменных или предполагаемая форма их связи с функцией). Если в уравнении используются два аргумента и больше, принятие 0-гипотезы для одного из них означает, что в данном наборе аргументов и при данных предположениях об их связи с функцией этот аргумент с признается незначимым (т. е. вероятность его значимости признается недостаточной).

были в среднем работать по 42232 часа, тогда как общее число часов в 1979 году составляло 8760.

Отвержение 0-гипотезы означает, строго говоря, что с некоторой вероятностью (обычно отвечающей высоким требованиям, например, не ниже 0,95) *не отвергаются* соответствующие предположения (об уравнении в целом; отдельном его факторе-аргументе), – что еще не равнозначно их принятию в качестве окончательной истины. В терминах теории познания: отвержение 0-гипотезы означает, что соответствующее предположение признается *относительной истиной* – и с тем большей вероятностью содержит *объективную истину* (отвечает некоторым свойствам реального объекта), чем выше вероятность, с которой отвергается 0-гипотеза. (При этом, конечно, нет никаких оснований считать, что таким способом получает количественную оценку степень близости к *абсолютной истине*: сама постановка вопроса о такой оценке представляется весьма спорной.)

Приводимые ниже регрессионные уравнения трактуются в соответствии с этими принципами. Мы не описываем процесс их поиска – и не утверждаем, что не могут быть предложены более точные статистические зависимости для объяснения величин, рассматриваемых в нашем исследовании в качестве функций (т. е. что не могут быть найдены более адекватные факторы-аргументы, как и формы зависимости функций от используемых нами аргументов). Но стремимся показать, что приводимые нами регрессионные уравнения *достаточны* для формулируемых нами содержательных выводов.

Критерии для оценки 0-гипотезы систематически приводятся нами в виде показателей F (для множественной регрессии) и t (для парной регрессии). Выводы, которые формулируются в тексте на их основе, отвечают стандартным учебникам[10] и даются поэтому без подробных пояснений. Приводятся также значения коэффициента корреляции R (для парной корреляции – r); напомним, что величина R^2 (r^2) показывает, какая часть дисперсии функции *счетно* предстает, при данной информации и данном уравнении регрессии, как *статистически* обусловленная связями, выраженными этим уравнением. Для краткости в этом смысле часто будет употребляться имеющий широкое хождение в литературе по регрессионному анализу термин *объясняет* (какую часть дисперсии функции объясняет данное уравнение), – хотя термин этот логически не вполне корректен: в действительности факторы-аргументы уравнения сами могут быть не более чем коррелятами тех факторов, вариация которых является причиной вариации значений функции. В частности, мы уже подчеркивали, что число лет образования и возраст как таковой – это не более чем поверхностные показатели уровня образованности индивидов и их производственного опыта,

Таблица 3.10

34 крупные группы

Мужчины: зависимость оплаты труда от образования и возраста

№№ групп	Численность	Средний уровень образования	Средний возраст	Средняя оплата труда		
				фактическая	расчетная	отклонение расчетной от фактической
	тыс. чел.	лет		$/час		%
1	1,2	12,4	36,0	1,79	7,28	306,7
2	1,2	13,1	36,3	2,26	8,08	257,5
3	8,3	14,5	31,9	2,79	9,14	227,4
4	411,6	10,2	25,8	3,31	4,10	24,0
5	897,5	9,7	34,5	3,76	4,86	29,2
6	1363,4	11,0	30,5	4,28	5,20	21,5
7	2712,1	10,6	29,8	4,78	4,81	0,6
8	4044,2	11,2	31,7	5,27	5,52	4,7
9	4424,0	11,6	27,8	5,75	5,39	-6,3
10	3605,6	11,7	33,3	6,25	6,18	-1,2
11	3860,8	11,8	35,7	6,72	6,65	-1,0
12	5178,7	11,9	36,2	7,24	6,83	-5,6
13	4650,5	12,1	38,3	7,73	7,42	-4,1
14	4725,9	12,5	40,1	8,25	8,19	-0,8
15	3338,3	12,7	42,0	8,75	8,83	0,9
16	2942,1	13,0	40,5	9,25	8,81	-4,8
17	2055,3	13,7	42,1	9,74	9,99	2,6
18	2778,9	13,6	43,6	10,25	10,25	-0,1
19	1476,1	14,1	44,2	10,73	11,03	2,8
20	1276,7	15,6	42,6	11,23	12,79	13,9
21	1105,4	14,2	46,7	11,69	11,86	1,5
22	742,6	14,2	50,6	12,24	13,11	7,1
23	440,8	16,6	49,3	12,76	16,41	28,6
24	743,0	16,0	46,1	13,27	14,38	8,4
25	383,5	16,7	49,1	13,82	16,53	19,6
26	367,4	16,1	47,9	14,25	15,09	5,9
27	268,1	16,4	47,9	14,72	15,60	6,0
28	596,3	16,0	47,3	15,20	14,73	-3,1
29	404,1	17,8	45,2	15,81	17,50	10,7
30	84,8	17,1	47,9	16,19	16,89	4,3
31	155,7	16,3	51,0	16,70	16,46	-1,5
32	78,0	15,9	58,7	17,20	18,92	10,0
33	76,3	17,3	43,8	17,76	16,12	-9,3
34	1307,6	17,3	50,6	21,90	18,17	-17,1
$\Sigma[x]$	56505,8	-	-	-	-	-
$\mathbf{M}[x]$	-	12,6	37,9	8,30	10,97	-
$\sigma[x]$	-	1,65	6,15	3,34	4,58	-
$v[x]$	-	0,131	0,162	0,402	0,417	-

Таблица 3.11

34 крупные группы

Женщины: зависимость оплаты труда от образования и возраста

№№ групп	Численность	Средний уровень образования	Средний возраст	Средняя оплата труда		
				фактическая	расчетная	отклонение расчетной от фактической
	тыс. чел.	лет		$/час		%
1	32,0	10,2	47,0	1,86	3,84	106,5
2	115,4	11,0	39,3	2,24	3,97	77,1
3	783,3	10,2	37,7	2,84	3,21	13,0
4	2955,0	11,1	30,2	3,29	3,43	4,3
5	5648,6	11,0	34,7	3,76	3,66	-2,8
6	6704,8	11,8	32,8	4,24	4,18	-1,5
7	4887,2	12,0	37,0	4,74	4,63	-2,5
8	7462,2	12,6	38,9	5,21	5,24	0,6
9	3121,7	13,3	42,1	5,75	6,03	4,8
10	1863,4	13,7	37,8	6,20	6,06	-2,3
11	2096,8	14,4	37,7	6,77	6,62	-2,2
12	1263,5	15,1	40,5	7,23	7,38	2,1
13	1202,1	16,6	36,3	7,81	8,31	6,4
14	592,3	15,9	40,6	8,16	8,04	-1,5
15	447,6	16,4	43,8	8,72	8,66	-0,7
16	602,5	17,4	43,2	9,28	9,43	1,6
17	142,3	17,0	45,0	9,74	9,23	-5,3
18	325,5	17,9	51,4	10,23	10,40	1,6
19	59,9	16,9	48,2	10,71	9,37	-12,6
20	42,9	17,0	47,6	11,28	9,41	-16,6
21	12,4	16,8	46,5	11,76	9,17	-22,0
22	13,6	16,5	47,5	12,14	8,99	-25,9
23	4,2	15,9	51,2	12,70	8,76	31,0
24	3,1	16,1	53,8	13,24	9,10	-31,3
25	2,5	15,5	41,2	13,79	7,75	-43,8
26	3,1	16,0	46,6	14,23	8,53	-40,1
27	3,1	14,6	44,0	14,73	7,21	-51,0
28	0,9	16,4	56,8	15,24	9,54	-37,4
29	2,7	17,8	61,0	15,57	10,97	-29,6
30	1,8	16,6	47,5	16,25	9,07	-44,2
31	13,6	17,9	39,2	16,92	9,57	-43,5
32	0,4	12,5	48,4	17,34	5,81	-66,5
33	0,2	12,4	52,6	17,72	6,01	-66,1
34	15,2	16,1	50,4	20,67	8,87	-57,1
$\Sigma[x]$	40425,8	-	-	-	-	-
$\mathbf{M}[x]$	-	12,6	36,8	5,13	7,36	-
$\sigma[x]$	-	1,66	3,74	1,58	2,23	-
$v[x]$	-	0,132	0,102	0,307	0,303	-

показатели, весьма далекие от точности. Можно лишь полагать, что их неточности в значительной мере взаимно погашаются на уровне крупных групп.

Для *мужчин* по информации, показанной в таблице 3.10, найдено следующее уравнение регрессии:

$$p_g^{\mathrm{L}} - 8{,}3011 = 0{,}21846[(X_{1g})^3 - 2122{,}7)] + 0{,}00451[(X_{2g})^3 - 58814{,}0)];$$

$$R = 0{,}968;\ F = 230{,}3;$$

$$\text{последовательные } F_1 = 441{,}8,\ F_2 = 18{,}8;$$

$$\text{частные } F_1 = 50{,}5,\ F_2 = 18{,}8.$$

Здесь p_g^{L} – средняя часовая оплата в группе g (см. в таблице 3.10 колонку 5); X_1 – средний уровень образования (колонка 3); X_2 – средний возраст (колонка 4); 8,3011, 2122,7, 58814,0 – значения соответствующих средних взвешенных величин (как видно из записи уравнения, оба фактора взяты в кубе; этому отвечают их средние значения); в качестве весов групп использовались численности работников (колонка 2).[11] Величины, стоящие в предпоследней колонке таблицы 3.10, получены по этому уравнению.

По тексту легко отличить смысл символа p^{L}, когда он обозначает цену рабочей силы, от того же символа, когда он обозначает системную вероятность рабочей силы. К сожалению, совсем избежать такого использования одного и того же символа в разных смыслах не удается: пришлось бы отказаться от одного из двух очень широко распространенных в литературе употреблений символа *p*: в одних случаях как символа цены, в других – как символа вероятности.

0-гипотеза для уравнения в целом отвергается с вероятностью выше 0,99. Объясненная дисперсия средней часовой оплаты труда мужчин по 34 крупным группам составляет 93,7% ее исходной величины. В наиболее массовых группах (от 7-й до 22-й, см. колонку 2 таблицы 3.10) отклонение расчетных величин от фактических составляет в среднем около 3,5% (см. колонку 7).

Доминирующим фактором-аргументом в уравнении является образование (0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,99; связью с этим фактором объясняется 89,9% всей дисперсии функции). По таблице 3.10 (колонка 3) видно, что рост среднего уровня образования при переходе ко все более высоко оплачиваемым группам мужчин имеет место, начиная с группы 6, с очень небольшими колебаниями. Таким образом, часовая заработная плата – при столь небольшом шаге ее изменения, как $0,5, – с весьма

высокой точностью отражает различия между крупными группами работников по такому важному квалификационному фактору, каким является образование.

Возраст довольно сильно коррелирован с образованием (для них, взятых в кубе, коэффициент парной линейной зависимости r = 0,857). Применительно к рассматриваемому уравнению это значит: поскольку расширение образования достигается во времени, фактор образования существенно вбирает в себя связь оплаты труда с возрастом. Но возраст – значимый фактор (см. величину F_2). Его включение в уравнение дополнительно объясняет более 3,8% вариации часовой оплаты труда. Таким образом, объясняющее значение этого фактора оказывается в рассматриваемом уравнении гораздо меньшим, чем значение образования. Но известен следующий общий факт: в регрессионных исследованиях по мере приближения объяснения к 100% каждый дополнительный процент становится все более трудным – и вместе с тем ценным с точки зрения точности исследования.

Основная часть крупных групп имеет средний возраст до 50 лет и только одна (группа 32, удельный вес которой в общей численности работников-мужчин составляет 0,1%) – больше 54 лет (см. таблицу 3.10, кол. 4). Таким образом, почти нет групп, выходящих за пределы наиболее эффективного возраста (см. это понятие в предшествующем разделе). Этим объясняется, что, при проверке, оказалось ненужным полиномиальное представление возраста, которое давало бы возможность учесть знакопеременность его связи с оплатой труда.

Таблица 3.10 дает возможность указать еще следующие особенности рассматриваемых зависимостей.

Во-первых, фактическая оплата труда в первых шести группах, и особенно в первых трех, резко ниже расчетной. В этих группах оказались лица с образованием, средний уровень которого (10,5 года) заметно ниже, чем у всей совокупности занятых; в возрасте, средний уровень которого (31,1 года) также заметно ниже, чем у всей совокупности занятых. Эти обстоятельства, конечно, являются фактором снижения оплаты по отношению к общему среднему уровню (и расчетная оплата оказалась в среднем ниже, чем реальная средняя для всех занятых; ср. по таблице 3.10 расчетные величины оплаты для первых шести групп с ее средним взвешенным значением, показанным в колонке 5) – но не настолько, как это имеет место в действительности. Представляется, что в этих группах сосредоточены лица, фактически овладевшие, при данных показателях образования и возраста, гораздо меньшей квалификацией, чем овладевают мужчины

в среднем. Особенно ясно это применительно к первым трем группам, в которых число лет образования даже несколько выше среднего, а возраст лишь чуть ниже.

Таким образом, мы видим здесь еще одно свидетельство того, что оплата труда является более точным индикатором квалификации, чем сами по себе показатели типа образования и возраста.

В дальнейшем (параграф 3.3, расчеты по 34-м группам) мы будем рассматривать работников первых четырех групп (как мужчин, так и женщин) в качестве лиц, квалификация которых не отвечает исторически нормальному уровню (см. о нем раздел 2.3.7, подраздел «Исторически нормальная рабочая сила»), а также приведем некоторые результаты расчетов (см. таблицу 3.22 и подраздел «Зависимость часовой оплаты от коэффициентов редукции труда» раздела 3.3.3), в которых к числу работников с квалификацией ниже исторической нормы отнесены не четыре, а шесть первых групп.

Во-вторых, расчетные значения оплаты труда в последней (34-й) группе оказались ниже фактических. Может оказаться, что это – одно из случайных отклонений от общего тренда, являющихся обычным свойством регрессионных расчетов. Но не исключено, что в данном случае имеет место закономерное явление: в 34-й группе собраны верхние 2 процента работников-мужчин – те, кто, при данном числе лет образования и данном возрасте, индивидуально показывают более высокую квалификацию, чем основная масса работников при тех же параметрах (см. об этом раздел 2.3.7, подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации»).

Для *женщин* по информации, показанной в таблице 3.11, получено следующее уравнение регрессии:

$$p_g^{\mathrm{L}} - 5{,}1337 = 0{,}81224(X_{1g} - 12{,}6425) + 0{,}068(X_{2g} - 36{,}831);$$

$$R = 0{,}972;\ F = 262{,}9;$$

последовательные $F_1 = 517{,}8,\ F_2 = 7{,}9;$

частные $F_1 = 224{,}2,\ F_2 = 7{,}9.$

(Пояснения символов даны при описании уравнения для мужчин.)

Вероятности, с которыми отвергается 0-гипотеза для уравнения в целом и каждого из факторов-аргументов, еще выше, чем по отношению к уравнению для мужчин. Объясненная дисперсия оплаты труда составляет 94,5%. Соображения о сравнительной значимости двух факторов-аргументов сохраняют силу. Сохраняют силу также соображения, относящиеся к первым группам (в данном случае эти соображения приложимы к первым трем); к наиболее массовым группам (здесь – с 4-й по 16-ю); к последней группе, причем в данном случае то же самое следует сказать относительно

групп с 19-й по 34, общий удельный вес которых в составе женщин-работников составляет только 0,4%.

Общий вывод: часовая оплата труда на уровне крупных групп с весьма удовлетворительной точностью статистически синтезирует реальные факторы их квалификации, выражаемые показателями возраста и числа лет образования (отдельно для каждого из двух полов). В этом смысле справедливо, что статистика не дает оснований отвергать часовую оплату в качестве ранжирующего показателя квалификации – или ожидать, что такое ранжирование было бы связано с систематическими грубыми ошибками. Более того: вновь возникают свидетельства того, что оплата труда является более точным индикатором квалификации, чем упомянутые параметры, – индикатором, учитывающим особенности небольших групп работников, выделяющихся из основной массы индивидуальными способностями (вниз либо вверх).

Но, конечно, весь проведенный до сих анализ не дает ответа на вопрос: насколько точно часовая оплата труда ранжирует квалификацию не при сравнениях мужчин с мужчинами, женщин с женщинами, – а при сравнениях мужчин и женщин.

3.2.4. Пол. Таблица 3.1 показывает, что средняя часовая оплата труда женщин систематически ниже, чем мужчин, – при одинаковом уровне образования; таблица 3.4 демонстрирует то же для возрастных групп. Наблюдение повторяется при сопоставлении уровней оплаты труда полов по возрастам внутри каждой образовательной группы и по образованию внутри каждой возрастной группы (ср. таблицы 3.5 и 3.6). Таким образом, это явление не может быть объяснено просто различной образовательной и возрастной структурой занятости мужчин и женщин; более того, в ряде случаев сами эти различия образовательной и возрастной структур – в пользу женщин. В целом они не столь уж велики (ср. таблицы 3.7 и 3.8), тогда как оплата труда женщин систематически отстает от оплаты мужчин на 25% и более (в среднем на 38%; см. итоговые величины в таблице 3.1).

Широко распространена следующая интерпретация подобных фактов (их число легко увеличить): они свидетельствуют о дискриминации женщин в оплате труда – неравной оплате за квалификационно равный труд. Если бы дело обстояло так, использование показателей оплаты труда в качестве индикатора квалификации приводило бы к систематической ошибке в нашем исследовании: женщины составляют почти 42 процента всех работников, рассматриваемых в нашем анализе (40,4 млн чел. из 96,9 млн).

Однако в науке принято проверять самые широко распространенные мнения (так называемый здравый смысл) – на предмет соответствия свойствам действительных, хорошо установленных фактов. Не может ли оказаться, что, напротив, рассматриваемая, систематическая по знаку, разница в оплате была, хотя бы в ее основной части, проявлением действительных различий в квалификации, в среднем реализуемой в производстве работниками двух полов при прочих равных условиях (т. е. при равном уровне образования и в равном возрасте)? К содержательному смыслу такой версии мы обратимся ниже, в конце настоящего раздела. Здесь, прежде всего, определим подход к проблеме: ни то, ни другое объяснение не должны приниматься *a priori* – оба подлежат верификации. Как ее осуществить?

Вопрос сложен. Пусть читатель не сетует на множество поворотов в исследовании статистики, предпринятом для ответа на него: требуется предельная объективность.

Предлагаем вниманию читателя два возможных теста.

Первый тест. Если предполагаемая многими дискриминация женщин действительно существенно воздействует на оплату труда, то, по-видимому, следует ожидать: она тем сильнее (процентное отставание в оплате женщин тем больше), чем ниже соотношение женщин и мужчин в некоторой конкретной группе. Ожидание основано на следующем соображении: дискриминация в оплате предполагает направленное давление мужчин, а это тем более вероятно, чем ниже удельный вес женщин в общей численности работников.

Но перепись населения США 1980 года не подтверждает такого ожидания – по крайней мере, в качестве существенной причины рассматриваемого явления. Было рассчитано уравнение парной корреляции между отношениями женщины/мужчины по средней часовой оплате труда и по численности работников для 503 профессий (использовался метод взвешенных наименьших квадратов; в качестве весов групп принята численность всех работников – мужчин и женщин; ***обратим внимание***: аналогичные веса приняты во всех регрессионных расчетах, представленных ниже, если не указано иное). Коэффициент парной корреляции $r = -0{,}1$ ($t = -2{,}24$).[12] Величина коэффициента t говорит о том, что с вероятностью выше 0,95 знак связи значим. Но это знак отрицательный: чем выше удельный вес женщин в профессиональной группе, тем *ниже* отношение их оплаты к оплате мужчин (!). Впрочем, не будем придавать этому серьезного значения: величина коэффициента парной корреляции показывает, что указанной

зависимостью можно объяснить не более одного процента различий между группами по отношению женщины/мужчины в часовой оплате труда.

Аналогичные расчеты были повторены для 15310 конкретных групп *род занятий/возраст/образование*[13]: r = 0,0, t = 0,0.[14]

Итак, рассматриваемая гипотеза отвергается с вероятностью, весьма близкой к 1. Существование в США 1979 года такого явления, как систематическое давление мужчин с целью дискриминации женщин в оплате труда, тестом не обнаруживается.

Хотя отношение женщины/мужчины по численности (величина *rn*) сильно варьирует (для 503 профессиональных групп взвешенный коэффициент вариации v_{rn} = 2,8), отношение по часовой оплате труда (*re*) было близко к стабильному (взвешенный v_{re} = 0,143); для 15310 наблюдений: взвешенный v_{rn} = 3,34, взвешенный v_{re} = 0,293. По-видимому, соотношение в оплате труда было определено обстоятельствами, общими для экономики в целом, и вряд ли может быть сведено к подавлению мужчинами женщин.

Впрочем, при очень укрупненной группировке исходных данных какое-то снижение отношения *re* при уменьшении отношения *rn* дает себя знать (см. таблицу 3.12, снизу вверх). Таблица составлена так, что в каждую из первых (сверху) девяти ее крупных групп попало примерно одинаковое число конкретных групп (от 1498 до 1501), а в десятую – 1810 конкретных групп. Отношение численностей женщины/мужчины от первой группы к последующим нарастает – по построению таблицы (см. ее подлежащее и предпоследнюю колонку). Начиная с группы 3, несколько нарастает и отношение женщины/мужчины по часовой оплате труда (см. последнюю колонку). Не опровергает ли эта группировка выводы из уравнений регрессии?

Скорее всего, нет. Обратим внимание, что само нарастание отношения *re* очень мало – при резком нарастании отношения *rn* (ср. последнюю и предпоследнюю колонки). Это происходит (а) при очень отчетливой тенденции к снижению средней часовой оплаты как мужчин, так и женщин при переходе от третьей группы вниз по таблице; (б) при постоянном, из группы в группу, абсолютном увеличении численности женщин и отчетливой тенденции к снижению численности мужчин. Таким образом, на деле из таблицы следует: женщины сосредоточены главным образом в относительно низко оплачиваемых профессиональных группах, а внутри них – на

Таблица 3.12

Показатели 15310 конкретных групп
Группировка
по отношению численностей
женщины/мужчины

Интервал (число женщин на 10000 мужчин)	Мужчины		Женщины		Отношение женщины/мужчины	
	Численность (тыс. чел.)	Оплата ($/час)	Численность (тыс. чел.)	Оплата ($/час)	в численности (*rn*)	в оплате (*re*)
7 - 279	10505,9	8,45	158,9	6,10	0,02	0,72
80 - 631	6876,2	8,24	305,4	5,94	0,04	0,72
632 - 1211	6323,7	9,38	565,3	6,15	0,09	0,66
1212 - 2110	6976,5	8,89	1146,7	5,91	0,16	0,67
2111 - 3468	7106,6	8,44	1957,5	5,88	0,28	0,70
3469 - 5500	6398,9	8,14	2801,0	5,53	0,44	0,68
5501 - 8923	4289,1	7,65	2982,3	5,54	0,70	0,73
8924 - 15514	2978,7	7,58	3458,3	5,50	1,16	0,73
15515 - 32481	2606,8	7,17	5611,8	5,42	2,15	0,76
32482 и более	2239,2	6,26	21435,2	4,73	9,57	0,76
Итого	56301,6	8,29	40422,3	5,13	0,72	0,62

относительно низко оплачиваемых работах, тогда как мужчины – на относительно высоко оплачиваемых родах занятий. Но это – далеко не то же самое, что дискриминация в оплате за квалификационно равный труд. На деле, скорее всего, за этим стоит разная квалификация, *реализуемая* в процессе труда, – даже при равных внешних условиях ее получения, как они выражены грубыми показателями образования (по продолжительности) и возраста. Тогда оказывается, что сравнительно низко оплачиваемые работы – это просто работы относительно мало квалифицированные.

По всем данным, распределение мужчин и женщин между относительно высоко и низко квалифицированными (соответственно, оплачиваемыми) занятиями определяется, главным образом, обстоятельствами, общими для нации в целом. Тогда предстает закономерной, прежде всего, высокая степень стабильности отношения женщины/мужчины по оплате труда.

Получает объяснение и отмеченное (небольшое) нарастание отношения *re* при переходе в таблице 3.12 от третьей группы к последующим. По меньшей мере отчасти, эта закономерность обязана своим происхождением устанавливаемому государством минимуму

оплаты труда. Коль скоро такой обязательный минимум действует, он мешает дифференцировать оплату в пределах наименее квалифицированных (но все же несколько разнящихся по квалификации) слоев работников, причем это уравнивающее воздействие лишь постепенно ослабевает (а не разом исчезает) при переходе к последовательным слоям более высоко квалифицированных работников. Поскольку удельный вес женщин среди относительно низко оплачиваемых категорий работников существенно выше, чем в среднем по экономике, уравнивающее воздействие минимума особенно существенно именно для них.

Конечно, остается открытым вопрос о дискриминации женщин при приеме на работу – пусть при отсутствии (или слабо выраженной) дискриминации в оплате труда как такового, т. е. взятого в *реализуемой* им квалификации. Но для определения стоимости, создаваемой трудом, важен не квалификационный потенциал работающих, а именно реализуемая ими квалификация[15].

Второй тест. Представляется оправданным следующее предположение: если женщины действительно дискриминированы, то дискриминация должна с особой силой давать себя знать по отношению к сравнительно низко развитым (мало квалифицированным) их группам, а при переходе к более развитым группам должна ослабевать. Можно ожидать, что женщины, принадлежащие к сравнительно высоко развитым слоям общества, более активно и успешно противостоят дискриминации, чем принадлежащие к низшим общественным слоям. Однако некоторые из приведенных выше таблиц содержат данные, противоречащие такому предположению: показывают тенденцию к *увеличению отставания* (а отнюдь не к сближению) оплаты труда женщин при переходе к группам с более высокой общей оплатой труда.

Правда, усиление отставания не заметно при группировке по образованию (таблица 3.1). Но при группировке по возрасту (таблица 3.4) оказывается: самое сильное отставание приходится на группу 45-54 года, характеризующуюся наиболее высокой оплатой мужчин. Группировка по отношению численностей (таблица 3.12) демонстрирует: самое сильное отставание присуще группе 3, где наиболее высока оплата как мужчин, так и женщин. Можно получить аналогичные наблюдения, сопоставляя таблицы 3.6 и 3.5. Их представительность стоит специально проверить. При этом будем принимать (на основе того, что показано в предыдущем разделе): внутри полов оплата труда хорошо ранжирует работников по квалификации.

Таблица 3.13

Показатели 15310 конкретных групп
Группировка
по средней оплате труда мужчин

Интервал ($/час)	Мужчины		Женщины		Отношение женщины/ /мужчины	
	Численность (тыс. чел.)	Оплата ($/час)	Численность (тыс. чел.)	Оплата ($/час)	в численности (*rn*)	в оплате (*re*)
0,01 - 3,00	11,4	2,39	65,5	3,08	5,74	1,29
3,01 - 6,00	13882,5	5,07	15546,7	3,92	1,12	0,77
6,01 - 9,00	25475,9	7,51	17999,7	5,39	0,71	0,72
9,01 - 12,00	11342,0	10,24	5623,3	6,99	0,50	0,68
12,01 - 15,00	2907,8	13,27	808,1	7,96	0,28	0,60
15,01 - 18,00	1379,1	15,86	244,2	8,39	0,18	0,53
18,01 - 21,00	727,9	19,54	80,9	9,56	0,11	0,49
21,01 - 24,00	259,8	22,84	23,0	10,05	0,09	0,44
24,01 - 27,00	223,3	25,76	21,3	16,23	0,10	0,63
27,01 и более	91,9	28,39	9,7	16,81	0,11	0,59
Итого	56301,6	8,29	40422,3	5,13	0,72	0,62

Таблица 3.13 группирует работников одинаковых конкретных групп по оплате труда (следовательно, квалификации) мужчин. Она демонстрирует: чем выше квалификация мужчин, тем выше в соответствующих группах квалификация женщин (оплата труда тех и других нарастает с переходом от группы к группе сверху вниз; см. колонки 3 и 5). Но *степень* повышения оплаты для женщин в среднем ниже, чем для мужчин. Отставание в оплате труда (см. последнюю колонку таблицы) явно и существенно усиливается – правда, с некоторыми исключениями в двух последних группах, но они не играют сколько-нибудь значимой роли: численность женщин в них очень мала (см. колонку 4).

Таблица вновь обнаруживает быстрое уменьшение отношения женщины/мужчины по численности с переходом к более квалифицированным видам труда (см. предпоследнюю колонку). Этот факт уже был обсужден в связи с первым тестом. Показано, что он во всяком случае не может служить объяснением отставания в оплате труда.

Добавим еще результаты некоторых регрессионных расчетов.

По данным о 503 профессиональных группах (j = 1, ..., 503) было получено следующее уравнение:

$$p_j^{L,F} - 5{,}4048 = 0{,}467517(p_j^{L,M} - 7{,}9275)\,;\ \ r = 0{,}842,\ \ t = 34{,}9;$$

здесь j – индекс наблюдения (профессиональной группы); j = 1, ..., 503; $p_j^{L,F}$ и $p_j^{L,M}$ – часовая оплата труда соответственно женщин и мужчин в группе j; 5,405 и 7,928 – средние взвешенные значения этих двух величин[16 17].

Аналогичное уравнение построено на данных о 15310 конкретных группах (j – индекс такой группы):

$$p_j^{L,F} - 5{,}549 = 0{,}25512(p_j^{L,M} - 7{,}778)\,;\ r = 0{,}625,\ \ t = 99{,}0.$$ [18]

В обоих случаях 0-гипотеза отвергается с вероятностью, превышающей 0,999.

Коль скоро так, будем считать, что уравнения выражают действительную закономерность взаимосвязи между колебаниями оплаты труда женщин и мужчин по профессиональным и конкретным группам. Эта закономерность: *отношение средних (в масштабах нации) величин оплаты труда полов выше, чем среднее отношение отклонений оплаты в группе j от соответствующей национальной средней.*

Покажем это. Для 503 профессиональных групп отношение средней оплаты равно 0,68 (5,40/7,93), тогда как отношение отклонений оплаты (оно выражается коэффициентом уравнения b_1) равно 0,47. При отклонении часовой оплаты труда мужчин вверх или вниз от среднего значения на доллар оплата труда женщин той же профессиональной группы отклоняется, как правило, в ту же сторону, но в среднем на 47 центов, – а не на 68 центов, как это можно было бы ожидать, сопоставляя только средние уровни оплаты труда двух полов.[19] Эта закономерность, как легко видеть, действует в пользу сравнительно низко оплачиваемых групп женщин – и не в пользу высоко оплачиваемых. Смысл закономерности: в наиболее низких по оплате труда группах оплата труда женщин ближе к оплате труда мужчин, чем в более высоких.

Для 15310 конкретных групп: отношение средней оплаты равно 0,71 (5,549/7,778), тогда как отношение отклонений оплаты составляет 0,25. Закономерность та же, но выражена еще резче.[20]

Наконец, вывод о понижении отношения *re* с переходом от сравнительно низко квалифицированных к более квалифицированным группам был проверен непосредственно (оплата труда мужчин рассматривалась как ранжирующий показатель квалификации труда в группе). Для 503 профессиональных групп получено следующее регрессионное уравнение:

$$re_j - 0{,}698 = -0{,}01651(p_j^{L,M} - 7{,}928)$$; r = 0,487, t = -12,5; [21]

впрочем, для 15310 конкретных групп аналогичное уравнение оказалось незначимым: r = 0,0, t = 0,0 [22].

Хотя, таким образом, на уровне 15310 конкретных групп рассматриваемое явление не обнаруживается (выше было замечено, что оно не обнаруживается и на самой крупной группировке, представленной в таблице 3.1), все же весьма отчетливо дает себя знать уровень, на котором оказывается: с ростом квалификации женщин (с повышением образования, приближением к возрасту наиболее высокой работоспособности – и с соответствующим ростом оплаты труда) увеличивается их отставание в оплате от мужчин. Как совместить это с представлением о дискриминации женщин в оплате, которая с ростом квалификации должна, по всем разумным соображениям, не усиливаться, а ослабевать?

Все становится на свои места, если принять: в США в рассматриваемый отрезок времени *женщины не были дискриминированы (или были несущественно дискриминированы) в оплате труда*, – но *реальный* рост их квалификации при прочих равных условиях (образование, возраст) *отставал* от роста квалификации мужчин. Тот, кто не согласен с этим ответом, должен показать, почему и как рост квалификации ведет к усилению дискриминации.

Подведем итоги настоящего раздела в целом. Показанные в нем реальные свойства оплаты труда получают объяснение, если признать факт, который сам по себе дан наблюдению, но статистически фиксирован лишь отчасти, либо косвенно: в процессах повышения квалификации по отношению к ее социально наиболее низкой норме (т. е. на высших уровнях образования, в процессах освоения производственного опыта, особенно при работе с наиболее высокими технологиями) мужчины осваивают – а затем, в производственных процессах, тиражируют – в среднем больше информации, чем женщины. Об этом свидетельствуют оценки юношей и девушек в старших классах школ и в высших учебных заведениях[23], их производственная активность и т. п.

Приведем одно из наблюдений, подтверждающих наше утверждение. Средняя часовая оплата труда мужчин – $8,30, годовая – $6929, откуда оценка среднего числа отработанных за год часов: 2040. Для женщин, соответственно: 5,13, 8238, 1605. Итак, женщины отрабатывают в общественном производстве примерно на 21 % часов меньше, чем мужчины. По сводным данным используемых нами таблиц исходного источника, из общего числа работников-мужчин

58,5 млн человек работали круглый год 38,8 млн (68,6%), а из общего числа работниц-женщин 40,4 млн человек – 19,6 млн (48,4%). Женщины имеют длительные перерывы в производственном стаже, связанные с рождением детей; их мысли в гораздо большей мере, чем у мужчин, сосредоточены на домашних делах (даже в рабочее время, не говоря уже о нерабочем) и т. п. Все это сказывается на росте квалификации.

В этих утверждениях нет даже оттенка принижения роли женщин в обществе, тем более чего-либо унижающего женщин. Наше исследование в настоящей главе касается только процессов создания информации в сфере общественного производства – одной из сфер человеческой жизнедеятельности. Но существует также домашнее производство информации (см. раздел 2.1.4, подраздел «Домашнее и общественное производство»). Женщины играют великую роль в домашней жизни, взращивании и воспитании детей. Вряд ли кто-либо станет оспаривать утверждение, что в этой сфере женщины, в своем большинстве, реализуют, распространяют и систематически вновь создают (ввиду постоянно возникающей необходимости принимать индивидуальные – неординарные – решения) гораздо больше информации, чем подавляющее большинство мужчин. Таким образом, в действительности было бы не чем иным, как принижением мужчин, полагать, что к тому же еще и в общественном производстве женщины играют равную с мужчинами роль.

Труд оплачивается деньгами только в общественном производстве. С учетом всего сказанного выглядит как разумная норма то, что хорошо известно в семейной жизни: мужчина зарабатывает деньги – женщина их тратит. Если она к тому же еще участвует в их зарабатывании (пусть на вторых ролях), – честь ей и хвала. В домашнем производстве женщина производит информацию, а мужчина ее потребляет. Если он к тому же участвует в ее создании (пусть на вторых ролях), – честь ему и хвала.

Общий вывод: *не только в сравнениях квалификации труда в общественном производстве внутри полов, но и в сравнениях между полами можно с достаточным основанием пользоваться часовой оплатой труда в качестве ранжирующего показателя – во всяком случае, на уровне нескольких десятков крупных групп работников.* Если дискриминация женщин в оплате труда существует, она во всяком случае гораздо слабее, чем это часто представляют. Конечно, даже слабая, она может исказить соотношения численности 34 квалификационных групп, на данных о которых строятся расчеты в параграфе 3.3. Но группы эти столь крупны, что сильных искажений

этот (весьма проблематичный) недостаток используемого нами индикатора внести не может.

3.2.5. Род занятий. Итак, до сих пор приняты во внимание три статистических фактора квалификации: образование, возраст, пол. С их учетом достигается довольно высокий уровень объяснения различий между работниками в часовой оплате труда. В таблице 3.14 показаны средние величины последней для групп *возраст/образование* – по 36 групп для каждого из полов (в начале таблицы – сводные образовательные группы). Для этих групп, при оценках возраста и образования в годах, приведенных в начале раздела 3.2.3, рассчитаны уравнения регрессии. Для мужчин:

$$p_g^{\mathrm{L,M}} - 8{,}2998 = 0{,}02332[(X_{1g}^{\mathrm{M}})^2 - 169{,}0106] +$$

$$+\ 0{,}46314(X_{2g}^{\mathrm{M}} - 38{,}3037) - 0{,}00425(X_{3g}^{\mathrm{M}} - 1648{,}4562);$$

$$R = 0{,}935;\ F = 74{,}2;$$

последовательные $F_1 = 118{,}1,\ F_2 = 85{,}6,\ F_3 = 18{,}8;$

частные $F_1 = 118{,}4,\ F_2 = 32{,}3,\ F_3 = 18{,}8.$

Здесь – x_1 средний уровень образования; x_2 – средний возраст; $x_3 \equiv (X_2)^2$ – средний возраст в квадрате; 8,3011, 12,6285, 38,3037 и 1648,4562 – средние взвешенные значения соответствующих величин (для мужчин).

Аналогично для женщин:

$$p_g^{\mathrm{L,F}} - 5{,}1323 = 0{,}01521[(X_{1g}^{\mathrm{F}})^2 - 167{,}3627] +$$

$$+\ 0{,}19027(X_{2g}^{\mathrm{F}} - 37{,}2101) - 0{,}00188(X_{3g}^{\mathrm{F}} - 1564{,}3375);$$

$$R = 0{,}953;\ F = 106{,}0;$$

последовательные $F_1 = 234{,}1,\ F_2 = 60{,}4,\ F_3 = 23{,}5;$

частные $F_1 = 247{,}5,\ F_2 = 35{,}9,\ F_3 = 23{,}5.$

Различия в оплате труда мужчин и женщин выражены коэффициентами при соответствующих аргументах: для женщин коэффициенты систематически ниже, чем для мужчин.

Объясняющая сила уравнений весьма высока: вариация уровней оплаты труда для групп *возраст/образование* объяснена для мужчин на 87,4%, для женщин – на 90,9%. Уловлена – и оказалась существенной по частному критерию F – знакопеременность связи оплаты труда с возрастом: с увеличением возраста, при равном числе лет образования, оплата сначала растет, затем падает.

Дальнейшее объяснение различий оплаты *между* этими группами по имеющейся в нашем распоряжении статистике

невозможно. Но имеется возможность в значительной мере объяснить вариацию *внутри* групп *пол/возраст/образование*, – объяснить, вовлекая в анализ род занятий. Таблица 3.14 показывает, что внутри этих групп различия в оплате не очень велики: коэффициенты ее вариации колеблются вокруг 0,220 [VII]. Вариация может быть отчасти представлена как проявление все того же свойства оплаты труда: быть индикатором различий в уровне квалификации.

До этой стадии анализа, всюду выше статистически зарегистрированные факторы вариации в оплате труда истолковывались нами как выражение общих, действующих в масштабах экономики в целом факторов, определяющих различия в квалификации. (Соответственно, ниже будем называть пол, образование и возраст *общесоциальными квалификационными факторами*.) В настоящем разделе мы будем иметь дело с существенно иным объектом: некоторыми особенностями формирования групп типа *род занятий/пол/возраст/образование* – особенностями, сказывающимися на уровне квалификации и оплате труда работников этих групп.

Выше (раздел 2.3.7, подраздел «Квалификационные категории. Факторы, определяющие уровень квалификации») уже было фиксировано, что квалификация зависит, с одной стороны, от совокупности внешних условий ее приобретения, с другой – от личных способностей и прилежания индивида, причем последнее сказывается не только в том, как индивид осваивает информацию, поступающую извне, но и в том, насколько он сам участвует в создании ранее не известной информации. Практические наблюдения приводят к выводу, что лица относительно высокой квалификации стремятся подобрать для совместной работы сотрудников близкого себе типа – будь то руководитель, под началом которого индивид хотел бы работать, или подчиненные, которых подбирает руководитель. Но коль скоро так, следует ожидать: чем выше уровень

[VII] Мимоходом заметим, что коэффициенты вариации обнаруживают тенденцию к повышению с переходом к наиболее высоким группам *возраст/образование*, – что представляется естественным: эти группы, по-видимому, должны быть менее однородными по составу, чем группы, относящиеся к числу средних, массовых.

Таблица 3.14

503 профессиональные группы

Средняя часовая оплата труда (M[*e*]) и коэффициент ее вариации (*v*[*e*]) по группам *возраст/образование*

Возраст (лет), образование	Мужчины		Женщины	
	M[*e*] (долл.)	*v*[*e*]	**M**[*e*] (долл.)	*v*[*e*]
18 и старше				
Неполная средняя школа: от 1 до 8 лет	6,30	0,227	3,95	0,190
Средняя школа: от 1 до 3 лет	6,76	0,218	4,22	0,176
4 года	7,55	0,209	4,73	0,183
Колледж: от 1 до 3 лет	8,21	0,238	5,26	0,204
4 года	10,84	0,258	6,56	0,176
5 и более лет	12,70	0,319	8,22	0,178
18 – 24				
Неполная средняя школа: от 1 до 8 лет	4,71	0,268	3,62	0,378
Средняя школа: от 1 до 3 лет	4,81	0,153	3,61	0,140
4 года	5,37	0,150	3,87	0,130
Колледж: от 1 до 3 лет	5,62	0,160	4,23	0,159
4 года	6,88	0,224	5,13	0,182
5 и более лет	9,18	0,540	5,97	0,235
25 – 34				
Неполная средняя школа: от 1 до 8 лет	5,47	0,195	3,88	0,202
Средняя школа: от 1 до 3 лет	6,24	0,154	4,14	0,164
4 года	7,16	0,153	4,82	0,183
Колледж: от 1 до 3 лет	7,48	0,152	5,46	0,186
4 года	8,46	0,178	6,41	0,165
5 и более лет	9,25	0,227	7,40	0,149
35 – 44				
Неполная средняя школа: от 1 до 8 лет	6,50	0,205	4,03	0,224
Средняя школа: от 1 до 3 лет	7,55	0,163	4,37	0,180
4 года	8,65	0,164	4,99	0,191
Колледж: от 1 до 3 лет	9,78	0,194	5,84	0,203
4 года	12,52	0,231	7,31	0,190
5 и более лет	13,88	0,336	8,87	0,204
45 - 54				
Неполная средняя школа: от 1 до 8 лет	6,95	0,221	4,04	0,208
Средняя школа: от 1 до 3 лет	8,14	0,184	4,52	0,204
4 года	9,12	0,203	5,17	0,201
Колледж: от 1 до 3 лет	10,51	0,231	5,97	0,212
4 года	14,45	0,248	7,50	0,218
5 и более лет	15,79	0,356	9,41	0,210
55 - 64				
Неполная средняя школа: от 1 до 8 лет	6,78	0,220	4,03	0,258
Средняя школа: от 1 до 3 лет	8,04	0,205	4,53	0,195
4 года	9,02	0,231	5,28	0,198
Колледж: от 1 до 3 лет	10,74	0,273	6,07	0,206
4 года	14,45	0,283	7,76	0,222
5 и более лет	15,91	0,347	9,67	0,231

65 и более				
Неполная средняя школа: от 1 до 8 лет	5,29	0,379	3,72	0,444
Средняя школа: от 1 до 3 лет	6,50	0,392	4,11	0,331
4 года	7,70	0,401	4,75	0,253
Колледж: от 1 до 3 лет	9,67	0,439	5,35	0,309
4 года	12,84	0,427	6,56	0,688
5 и более лет	15,56	0,452	7,78	0,528

квалификации в некоторой группе в целом (например, средний уровень квалификации в некоторой профессиональной группе), тем выше реальная квалификация членов этой группы при одних и тех же значениях общесоциальных факторов.

Статистически: если оплата труда является достаточно точным индикатором квалификации, то должно наблюдаться: чем выше ее средний уровень в некоторой профессиональной группе, тем выше ее уровень также в подгруппах *пол/возраст/образование*, взятых в сравнении с аналогичными подгруппами другой профессиональной группы. Заметим: подтверждение этого предположения означает, что относительно высокий *общий* уровень оплаты труда в некоторой профессиональной группе А (по сравнению с другой группой – В) сложился потому, что в группе А, как правило, выше, чем в группе В, *оплата труда в подгруппах*, идентичных по признакам *пол/возраст/образование*, – а *не* просто *из-за более высокого удельного веса* подгрупп с высокой оплатой труда.

Предположение статистически проверено. Покажем способ проверки во всех деталях на примере укрупненной профессиональной группы «Работники в области естественных наук», включающей 8 профессий (см. таблицу 3.15)[24]**.** Если в клетке, образованной пересечением некоторого множества из трех строк, обозначенного X, и некоторого столбца Y, вверху стоит знак «+», то позитивный (подтверждающий ожидания) отклик на тест измеряется по первым числам в отношениях, показанных во второй и третьей строках; если стоит знак «-» – то подтверждающий отклик измеряется по вторым числам этих отношений. Скажем, в примере, приведенном в сноске 24 (клетка, образованная пересечением множества 48 и столбца 50) количество позитивных откликов составляет: по *образовательным* подгруппам – 4 (из 6), по подгруппам *возраст/образование* – 27 (из 35). Таким образом, в этом примере подтверждающие отклики получены в значительном большинстве случаев.

В некоторых клетках таблицы удельный вес позитивных откликов ниже 50%. Но общий итог теста, продемонстрированного в таблице, таков: для *образовательных* подгрупп всего наблюдений

Таблица 3.15

Мужчины

Зависимость средней часовой оплаты труда от профессии: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»

X	Y								Оплата труда ($/час)
	48	49	50	51	52	53	54	55	
47	+ 5 : 1 18:13	+ 3 : 3 17:14	- 2 : 4 6 :24	+ 6 : 0 23: 5	+ 6 : 0 24: 7	+ 6 : 0 21: 9	+ 6 : 0 24: 7	- 4 : 2 16:13	12,93
48		- 0 : 6 16:18	- 2 : 4 8 :27	+ 5 : 1 18:11	+ 6 : 0 33: 3	+ 5 : 1 26: 7	+ 6 : 0 33: 3	- 4 : 2 15:16	10,87
49			- 4 : 2 8 :25	+ 5 : 1 21: 8	+ 6 : 0 29: 5	+ 5 : 1 24: 8	+ 6 : 0 28: 6	- 4 : 2 13:17	11,30
50				+ 5 : 1 23: 6	+ 6 : 0 28: 7	+ 5 : 1 26: 7	+ 6 : 0 28: 7	- 4 : 2 19:12	13,49
51					+ 6 : 0 18:11	+ 6 : 0 13:15	+ 6 : 0 18:11	- 3 : 3 5 :23	10,60
52						- 3 : 3 8 : 25	+ 4 : 2 18:18	- 0 : 5 5 :26	8,79
53							+ 4 : 2 19:14	- 1 : 5 9 :22	9,35
54								- 1 : 5 5 :26	8,27
55									17,84

См. сноску 24.

215, из них позитивных по характеру отклика 169 (78,6%); для подгрупп *возраст/образование* всего наблюдений 1144, из них позитивных по характеру отклика 805 (70,4%).

Аналогичный тест для женщин (см. таблицу 3.16) дал в итоге следующее: для *образовательных* подгрупп всего наблюдений 216, позитивных откликов на тест 161 (74,5%); для подгрупп *возраст/образование* всего наблюдений 954, позитивных откликов 615 (64,5%).

Сочетание таблиц 1 и 2 в исходной статистике дает возможность агрегировать 503 профессиональные группы в 7 наиболее крупных групп, близких по роду занятий[25]. Результаты тестов, проведенных

Таблица 3.16

Женщины

Зависимость средней часовой оплаты труда от профессии: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»

X	Y								Оплата труда ($/час)
	48	49	50	51	52	53	54	55	
47	+ 2 : 4 12:12	+ 4 : 2 13: 8	+ 2 : 4 9 :14	+ 3 : 3 10:10	+ 5 : 1 19: 4	+ 3 : 3 13:10	+ 3 : 3 14: 9	+ 2 : 4 11:12	8,82
48		+ 5 : 1 17: 9	+ 3 : 3 16:14	+ 6 : 0 16: 8	+ 6 : 0 31: 2	+ 5 : 1 25: 9	+ 6 : 0 24: 8	- 3 : 3 19:12	7,94
49			- 1 : 5 8 :15	- 2 : 4 10:12	+ 5 : 1 19: 6	- 3 : 3 15:11	+ 4 : 2 15: 8	- 1 : 5 8 :17	6,35
50				+ 5 : 1 13: 8	+ 6 : 0 22: 7	+ 5 : 1 16:13	+ 5 : 1 21: 8	- 2 : 4 12:18	7,94
51					+ 6 : 0 21: 3	+ 3 : 3 12:12	+ 5 : 1 14: 9	- 1 : 5 12:11	7,36
52						- 0 : 6 6 :27	- 1 : 5 13:19	- 0 : 6 2 :29	5,41
53							+ 6 : 0 20:11	- 2 : 4 11:20	7,19
54								- 0 : 6 9 :21	5,77
55									8,45

См. сноску 24.

внутри этих групп, приведены в таблице 3.17. Процент позитивных откликов во всех случаях выше 60, а в 23 случаях из 28 – выше 70. Общий вывод: ожидания находят определенное подтверждение.

Тем не менее, поскольку речь идет об ожиданиях, подтверждение которых означает признание возможности использовать оплату труда для учета весьма тонких различий в квалификации, эти ожидания были подвергнуты еще дополнительной проверке. А именно, сопоставления заработной платы между подгруппами разных профессиональных групп были повторены при условии, что в качестве индикатора общего уровня квалификации в группах был взят уровень образования (число лет, в среднем для работников

Таблица 3.17

Зависимость средней часовой оплаты труда от профессии: сравнения внутри 7 крупных групп (итоговые величины)

	Большие группы						
	1	2	3	4	5	6	7
Подгруппы по образованию							
Общее число наблюдений							
Мужчины	1950	33180	1386	45756	1026	31416	31116
Женщины	1950	31373	1386	45510	973	30111	30432
Число позитивных наблюдений							
Мужчины	1573	25828	1179	40884	823	27720	27621
Женщины	1519	22802	1108	39793	784	23225	25063
Процент позитивных наблюдений							
Мужчины	80,67	77,84	85,06	89,35	86,06	88,24	88,77
Женщины	77,90	72,68	79,94	87,44	80,58	77,13	82,36
Подгруппы *возраст/образование*							
Общее число наблюдений							
Мужчины	11554	161187	7867	265663	5688	174588	175761
Женщины	11097	139824	7481	254219	4258	117714	138213
Число позитивных наблюдений							
Мужчины	8377	106111	5821	211924	4285	136159	140608
Женщины	7317	95224	5287	202350	2880	82254	100327
Процент позитивных наблюдений							
Мужчины	72,50	66,14	73,99	79,77	75,33	77,99	80,00
Женщины	65,94	68,10	70,67	79,60	67,64	69,88	72,59

каждой из сопоставляемых групп). Конечно, это – существенное огрубление самого понятия квалификационных рангов (что ясно из предыдущих теоретических соображений и их статистической проверки); вместе с тем уровень образования является наиболее бесспорным квалификационным фактором. Так или иначе, представляет интерес проверка сформулированных ожиданий в этой упрощенной форме (таблицы 3.18, 3.19 и 3.20)[26].

Подтверждающие отклики преобладают. Для мужчин (по таблице 3.18): по *образовательным* группам положительные отклики получены в 123 случаях из 215 (57,2 %); по группам *возраст/образование* положительные отклики получены в 676 случаях из 1144 (59,1%). Для женщин (по таблице 3.19): по *образовательным* группам позитивные отклики получены в 126 случаях из 216 (58,3%); по группам *возраст/образование* позитивные отклики получены в 546 случаях из 954 (57,2%). Итоговые данные

Таблица 3.18

Мужчины

Зависимость средней часовой оплаты труда от среднего уровня образования по профессиям: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»

X	Y								Уровень образо-вания (лет)
	48	49	50	51	52	53	54	55	
47	+ 5 : 1 18:13	+ 3 : 3 17:14	+ 2 : 4 6 :24	+ 6 : 0 23: 5	+ 6 : 0 24: 7	- 6 : 0 21: 9	+ 6 : 0 24: 7	- 4 : 2 16:13	17,12
48		+ 0 : 6 16:18	- 2 : 4 8 :27	- 5 : 1 18:11	+ 6 : 0 33: 3	- 5 : 1 26: 7	+ 6 : 0 33: 3	- 4 : 2 15:16	16,36
49			- 4 : 2 8 :25	- 5 : 1 21: 8	- 6 : 0 29: 5	- 5 : 1 24: 8	+ 6 : 0 28: 6	- 4 : 2 13:17	15,67
50				+ 5 : 1 23: 6	+ 6 : 0 28: 7	- 5 : 1 26: 7	+ 6 : 0 28: 7	- 4 : 2 19:12	16,86
51					+ 6 : 0 18:11	- 6 : 0 13:15	+ 6 : 0 18:11	- 3 : 3 5 :23	16,67
52						- 3 : 3 8 :25	+ 4 : 2 18:18	- 0 : 5 5 :26	15,69
53							+ 4 : 2 19:14	- 1 : 5 9:22	17,17
54								- 1 : 5 5 :26	15,03
55									17,25

См. сноску 26.

внутри 7 наиболее крупных групп (таблица 3.20): положительные отклики преобладают над отрицательными во всех испытаниях, кроме одного, причем в 16 испытаниях из 28 удельный вес положительных откликов превышает 60%.

Подтверждение гипотезы, предложенной в настоящем разделе, означает, что необъясненная вариация оплаты труда уменьшена более чем вдвое по сравнению с той, которую выражают коэффициенты вариации в таблице 3.14. Там ее средний уровень *внутри* конкретных групп *пол/возраст/образование* составил примерно 0,220. Было

Таблица 3.19

Женщины

Зависимость средней часовой оплаты труда от среднего уровня образования по профессиям: сравнения внутри группы «Работники в области естественных наук»

X	Y								Уровень образо-вания (лет)
	48	49	50	51	52	53	54	55	
47	+ 2 : 4 12:12	+ 4 : 2 13: 8	+ 2 : 4 9 :14	+ 3 : 3 10:10	+ 5 : 1 19: 4	- 3 : 3 13:10	+ 3 : 3 14: 9	+ 2 : 4 11:12	16,17
48		+ 5 : 1 17: 9	+ 3 : 3 16:14	- 6 : 0 16: 8	+ 6 : 0 31: 2	- 5 : 1 25: 9	+ 6 : 0 24: 8	- 3 : 3 19:12	15,89
49			- 1 : 5 8 :15	- 2 : 4 10:12	- 5 : 1 19: 6	- 3 : 3 15:11	- 4 : 2 15: 8	- 1 : 5 8 :17	14,51
50				- 5 : 1 13: 8	+ 6 : 0 22: 7	- 5 : 1 16:13	+ 5 : 1 21: 8	- 2 : 4 12:18	15,86
51					+ 6 : 0 21: 3	- 3 : 3 12:12	+ 5 : 1 14: 9	+ 1 : 5 12:11	16,00
52						- 0 : 6 6 :27	+ 1 : 5 13:19	- 0 : 6 2 :29	14,68
53							+ 6 : 0 20:11	+ 2 : 4 11:20	16,45
54								- 0 : 6 9 :21	14,52
55									16,00

См. сноску 26.

показано, что, в свою очередь, признаки, по которым сформированы эти группы, с высокой степенью точности объясняют вариацию оплаты труда *между* ними (см. в настоящем разделе уравнения регрессии, построенные по данным групп *возраст/образование* для двух полов). Не существует строгого способа соединить эти результаты, чтобы рассчитать окончательную величину необъясненной вариации для всей совокупности групп *пол/возраст/образование/род занятий* (число таких групп – более 36 тыс.). Повторим только: необъясненная вариация между 36-ю

Таблица 3.20

Зависимость средней часовой оплаты труда от уровня образования по профессиям: сравнения внутри 7 крупных групп (итоговые величины)

	Большие группы						
	1	2	3	4	5	6	7
Подгруппы по образованию							
Общее число наблюдений							
Мужчины	1950	33180	1386	45756	1026	31416	31116
Женщины	1950	31373	1386	45510	973	30111	30432
Число позитивных наблюдений							
Мужчины	1257	18325	739	31848	619	18706	19523
Женщины	1247	16833	856	33263	585	18445	19974
Процент позитивных наблюдений							
Мужчины	64,15	55,23	53,32	69,60	60,33	59,54	62,74
Женщины	63,95	53,65	61,76	73,09	60,12	61,26	65,53
Подгруппы *возраст/образование*							
Общее число наблюдений							
Мужчины	11554	161187	7867	265663	5688	174588	175761
Женщины	11097	139824	7481	254219	4258	117714	138213
Число позитивных наблюдений							
Мужчины	7216	78206	4012	179103	3261	99580	109040
Женщины	6262	75345	4491	178609	2367	70303	84430
Процент позитивных наблюдений							
Мужчины	62,45	48,52	51,00	67,42	57,33	57,04	62,04
Женщины	56,43	53,89	60,03	70,26	55,59	59,72	61,09

крупными группами составила для мужчин 12,6%, для женщин – 9,1%, а внутри них – не более 10% [VIII].

3.2.6. Заключительные замечания. В настоящем параграфе мы коснулись ряда вопросов, существенных для специального исследования проблем оплаты труда. Статистика переписи населения США 1980 г., использованная нами, позволяет дальше углублять такое исследование. Оно может быть дополнительно обогащено, если

[VIII] Не будем забывать, что невозможно довести до 100% объяснение вариации оплаты труда из статистически зарегистрированных факторов, даже только применительно к агрегатам *пол./возраст/образование* по 503 профессиям: это означало бы, что оплата не знает случайных и индивидуальных колебаний, тогда как такие колебания, напротив, отвечают природе явления.

привлечь иную статистическую информацию (можно было бы показать, например, зависимость оплаты труда, при прочих равных условиях, от размера предприятий и т. д.). Но все это выходит за рамки настоящей книги.

Нашей целью было только одно: проверить, допустимо ли использовать оплату труда в качестве индикатора, дающего возможность различать крупные квалификационные группы, числом, как правило, не более нескольких десятков. Показано, что, хотя этот индикатор не идеален, он в общем довольно точен (и уж во всяком случае является лучшим из статистически доступных). По-видимому, нет оснований сомневаться в том, что квалификационная группировка занятых в экономике США с использованием этого индикатора окажется достаточно корректной. Это ожидание получит еще дополнительное подтверждение в следующем параграфе.

3.3. Зависимость оплаты труда от квалификации

3.3.1. Определение коэффициентов редукции труда. Теперь информация о численности работников будет использована для расчета коэффициентов редукции труда по формуле (3.1). Расчет покажем на примере 34 групп (их формирование подробно описано в начале раздела 3.2.3); см. таблицу 3.21.[27]

Границы оплаты труда, в пределах которых определяется численность работников по группам, совпадают с границами, показанными в таблицах 3.10 и 3.11. Численность работников в этих группах (колонка 3) получена как сумма численностей мужчин и женщин (см. колонки 2 в таблицах 3.10 и 3.11). Коль скоро оплата труда рассматривается как ранжирующий признак, номера групп (колонка 1) – это их квалификационные ранги g. В колонке 4 показаны удельные веса работников соответствующих рангов в составе всей рабочей силы, представленной в таблице 3.21, – величи′ны типа тех, которые в главе 2 были названы собственными подсистемными вероятностями (d_g^{L}; см. раздел 2.3.7, подраздел «Вероятность квалификационной группы в составе рабочей силы: кумулятивная, собственная»). Однако точно этот смысл величи′ны, показанные в колонке 4, имеют лишь в случае, когда исторически нормальной считается вся рабочая сила (т. е. принимается, что устаревших квалификационных категорий нет).

Наши расчеты строятся, в основном, при предположении, что устаревшие, исторически вытесняемые квалификационные категории существуют. В предшествующем параграфе (см. раздел 3.2.3) были

Таблица 3.21

Вариант 1

Расчет коэффициентов редукции труда по квалификационным группам

Ранг группы g	Оплата труда (нижняя граница) ($/час)	Численность работников (тыс. чел.)	Удельный вес в рабочей силе (%)	Кумулятивная метавероят-ность q_g^{L}	Коэффициент $s_g^{\min}$	Коэффициент s_g
1	1,5	33,2	0,03	1,047	0,938	0,939
2	2,0	116,6	0,12	1,046	0,939	0,940
3	2,5	791,6	0,82	1,045	0,941	0,946
4	3,0	3366,6	3,47	1,036	0,952	0,976
5	3,5	6546,1	6,75	1,000	1,000	1,050
6	4,0	8068,2	8,32	0,929	1,099	1,166
7	4,5	7599,3	7,84	0,842	1,232	1,302
8	5,0	1506,3	11,87	0,760	1,371	1,492
9	5,5	7545,7	7,78	0,636	1,613	1,706
10	6,0	5469,1	5,64	0,554	1,798	1,875
11	6,5	5957,6	6,15	0,495	1,951	2,045
12	7,0	6442,2	6,65	0,431	2,139	2,258
13	7,5	5852,6	6,04	0,362	2,377	2,507
14	8,0	5318,2	5,49	0,298	2,637	2,782
15	8,5	3785,9	3,91	0,241	2,927	3,053
16	9,0	3544.7	3,66	0,200	3,178	3,322
17	9,5	2197,7	2,27	0,162	3,466	3,573
18	10,0	3104,5	3,20	0,138	3,681	3,869
19	10,5	1536,0	1,58	0,105	4,057	4,174
20	11,0	1319,7	1,36	0,088	4,291	4,410
21	11,5	1117,8	1,15	0,074	4,530	4,651
22	12,0	756,2	0,78	0,062	4,772	4,868
23	12,5	445,1	0,46	0,054	4,964	5,028
24	13,0	746,1	0,77	0,049	5,091	5,214
25	13,5	386,0	0,40	0,041	5,336	5,409
26	14,0	370,5	0,38	0,036	5,483	5,561
27	14,5	271,2	0,28	0,032	5,640	5,704
28	15,0	597,3	0,62	0,030	5,768	5,934
29	15,5	406,7	0,42	0,023	6,101	6,244
30	16,0	86,5	0,09	0,019	6,386	6,421
31	16,5	169,2	0,17	0,018	6,456	6,529
32	17,0	78,4	0,08	0,016	6,603	6,640
33	17,5	76,4	0,08	0,015	6,676	6,714
34	18,0	1322,8	1,36	0,014	6,752	8,103
$\Sigma[x]$	-	96931,7	100,00	-	-	-
$\mathbf{M}[x]$	6,68	-	-	-	2,178	2,295
$\sigma[x]$	2,95	-	-	-	1,258	1,344
$v[x]$	0,441	-	-	-	0,577	0,586

Таблица 3.22

Варианты 2 и 3

Коэффициенты редукции труда по квалификационным группам

Ранг группы g	Вариант 2		Вариант 3	
	кумулятивная вероятность q_g^{L}	коэффициент $s_g^{\min}$	кумулятивная метавероятность q_g^{L}	коэффициент $s_g^{\min}$
1	1,000	1,000	1,243	0,761
2	1,000	1,000	1,242	0,762
3	0,998	1,002	1,241	0,763
4	0,990	1,014	1,230	0,772
5	0,956	1,066	1,187	0,811
6	0,888	1,171	1,103	0,892
7	0,805	1,313	1,000	1,000
8	0,726	1,461	0,903	1,113
9	0,608	1,719	0,755	1,309
10	0,530	1,916	0,658	1,459
11	0,473	2,079	0,588	1,583
12	0,412	2,279	0,512	1,736
13	0,345	2,533	0,429	1,929
14	0,285	2,810	0,354	2,140
15	0,230	3,119	0,286	2,375
16	0,191	3,387	0,238	2,579
17	0,155	3,693	0,192	2,812
18	0,132	3,922	0,164	2,986
19	0,100	4,323	0,124	3,292
20	0,084	4,572	0,104	3,481
21	0,070	4,827	0,088	3,675
22	0,059	5,085	0,073	3,872
23	0,051	5,290	0,064	4,028
24	0,047	5,425	0,058	4,131
25	0,039	5,686	0,048	4,330
26	0,035	5,842	0,043	4,448
27	0,031	6,010	0,039	4,576
28	0,028	6,146	0,035	4,680
29	0,022	6,501	0,027	4,950
30	0,018	6,805	0,022	5,182
31	0,017	6,879	0,021	5,238
32	0,015	7,036	0,019	5,357
33	0,014	7,114	0,018	5,417
34	0,014	7,195	0,017	5,479
M[x]	-	2,321	-	1,767
σ[x]	-	1,340	-	1,020
v[x]	-	0,577	-	0,577

указаны признаки, судя по которым, первые шесть групп мужчин и первые три группы женщин с высокой степенью уверенности следует отнести к числу исторически устаревших. В расчетах, представленных в таблице 3.21, принимается, что в итоге такими являются первые четыре группы. Иными словами, в качестве исторически нормальной рабочей силы принимаются работники, отнесенные к группам 5-34. Возникают величины, названные выше (см. раздел 2.3.7, подраздел «Исторически нормальная рабочая сила») *собственными подсистемными метавероятностями* групп; их сумма равна 1,047 (отсюда: *кумулятивная* подсистемная метавероятность наиболее низкой квалификационной группы q_1^{L} = 1,047). Тогда сумма собственных метавероятностей групп с 5-й по 34-ю равна 1; она же составляет кумулятивную метавероятность группы 5. Кумулятивные метавероятности q_g^{L} показаны в колонке 5.

Принимается, что p^{L} = 0,5. Данные колонки 5 и эта последняя величина используются теперь для получения коэффициентов редукции труда, отвечающих нижней границе каждой из 34 квалификационных категорий, – величин $s_g^{\min}$ (колонка 6). Это – именно наиболее низкие для каждой группы коэффициенты редукции труда. Группы, за небольшим числом исключений, столь велики по численности, что практически не остается сомнений: внутри них существуют различия работников по уровню квалификации. Это – различия в пределах величин коэффициентов $s_g^{\min}$ соседних групп. Работая с данными по 34 группам[IX], мы просто приняли, что средний коэффициент редукции труда s_g равен сумме минимальных коэффициентов для групп g и g + 1, деленной пополам (колонка 7).

Обратим внимание: общая численность работников и часовая оплата их труда, как они здесь определены, – это величины, не вполне отвечающие показателям экономики США 1980 г.: исходная информация, обрабатываемая нами, относится только к тем занятым на дату переписи 1980 года, которые имели оплату в 1979 году, и именно их оплата в 1979 году образует границы групп. Не учтены те

[IX] Ниже будут приведены результаты некоторых расчетов по более дробным группам (шаг перехода от одной группы к другой в них составляет $0,15 и даже $0,01).

Группировка в 34 квалификационные категории позволяет подробно раскрывать ход расчетов в таблицах, умещающихся на одной странице формата настоящей книги (как это сделано, например, в таблице 3.21).

лица, которые были заняты на дату переписи, но не имели оплаты в 1979 году (в частности, впервые поступившие на работу); вместе с тем, не учтены лица, занятые в 1979 году, но не работавшие на дату переписи 1980 года. В среднегодовом исчислении занятость в 1980 г. наверняка отличается от занятости на дату переписи (это относится и к лицам, имевшим оплату в 1979 году). Оплата труда лиц, имевших ее в 1979 году, наверняка по-разному изменилась в 1980 году. Таким образом, распространение на совокупность работников 1980 года величин, полученных в таблице 3.21, связано с некоторыми неточностями[28]. Но вряд ли эти неточности существенны для нашего анализа: мы будем пользоваться коэффициентами редукции труда, являющимися (при предположении, что $p^{\mathrm{L}} = 0{,}5$) функциями долей крупных групп в общей рабочей силе, – а эти доли не могут сколько-нибудь заметно измениться при устранении неточностей.

Обратим внимание на следующую особенность расчета, представленного в таблице 3.21: рост нижней границы оплаты труда, относящегося к исторически нормальному (т. е. начиная с категории 5), идет несколько медленнее, чем рост соответствующего коэффициента $s_g^{\min}$. В самом деле, первая величина увеличилась от 5-й до 34-й категории в 5,14 раза, тогда как вторая – в 6,75 раза. Таким образом, оплата труда (1) растет в пределах, близких к вытекающим из роста коэффициентов редукции; (2) при этом несколько отстает в своем росте от роста последних. Первое из этих наблюдений рассматривается нами как свидетельство реальности коэффициентов редукции, как они определены в нашей концепции. Второе наблюдение будем учитывать, предлагая ниже исторический закон зависимости оплаты труда от его квалификации (см., в частности, формулу (3.5) и комментарий к ней).

Подсистемные метавероятности, показанные в таблице 3.21, зависят от предположения о том, какие группы g относятся к числу исторически вытесняемых. Но определение таких квалификационных категорий не должно быть строго детерминистским. Полезно проверить, насколько изменятся выводы при изменении предположения о составе групп, относимых к числу вытесняемых. Отсюда – еще два варианта расчета коэффициентов редукции труда (таблица 3.22): второй вариант построен при предположении, что вся рабочая сила является исторически нормальной, третий вариант – при предположении, что к числу исторически вытесняемых относятся первые шесть групп. Очевидно, что границы, в которых заключены такие группы, определены нами с некоторым запасом: существование в каждый данный момент устаревших квалификационных категорий

является неизбежным следствием технологического прогресса, тогда как вариант 2 строится при предположении, что их нет; скорость изменения квалификационной нормы вряд ли может быть столь высокой, что в число вытесняемых в каждый данный момент попадает 20% всех работников, – а вариант 3 построен при таком предположении. Будет показано, что выводы из статистической проверки гипотезы о законе редукции труда практически инвариантны по отношению к предположению о численности исторически вытесняемых квалификационных категорий, взятому в этих, явно преувеличенных, границах.

3.3.2. Законы оплаты труда: теоретическое обсуждение. В начале настоящей главы (раздел 3.1.2,) был сформулирован вывод, что статистическая верификация закона редукции труда, взятого изолированно, невозможна: могут верифицироваться только целостные гипотезы об этом законе и законе зависимости оплаты труда от его квалификации[29].

Из числа идей, которые можно использовать для формулирования последнего, в истории экономической мысли наибольшую известность получили две. Одна из них составляет элемент Марксовой теории капитализма, другая принадлежит Парето. Их обсуждение и статистическую верификацию мы проведем в последних разделах настоящего параграфа. Здесь предложим несколько отличные идеи, учитывающие, однако, те свойства и взаимосвязи явлений, которые стремились раскрыть, с одной стороны, Маркс, с другой – Парето.

Прежде всего, фиксируем формально тот факт, что речь идет о зависимости оплаты труда от его квалификации, понятой количественно, т. е. измеряемой коэффициентом редукции труда (в отличие от содержательного понятия квалификации, выражающего предметную или операционную специализацию работников):

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = p_{g^\sigma}^{\mathrm{L,min}} + f(s_g^{\min}),\ g \geq g^\sigma, \qquad (3.3)$$

где $p_g^{\mathrm{L,min}}$ – нижняя граница часовой оплаты труда крупной квалификационной группы g (единица измерения: денежных единиц соответствующей страны за час труда); $p_{g^\sigma}^{\mathrm{L,min}}$ – часовая оплата простого труда, исторически сложившаяся в некоторой стране к некоторому моменту времени; f – зависимость, вид которой подлежит определению. Формула построена для *нижних границ* крупных квалификационных групп, поскольку кумулятивная метавероятность – это для любой группы величина, определяемая как отношение

числа всех работников, оплата которых *не ниже* величины $p_g^{\mathrm{L,min}}$, ко всей численности исторически нормальной рабочей силы.

Подчеркнем: закон строится применительно к исторически нормальной рабочей силе, т. е. для групп $g \geq g^{\sigma}$; что касается групп $g < g^{\sigma}$, определение для них закона зависимости оплаты труда от коэффициента редукции труда здесь не дается.

В формуле нашли выражение следующие соображения относительно факторов, определяющих уровень оплаты труда в денежном выражении.

Во-первых, речь идет о *часовой* оплате труда. Оплата в расчете на работника за некоторый промежуток времени (например, за год) определяется как его часовая оплата, умноженная на количество отработанных часов; если в течение рассматриваемого отрезка времени работник фактически реализовал разные уровни квалификации (например, помимо основного рода занятий, нанимался поденщиком к фермеру), то его оплата определяется как скалярное произведение часовой оплаты соответствующих квалификационных групп на часы работы по каждому уровню квалификации. С некоторой (небольшой) условностью принимается, что часовая оплата не меняется в зависимости от того, сколько часов в день (или в год) трудится индивид (например, не увеличивается, если это число ниже обычного), так что изменение числа часов ведет к пропорциональному изменению суммарной оплаты.

Во-вторых, оплата регулируется некоторым *исторически* сложившимся уровнем потребления работников и их семей – уровнем требований к реальной покупательной силе денежного дохода, получаемого в виде такой оплаты. Это – именно исторически складывающаяся величина, которая, при прочих равных условиях (например, для работников одинакового уровня знаний, одинакового практического опыта, одинаковых индивидуальных способностей), варьирует от одной страны к другой, а для данной страны – от одного отрезка времени к другому. Формула (3.3) исходит из того, что непосредственно эта величина формируется для *простой* рабочей силы – группы g^{σ}. Для групп $g > g^{\sigma}$ она определяется добавкой (с положительным знаком), зависящей – по единому для всех этих квалификационных групп закону – от коэффициента редукции труда группы g, взятого в сопоставлении с коэффициентом для группы g^{σ} (последний всегда равен 1). Имеется в виду, что функция f, конкретизирующая формулу (3.3) и придающая ей операциональный

вид, подбирается так, чтобы оказывалось: для группы g^{σ} оплата равна $p^{\mathrm{L,min}}_{g^{\sigma}}$ (т. е. добавка тождественно равна 0); для $g > g^{\sigma}$ добавка положительна и последовательно нарастает с переходом ко все более высоким g.

В-третьих, закон, регулирующий эту добавку (вид функции *f*), также имеет *историческую* природу.

Обратим внимание (ср. раздел 2.3.7, подраздел «Зависимость квалификационной дифференциации рабочей силы от развития антропосферы»): сам по себе ряд значений коэффициентов $s^{\min}_{g}$ является *внеисторическим – в той мере*, в какой он определяется кумулятивными вероятностями q^{L}_{g} в пределах от 1 до 0 (т. е. просто *долями* исторически нормальной рабочей силы); но эти вероятности – решающий фактор, определяющий значения величин $s^{\min}_{g}$. В любых условиях $s^{\min}_{g^{\sigma}} = 1$. При данной системной вероятности рабочей силы p^{L} и данном максимальном значении метавероятности q^{L}_{1}, постоянны значения $s^{\min}_{g}$ для фиксированных долей исторически нормальной рабочей силы: 99% , 98% и т. д.

Исторически изменчивы величины p^{L} и q^{L}_{1} (см. об этом раздел 2.3.6, подраздел «Необходимость дальнейшей разработки проблемы вероятности рабочей силы в системе ресурсов общественного производства»; раздел 2.3.7, подразделы «Исторически нормальная рабочая сила», «Зависимость квалификационной дифференциации рабочей силы от развития антропосферы»). Но пределы их изменчивости неизбежно весьма узки. Учитывая это, можно утверждать: коэффициенты $s^{\min}_{g}$ для каждой данной доли нормальной рабочей силы не абсолютно неизменны, имеют историческую составляющую, – но в весьма узких пределах.

К тому же в приложениях обычно важны не сами по себе значения коэффициентов $s^{\min}_{g}$, а соотношения между ними. В частности, это справедливо по отношению к законам оплаты труда. Но, как легко увидеть из формулы (3.1), соотношения между коэффициентами редукции труда очень мало зависимы от изменений величин p^{L} и q^{L}_{1}: второе слагаемое коэффициентов $s^{\min}_{g}$ меняется в одинаковой пропорции для всех g, так что вся изменчивость соотношений этих коэффициентов связана с тем, что в зависимости

от значений величин p^{L} и q_1^{L} находится *удельный вес* первого, постоянного слагаемого этих коэффициентов в их полной величине. Проиллюстрируем сказанное, сопоставляя коэффициенты $s_g^{\min}$ в вариантах 3 и 2 (таблица 3.22). Численное различие представляется существенным. Но соотношение между вариантами для группы 1 составляет 0,761, а для группы 34 – 0,762.

В этом (относительном) смысле коэффициенты редукции труда почти внеисторичны. Их основу составляют коэффициенты, полученные при отвлечении от вытесняемых категорий рабочей силы и при предположении, что $p^{\mathrm{L}} = 0{,}5$. Так определенные коэффициенты редукции труда даны в приложении II. Имеется в виду, что их можно использовать для примерного объяснения распределений работников по уровню оплаты труда в широком диапазоне обществ.

Совсем иное дело – вид функции, выражающей зависимость оплаты труда от коэффициентов $s_g^{\min}$. По-видимому, не существует никакого внеисторического правила возрастания оплаты с ростом коэффициентов редукции труда или, скажем, с понижением кумулятивной вероятности в рамках исторически нормальной рабочей силы. Вид функции меняется под воздействием социально-экономического развития.

Только в качестве *одной из причин* изменений укажем следующее. В разные периоды развития капиталистических стран далеко не одинаковую роль в формировании уровня жизни работников и их семей играют государственные социально-культурные фонды, ресурсы из которых распределяются не по труду (тем более, не в зависимости от его квалификации), а по иным принципам, исходящим из целей долговременного развития нации. Классическими видами потребностей, удовлетворяемых (если не полностью, то в значительной мере) из таких фондов, являются потребности в образовании и медицинской помощи. В чем дело, хорошо известно: ни уровень образования населения, ни здравоохранение нельзя поставить в зависимость от готовности семей использовать часть своего дохода для оплаты соответствующих услуг – использовать даже в краткосрочном режиме, не говоря уже о том, чтобы делать накопления на длительный срок и в достаточной сумме, ожидая, когда придет время давать образование детям или лечить кого-то из членов семьи, в данный момент здорового. Не вдаваясь в причины этого, можно уверенно прогнозировать: если не все, то во всяком случае очень многие семьи (скорее всего, большинство) будут экономить на затратах такого типа, стремясь приобрести больше благ,

отвечающих текущим потребностям. Но общество на некоторой стадии цивилизации (в основе чего лежит технологический уровень) не может нормально развиваться без массового образования и здравоохранения, не зависящего от поведения отдельных семей.[30]

Здесь приходится обратиться к делению чистого общественного продукта на необходимый и прибавочный (см. об этом подробнее ниже, в частности, раздел 4.3.4). В самом общем определении к первой из этих двух частей чистой продукции относятся блага (материальные продукты и услуги), непосредственно предназначенные для текущего удовлетворения потребностей, ко второй – блага, создаваемые сверх этого, для получения эффекта в будущем. Обычные потребительские блага (как кратковременного, так и среднего и длительного пользования) приобретаются для удовлетворения текущих потребностей, – в частности, за счет трудового дохода. Что касается образования, то в той мере, в какой оно отвечает нормальной любознательности обучающихся, оно также служит удовлетворению текущих потребностей; то же справедливо применительно к медицинским услугам, оказываемым больному. Но у обоих видов услуг есть неустранимые свойства, роднящие их со средствами производства, накапливаемыми для получения будущего прироста продукции: образование дает квалификацию, которая принесет эффект после получения, в среднем через ряд лет; здравоохранение требует постоянных затрат на свое поддержание и развитие, которые для тех, кто в данный момент не нуждается в медицинских услугах, опять-таки предстают как затраты, которые могут дать эффект только в будущем.

Сказанное относится не только к двум рассмотренным видам благ, но и к другим социально-культурным потребностям, затраты на которые в современной цивилизации покрываются в значительной мере не из личных трудовых доходов работников, а из соответствующих государственных, благотворительных и тому подобных фондов (содержание нетрудоспособных и безработных, содержание и техническое оснащение армии, органов охраны порядка и т. д.). Хотя общество в целом в каждый данный момент не может нормально существовать без производства и потребления соответствующих благ и услуг, они (эти блага и услуги) по особенностям своей природы приобретают – если не целиком, то в значительной части – социальный статус *прибавочного общественного продукта.* Тогда как оплата труда – это (и для работников, и для нанимателей) денежная форма *необходимого продукта*.

Тогда оказывается, что, так определенный, необходимый продукт (фонд оплаты труда) содержит в себе не все блага, используемые для текущего удовлетворения потребностей работников и членов их семей, – т. е., используя Марксово понятие, для воспроизводства рабочей силы. Часть затрат на ее воспроизводство осуществляется помимо оплаты труда, имеет форму прибавочного продукта. Эта часть быстро выросла в XX веке, в основном, после второй мировой войны. Ее высокий и быстро растущий удельный вес в текущем потреблении населения стал одной из характерных черт современной цивилизации.[31]

Вывод для закона оплаты труда: он во всяком случае исторически меняется в зависимости от того, покрывает ли оплата труда всю или почти всю стоимость рабочей силы (как было в XIX и первой трети XX века в развитых капиталистических странах) – или значительная и возрастающая часть стоимости рабочей силы покрывается из других источников, предстающих в этом случае как составная часть прибавочного общественного продукта.

В настоящей работе мы не можем сформулировать законы для разных исторических эпох: это – предмет для специального обширного исследования. Вниманию читателя предлагается закон оплаты труда, сформулированный для США той исторической эпохи, к которой относится 1980 г.

Закон строится с учетом следующих теоретических соображений. Пусть *информационная прибавочная стоимость* определяется как величина вновь созданной работниками стоимости за вычетом оплаты их труда; в составе последней, напомним, не только заработная плата наемных работников, но и оплата труда собственников («самозанятых»), а к наемным работникам отнесены, в частности, менеджеры, включая высших, и другие слои верхнего класса общества – реального собственника основной, решающей части средств производства. Та часть прибавочного продукта, которая идет на производственное накопление, должна рассматриваться – если не полностью, то в основном – как остающаяся в собственности верхнего класса. Поэтому и покрываться она должна из созданной *этим классом* стоимости. Реальное место государства в общественной системе таково, что интересы верхнего класса оно обслуживает в большей степени, чем это вытекало бы просто из удельного веса этого класса в населении и численности занятых: защита собственности и вытекающих из нее общественных отношений составляет первую, конституирующую функцию государства. Раз так, и затраты на содержание государственного

аппарата должны покрываться верхним классом в пропорции, намного превышающей его удельный вес в населении и численности занятых. Наконец, социально-культурные фонды создаются как фонды государственные потому, что для нормального развития общества их распределение между его членами должно идти не пропорционально стоимости, созданной различными по квалификации категориями работников (т. е. между семьями – не в пропорции к стоимости, создаваемой их работниками), – но в пользу относительно низко обеспеченных семей, следовательно, семей с относительно низко квалифицированными работниками. Закон распределения этих фондов не может быть даже равномерным (в расчете на душу): удельный вес в них относительно малообеспеченных семей должен быть выше их удельного веса в населении, тем более – выше удельного веса их работников в численности занятых. Но удельный вес стоимости, создаваемой работниками этих семей, во всей вновь созданной трудом стоимости ниже, чем удельный вес этих работников среди занятых: при равном числе часов труда за год он регулируется коэффициентами редукции труда, различия которых весьма значительны (см. таблицы 3.21 и 3.22). Вывод: затраты на формирование этих государственных фондов опять-таки закономерно ложатся на верхние по квалификации слои работников в пропорции, резко превышающей их удельный вес рабочей силе.

Безусловно, все квалификационные группы работников в нормальных условиях капитализма участвуют в создании стоимости прибавочного продукта, как он определен выше. Противное означало бы, что капитал нанимает работников, оплата труда которых выше создаваемой ими стоимости. Но капитал волен не нанимать работников себе в убыток, и теория исходит из того, что он не делает этого (конечно, речь идет о массовых, а не индивидуальных явлениях). (Это теоретическое предположение получило статистическую проверку в расчетах, базирующихся на показателях таблицы 3.23; они подробно описаны и проанализированы в следующей главе.) Но *масса прибавочного труда в расчете на одного работника, будучи для всех категорий* g *величиной неотрицательной, должна расти с переходом от низких ко все более высоким категориям*.

Это требование далеко еще не определяет вид функции f, – но до некоторой степени сужает область, в пределах которой она должна быть определена. Ему отвечала бы, в частности, зависимость, подразумевающая равную для всех квалификационных групп долю прибавочного труда во всем труде работников:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = b\lambda s_g^{\min},\ g \geq g^{\sigma}, \qquad (3.4)$$

где λ – единый для всех групп g коэффициент, переводящий величину $s_g^{\min}$ в денежное выражение (размерность: денежных единиц на час труда); $0 < b < 1$ – единый для всех групп g коэффициент пропорциональности оплаты труда величине стоимости, создаваемой работниками (безразмерная величина). Как оплата труда, так и масса прибавочной стоимости в расчете на час труда пропорциональны коэффициенту редукции. Это – Марксов вариант закона оплаты труда, к которому мы обратимся ниже. Если принять, что закон действует строго детерминистски, то $b\lambda = p_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L,min}}$.

Сформулированному требованию тем более отвечала бы также следующая зависимость:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = p_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L,min}} + b(s_g^{\min} - 1), \quad b < p_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L,min}},\ g \geq g^{\sigma}; \qquad (3.5)$$

предполагается, что оплата труда категории g^{σ} отвечает необходимости положительного прибавочного труда; размерность b: денежных единиц за час труда. Легко увидеть: с переходом от группы g^{σ} вверх по квалификационной иерархии доля прибавочного труда во *всем* труде растет. Но доля прибавочного труда в *приросте* стоимости сверх той, которую создает простая рабочая сила [в величине $\lambda(s_g^{\min} - 1)$, где λ определена в комментарии к формуле (3.4)], – стабильна.

Предложим еще более жесткий вариант закона:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = p_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L,min}} + b[(s_g^{\min})^{1/2} - 1],\ g \geq g^{\sigma}. \qquad (3.6)$$

Если коэффициент b не выходит за некоторую верхнюю границу, доля прибавочного труда в приросте стоимости сверх той, которую создает простая рабочая сила, систематически возрастает. Другой вариант, дающий такого же типа эффект:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = p_{g^{\sigma}}^{\mathrm{L,min}} + b\ln(s_g^{\min}),\ g \geq g^{\sigma}. \qquad (3.7)$$

Возможны и иные варианты, как более, так и менее жесткие. В частности, можно предложить выражения, в соответствии с которыми доля прибавочного труда при переходе вверх по квалификационной иерархии падает, – но так, что масса прибавочного труда, тем не менее, растет (благодаря общему увеличению стоимости, создаваемой работником за час труда). Здесь мы не будем рассматривать такие выражения.

3.3.3. Обнаружение закона оплаты труда: математико-статистическое исследование. Множественность возможных зависимостей оплаты $p_g^{\mathrm{L,min}}$ от коэффициентов $s_g^{\min}$ (последние определяются для всех вариантов одинаково) раскрывает смысл сделанного выше утверждения: хотя оплата труда служит ранжирующим показателем квалификации, из этого отнюдь не следует, что тем самым однозначно задается вид ее количественной зависимости от $s_g^{\min}$. Теперь показано, в чем суть различий между возможными вариантами таких зависимостей: в делении всего труда, выполняемого работниками различных категорий, на необходимый (создающий сумму стоимости, отвечающую оплате) и прибавочный.

Расчетный механизм, порождающий вариации в этом отношении, заключается в следующем. Оплата труда ранжирует работников, но из ее величины не следует никакого вывода о том, сколько работников отвечает каждому рангу (т. е. каждой квалификационной категории), следовательно, какова кумулятивная подсистемная вероятность q_g^{L}, корреспондирующая данной величине $p_g^{\mathrm{L,min}}$. Это – некоторая внутренняя, скрытая от непосредственного наблюдения характеристика экономики в данном ее состоянии, которая *вскрывается* при анализе статистики – анализе, исходящем из теоретической гипотезы об оплате труда как индикаторе рангов квалификации. И только так *вскрывается*, какое именно значение коэффициента редукции труда $s_g^{\min}$ отвечает данной величине $p_g^{\mathrm{L,min}}$, – опять-таки анализом, исходящим из теоретической гипотезы [в настоящей работе эта гипотеза выражена формулой (3.1)].

Здесь, таким образом, на уровне наглядного алгоритма, используемого для обработки статистики, раскрыт смысл ответа на сомнения по поводу использования оплаты труда в качестве ранжирующего индикатора квалификации – ответа, который был дан в параграфе 3.1.

Подвергнем специальному рассмотрению взаимосвязь между оплатой труда – и численностью работников, получающих эту оплату, и, далее, определяемыми этой численностью коэффициентами редукции труда.

Распределение занятых по уровню часовой оплаты труда. Начнем с предельно дробной группировки работников: будем рассматривать в качестве особых группы работников с часовой оплатой труда \$1,50, \$1,51, \$1,52 и т. д. – с шагом \$0,01; это – минимальный шаг в используемой нами статистике. При этом

США, 1980
Зависимость численности работников от часовой оплаты труда
1853 группы

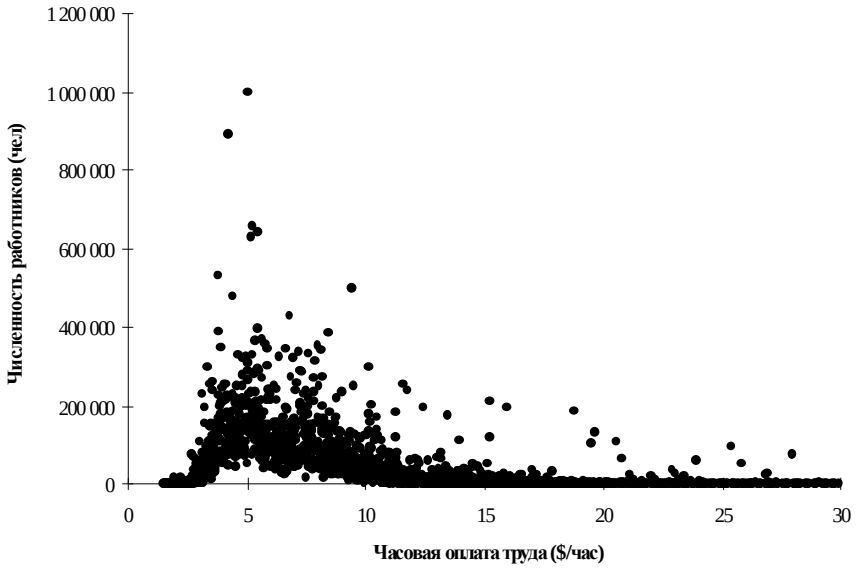


Рис. 3.1

отбросим не только уже исключенные из рассмотрения группы с оплатой труда ниже $1,50 в час, но и группы с оплатой выше $29,99 в час[x]. Количество таких групп (при исключении пустых) составляет 1853. Распределение работников по ним показано на рис. 3.1.

Распределение имеет ярко выраженную положительную асимметрию («скошенность»): численность работников, соответствующих последовательным значениям часовой оплаты труда, сначала быстро нарастает (достигая максимума – 996,6 тыс. человек – при оплате 5,04 $/час; эта величина оплаты расположена значительно левее медианы, составляющей 14,25 $/час), а убывает затем заметно медленнее.

Дальнейшая обработка рассматриваемых данных проводилась при их агрегировании в группы по часовой оплате труда, построенные с шагом $0,15: от $1,50 (включительно) до $1,65 (исключительно), от $1,65 (включительно) до $1,80 (исключительно) и т. д. Всего таких групп 190; из них непустых 188. Распределение работников по ним показано точками на рис. 3.2 [xi]. Мода распределения (3589,2 тыс. чел.) соответствует группе с часовой оплатой труда от $4,95 (включительно) до $5,10 (исключительно). Асимметрия очевидна.

Применительно к этим группам было определено, в какой степени фактическое распределение отвечает некоторому теоретическому, характеризующемуся аналогичной асимметрией: логнормальному. Сопоставление статистического и теоретического распределений (рис. 3.3) демонстрирует, что они довольно близки[xii].

---

[x] Численность работников в последних (т. е. в диапазоне от 30,00 до 333,44 $/час) составляет 3741 чел. – столь мала, что ее распределение по группам в указанном весьма широком диапазоне часовой оплаты труда должно рассматриваться не как результат действия какой-либо закономерности, а как в основном случайное.

[xi] По оси абсцисс на рис. 3.2 показаны *средние взвешенные* значения часовой оплаты труда по группам (границы этих групп не показаны), по оси ординат – численности работников по группам.

[xii] Оценены параметры логнормального распределения, при которых оно оказывается наиболее близким к эмпирически зарегистрированному. При этих параметрах величина χ^2, характеризующая расхождение эмпирического и теоретического распределений, равна 187; при данном количестве разрядов (групп) это означает: вероятность того, что фактическое распределение отвечает логнормальному (так что расхождение между теоретическим и статистическим распределением можно считать несущественным и отнести на счет случайных факторов), составляет примерно 0,5.

США, 1980
Зависимость численности работников
от средней взвешенной часовой оплаты труда
188 групп

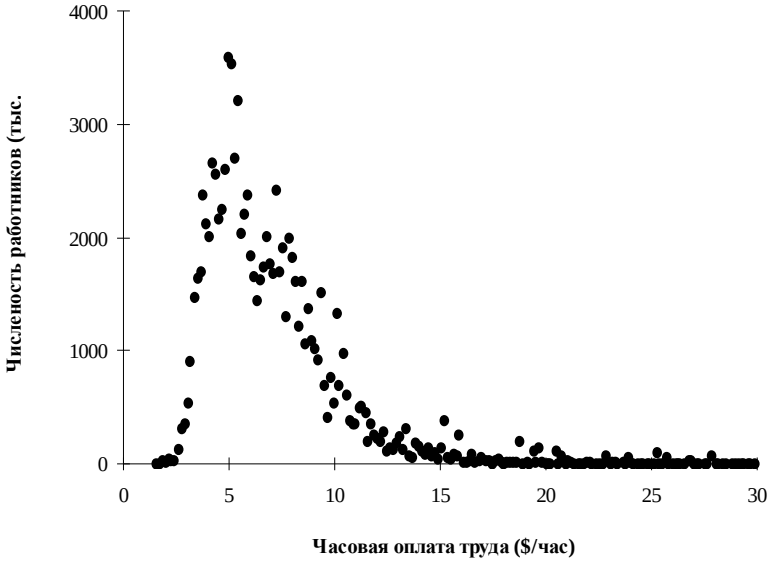


Рис. 3.2

Оценена объясняющая сила логнормального закона распределения: рассчитана корреляционная зависимость между эмпирически данными и теоретически найденными численностями работников по 188 группам. Дисперсия так измеренного эмпирического распределения работников по уровню часовой оплаты труда объясняется логнормальным законом такого распределения на 92,2% – при единичных весах групп, на 75,2% – при весах групп, определенных по численности работников. Объясняющая сила теоретического закона должна быть признана достаточно высокой.

То обстоятельство, что при учете весов групп объясняющая сила закона оказывается относительно более низкой, выражает свойства эмпирического распределения, достаточно ясные из графика 3.3: наиболее сильные отклонения реальных величин от теоретических наблюдаются в наиболее крупных (близких к модальным) группах. Но вряд ли было бы продуктивным делом искать теоретическое распределение, еще более близкое к реальному.

США, 1980
Распределение работников по часовой оплате труда
188 групп

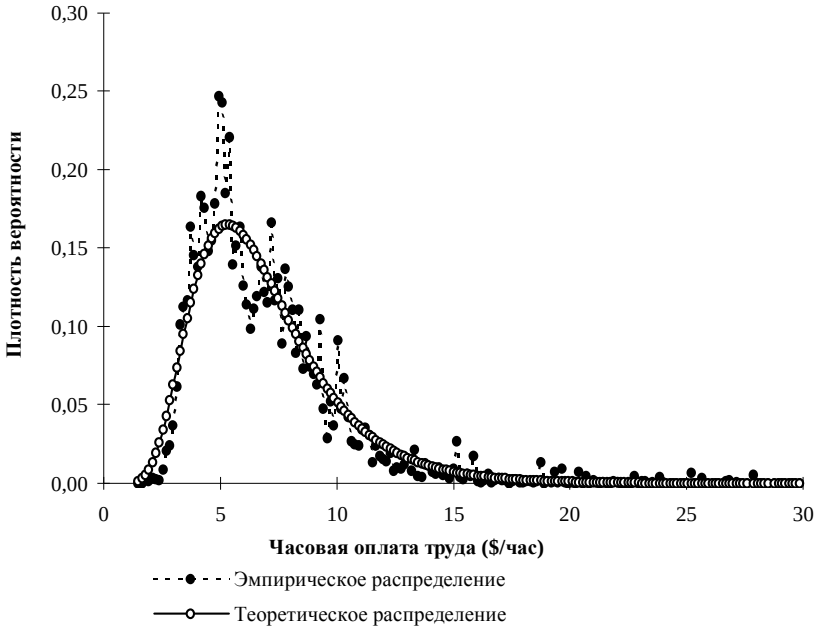


Рис. 3.3

Сопоставим еще две интегральные функции распределения: эмпирическую и теоретическую (построенную по тому же логнормальному закону (рис. 3.4). Они весьма близки[XIII]. Обратим внимание: функции распределения – это функции, выражающие изменения *кумулятивной* вероятности занятых в зависимости от часовой оплаты труда.

В настоящем исследовании мы используем в качестве основной группировку работников в 34 квалификационные категории (см. о ней раздел 3.2.3[XIV]). Распределение занятых по уровню оплаты труда в

[XIII] Коэффициент корреляции между значениями двух интегральных функций распределения для 188 групп равен 0,999.

[XIV] Напомним: из этой группировки не исключены работники с уровнем оплаты труда $30,00 и выше.

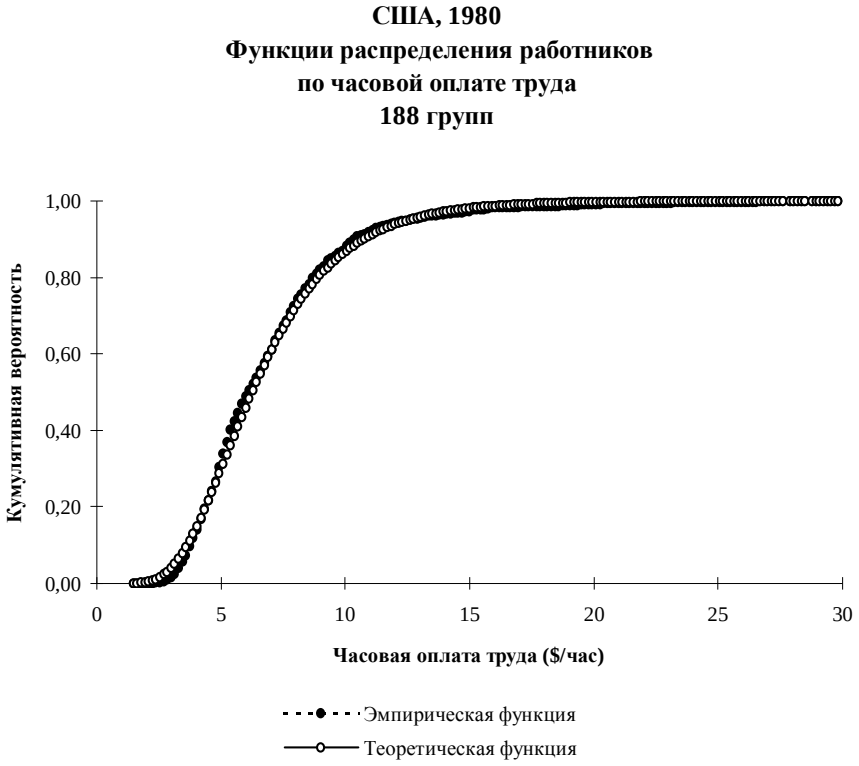


Рис. 3.4

этой группировке показано на рис. 3.5. Положительная асимметрия очевидна.[xv]

Зависимость часовой оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационных категорий работников. Сопоставление интегральных функций распределения – статистической и теоретической (рис. 3.4) – продемонстрировало весьма высокую степень их близости. Эти функции выражают последовательные изменения кумулятивной вероятности квалификационных категорий при переходе снизу вверх по уровням часовой оплаты труда (изменения вероятности того, что оплата труда составляет величину *не выше* некоторого уровня, с ростом этого уровня в заданных пределах). Но сама часовая оплата рассматривается в информационной теории как функция

[xv] Приводить характеристики соответствующего логнормального распределения нет необходимости.

США, 1980
Зависимость численности работников
от средней взвешенной часовой оплаты труда
34 группы

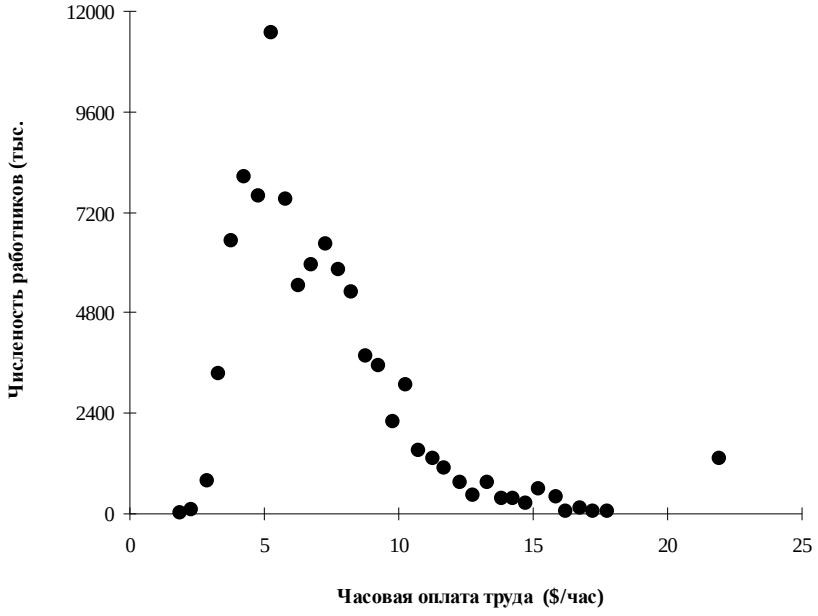


Рис. 3.5

кумулятивной вероятности квалификационных категорий: растет с уменьшением вероятности того, что квалификация работника составляет величину *не ниже* некоторого уровня, – с повышением коэффициента редукции труда, определяемого так понятой кумулятивной вероятностью квалификационных категорий; это ясно из сопоставления формулы (3.5) с формулой (3.1). Таким образом, предшествующий анализ подвел нас к рассмотрению статистической зависимости часовой оплаты от кумулятивной вероятности квалификационных категорий. При этом существенно, что статистическая и теоретическая функция весьма близки друг к другу.

Представим рассматриваемую зависимость в трех уже определившихся вариантах: для 1853 групп, 188 групп и 34 групп (рисунки 3.6, 3.7 и 3.8). Были рассмотрены различные виды этой зависимости: линейная, степенная, логарифмическая. При всех группировках наибольшую близость к эмпирическим данным обнаружила логарифмическая (график функции, соответствующее

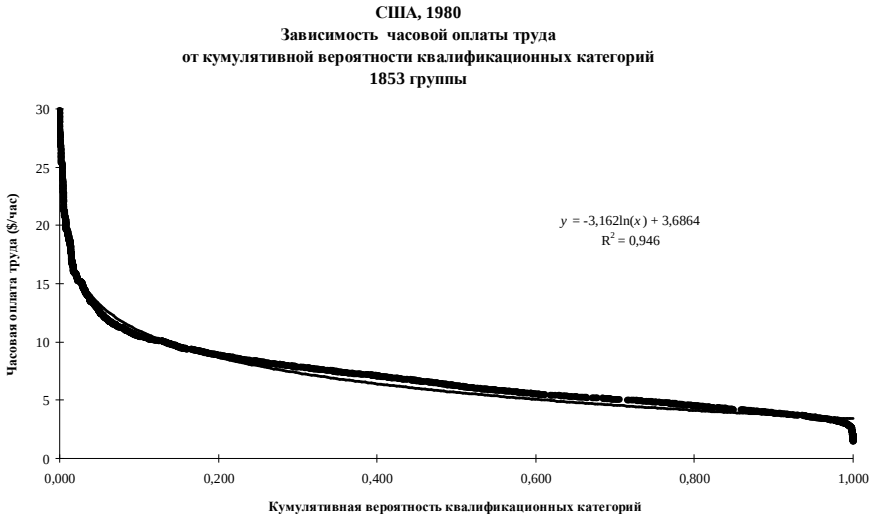

США, 1980
Зависимость часовой оплаты труда
от кумулятивной вероятности квалификационных категорий
1853 группы
Часовая оплата труда ($/час)
30
25
20
15
10
5
0
y = -3,162ln(x) + 3,6864
R2 = 0,946
0,000
0,200
0,400
0,600
0,800
1,000
Кумулятивная вероятность квалификационных категорий

Рис. 3.6

США, 1980
Зависимость нижней границы часовой оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационных категорий 188 групп

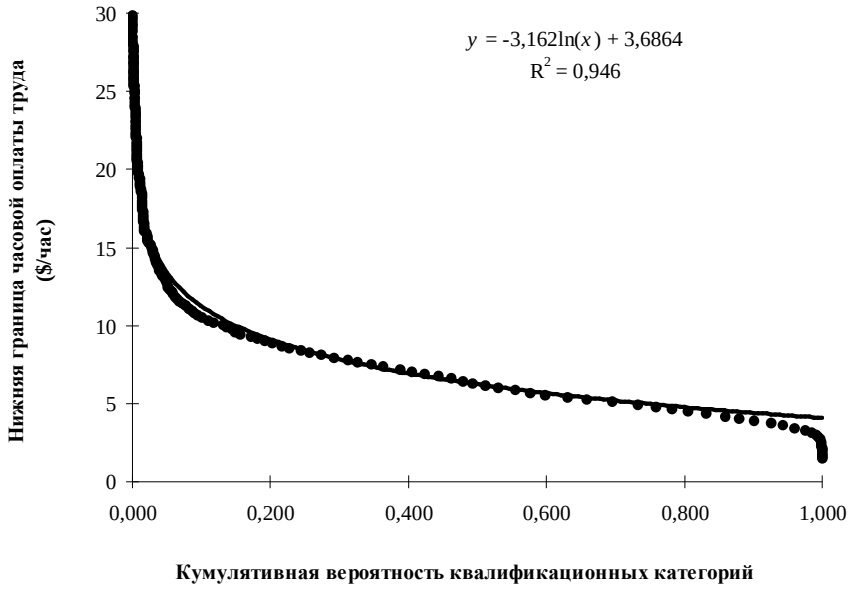


Рис. 3.7

уравнение связи и показатель его объясняющей силы R^2 показаны на каждом рисунке). Связь является отрицательной (см. наклон кривой и знак коэффициента при факторе-аргументе). Объясняющая сила весьма высока (см. на графиках показатели R^2)[XVI].

Итак, связь, взятая при отвлечении от весьма небольших и явно случайных отклонений[XVII], является логарифмической, притом отрицательной. Но информационная теория предполагает именно

[XVI] Отметим, что объясняющая сила почти не снижается при дезагрегации групп. Это говорит о весьма строго действующем законе.

[XVII] Скорее всего, не случайным является ускоренное падение оплаты труда, образующее на графиках систематическое и резкое отклонение вниз вблизи кумулятивной вероятности, равной 1. Это наблюдение требует специального исследования.

США, 1980
Зависимость нижней границы часовой оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационных категорий 34 группы

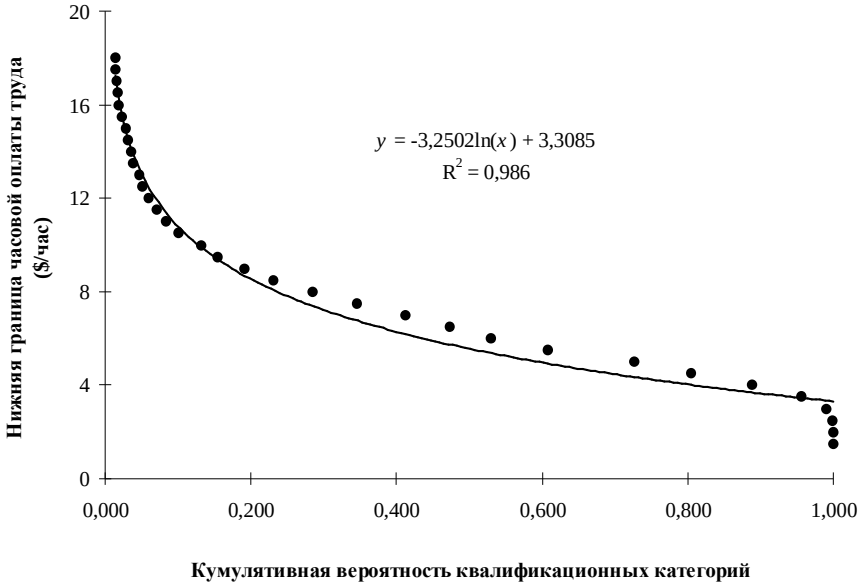


Рис. 3.8

такую зависимость оплаты труда от кумулятивной вероятности квалификационной категории рабочей силы: зависимость от логарифма последней величины, притом зависимость отрицательную (положительную зависимость от логарифма величины, обратной кумулятивной подсистемной вероятности квалификационной категории).

Таким образом, получено новое – и весьма сильное – статистическое свидетельство в пользу информационной гипотезы редукции труда (первое такое свидетельство было отмечено в разделе 3.3.1).

Зависимость часовой оплаты от коэффициентов редукции труда. Эта зависимость возникает, когда в качестве фактора-аргумента рассматриваются не сами по себе кумулятивные вероятности квалификационных категорий в рабочей силе, а их преобразования – коэффициенты редукции труда.

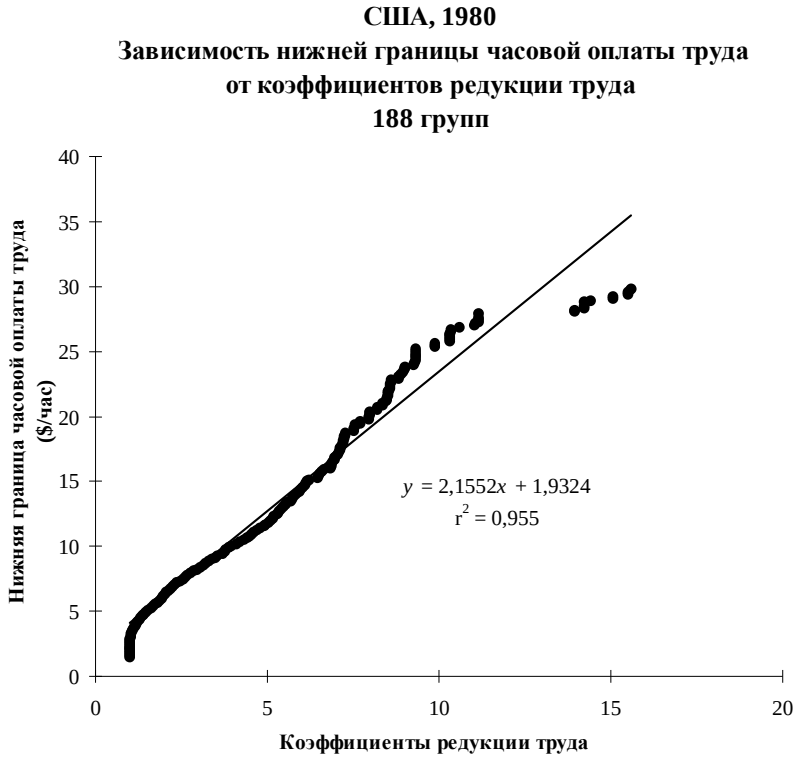


Рис. 3.9

Мы не будем определять коэффициенты редукции труда для 1853 групп работников: по-видимому, столь дробная классификация (подразумевающая, что из коэффициентов редукции подлежат объяснению различия в оплате, составляющие 1 цент в час) означала бы преувеличенное представление о точности, с которой можно улавливать реальные различия в уровне квалификации работников.

Будем вести анализ применительно к группировкам в 188 и 34 категории. Внутри так сформированных категорий имеются различия в часовой оплате труда. В расчет будет приниматься *минимальный* для каждой группы коэффициент редукции, построенный по данным о кумулятивной численности, включающим полное число работников соответствующей группы (и, конечно, более высоких по квалификационному уровню); сопоставляться он будет не с любой из величин оплаты труда, соответствующих границам некоторой группы, а строго только с минимальной для группы оплатой труда.

США, 1980
Зависимость нижней границы часовой оплаты труда
от коэффициентов редукции труда
34 группы

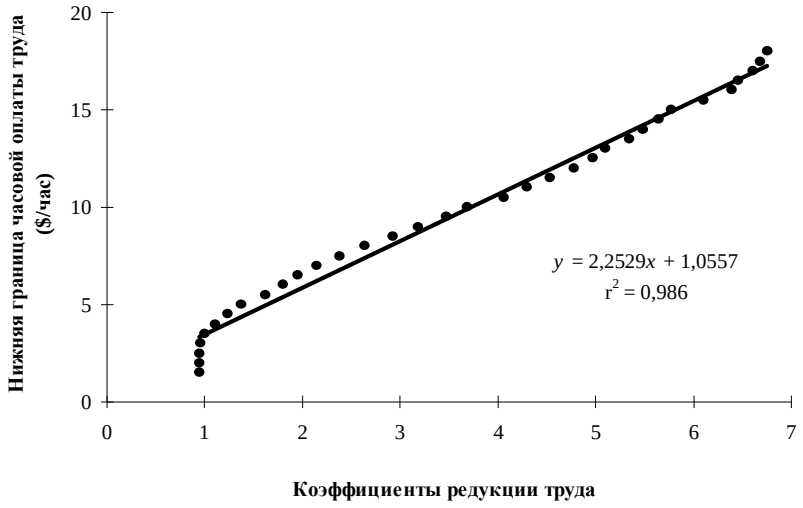


Рис. 3.10

В случае 188 групп коэффициенты редукции рассчитаны при отвлечении от существования исторически вытесняемых категорий рабочей силы. Иными словами: в этом расчете в качестве простой принята рабочая сила, образующая нижний слой первой группы работников – слой с оплатой труда $1,50/час. В случае 34 групп в качестве исторически вытесняемых рассматриваются, как выше, первые четыре.

Зависимость представлена на рисунках 3.9 и 3.10. В обоих случаях реальная связь достаточно хорошо описывается при предположении линейного характера зависимости (см. на графиках коэффициенты r^2).[32]

Расчет для 34 групп разберем в деталях (см. таблицу 3.23). Напомним, что расчет проведен применительно к первому варианту коэффициентов $s_g^{\min}$ (в котором максимальная кумулятивная метавероятность q_1^{L} = 1,047). На рис. 3.10 приведено уравнение

регрессии при условии, что фактором-аргументом является непосредственно величина s_g. Но формула (3.5) предусматривает, что фактором-аргументом является величина $(s_g - 1)$. Проведен соответствующий расчет. Получено следующее уравнение регрессии:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} - 6{,}6845 = 2{,}327696[(s_g^{\min} - 1) - 1{,}1778];\ r = 0{,}993;\ t = 46{,}0;$$

где 6,6845 – среднее взвешенное значение $p_g^{\mathrm{L,min}}$; 1,1778 – среднее взвешенное значение величины ($s_g^{\min}$ – 1). То же уравнение после очевидного преобразования:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = 3{,}943 + 2{,}327696(s_g^{\min} - 1);\ r = 0{,}993;\ t = 46{,}0.$$

Эта зависимость изображена на рис. 3.11.

Обратим внимание: свободный член уравнения (будем обозначать его b_0) не задавался (как величина $p_{g^\sigma}^{\mathrm{L,min}}$), а находился регрессионным расчетом (вместе с коэффициентом при факторе-аргументе, который будем обозначать b_1)[XVIII]. Тем интереснее, что его величина ($3,94 в час) оказалась довольно близкой к величине $p_{g^\sigma}^{\mathrm{L,min}}$ ($3,50 в час; см. таблицу 3.23, кол. 2, строка 5). Таким образом, обнаруживается хорошее соответствие заданного (для расчета величины q_1^{L}) определения группы g^σ – и находимого (при этом q_1^{L}) регрессионным расчетом свободного члена уравнения (который, в соответствии с гипотетической формулой (3.5), должен быть равен оплате труда в этой группе)[33].

0-гипотеза в отношении полученного уравнения регрессии отвергается с вероятностью выше 0,999. В целом объясняющая сила уравнения очень высока (объясненная дисперсия оплаты труда составляет 98,6% исходной дисперсии). Для наиболее массовых групп исторически нормальной рабочей силы, кроме 5-й (т. е. с 6-й по 21-ю) расчетная оплата труда отличается от фактической незначительно: в среднем на 3% (ср. колонки 2 и 3 в таблице 3.23).[34] Но именно для исторически нормальной рабочей силы формулировался закон, выраженный формулой (3.5).

Обратимся теперь к категориям рабочей силы, признанным исторически вытесняемыми. Отклонения расчетных значений оплаты

[XVIII] Напомним, что параметр b_0 (свободный член) детерминирован параметром b_1, средними взвешенными значениями функции и аргумента.

Таблица 3.23

Оценки нижней границы оплаты труда по квалификационным группам

($/час)

Ранг	Фактическая оплата труда (нижняя граница)	Зависимость $p_g^{L,min} = b_0 + b_1\left(s_g^{min} - 1\right)$ (вариант 1)	Закон Маркса	Закон Парето
1	1,5	3,799	2,879	-
2	2,0	3,801	2,882	3,358
3	2,5	3,806	2,888	3,365
4	3,0	3,831	2,922	3,394
5	3,5	3,943	3,069	3,518
6	4,0	4,173	3,373	3,791
7	4,5	4,483	3,781	4,176
8	5,0	4,807	4,208	4,602
9	5,5	5,370	4,950	5,368
10	6,0	5,800	5,518	5,976
11	6,5	6,157	5,988	6,479
12	7,0	6,594	6,565	7,081
13	7,5	7,148	7,295	7,826
14	8,0	7,753	8,093	8,577
15	8,5	8,428	8,983	9,343
16	9,0	9,013	9,754	9,937
17	9,5	9,683	10,638	10,524
18	10,0	10,183	11,297	10,921
19	10,5	11,059	12,451	11,502
20	11,0	11,603	13,170	11,805
21	11,5	12,159	13,903	12,079
22	12,0	12,723	14,646	12,299
23	12,5	13,170	15,235	12,461
24	13,0	13,465	15,625	12,544
25	13,5	14,036	16,377	12,710
26	14,0	14,378	16,828	12,794
27	14,5	14,743	17,310	12,879
28	15,0	15,041	17,703	12,943
29	15,5	15,816	18,725	13,072
30	16,0	16,480	19,599	13,159
31	16,5	16,642	19,814	13,181
32	17,0	16,985	20,265	13,225
33	17,5	17,155	20,489	13,247
34	18,0	17,331	20,723	13,247
Дисперсия:				
исходная	8,7	8,700	8,700	8,694
объясненная	-	8,570	7,700	8,054

труда от фактических по абсолютной величине нарастают при переходе от пятой группы к первым четырем. Расчетная оплата для них резко завышена. Скорее всего, это – свидетельство

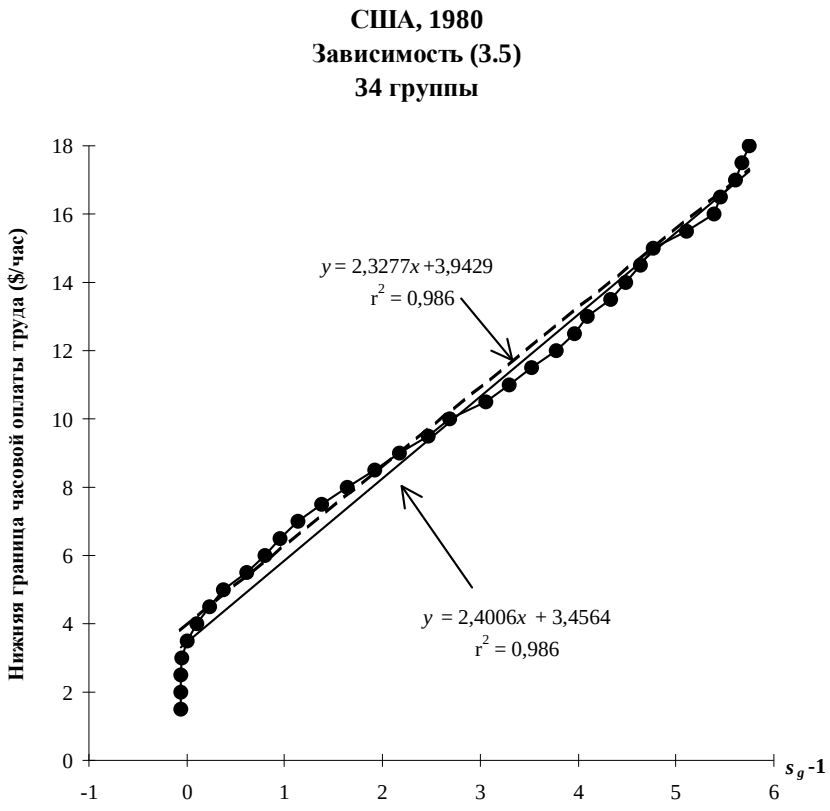


Рис. 3.11

неадекватности закона, выраженного формулой (3.5), особенностям этих категорий. Видимо, применительно к этим, относительно небольшим категориям (удельный вес первых четырех групп в рабочей силе составляет 4,44%; см. таблицу 3.21, кол. 4) нужна некоторая модификация закона. В настоящей работе мы не можем заняться разработкой такой модификации.[35]

Коэффициент b_1 регрессионного уравнения существенно меньше, чем величина $p_{g\sigma}^{\mathrm{L,min}}$. С учетом весьма высокой точности уравнения это означает: *статистика свидетельствует в пользу предположения, что норма прибавочного труда растет с переходом ко все более высоким квалификационным группам в пределах исторически нормальной рабочей силы*.[36] Конечно, это утверждение относится к социально-экономической ситуации в США в рассматриваемую эпоху, не должно рассматриваться внеисторически.

Уравнения, отвечающие формуле (3.5), были рассчитаны также применительно к вариантам 2 и 3 (т. е. при предположениях: $g^{\sigma} = 1$ и $g^{\sigma} = 7$). Для варианта 2 получено:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = 3{,}800 + 2{,}184444(s_g^{\min} - 1);\ r = 0{,}993;\ t = 46{,}0.$$

Расчетные величины часовой оплаты труда по группам g почти не отличаются от тех, что были получены в варианте 1 (расхождения в третьем знаке после запятой, что не удивительно, если принять во внимание уже фиксированный факт: *соотношения* коэффициентов редукции труда почти не зависят от изменений гипотезы относительно величины q_1^{L}). Поэтому и характеристики r, t практически совпадают с таковыми для предыдущего уравнения. Однако отметим: свободный член, будучи близок к значению оплаты труда в группе 5, далек от ее значения для группы 1. Таким образом, уравнение, построенное при предположении, что устаревших квалификационных групп нет, содержит косвенное свидетельство того, что они в действительности есть и, по-видимому, охватывают по меньшей мере первые четыре квалификационные группы.

Для варианта 3 получено:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = 4{,}483 + 2{,}868964(s_g^{\min} - 1);\ r = 0{,}993;\ t = 46{,}0.$$

Расчетные величины часовой оплаты труда, характеристики r и t опять-таки практически совпадают с таковыми для предыдущих двух уравнений. Но свободный член близок к значению оплаты труда в группе 7 ($4,5 в час). Таким образом, эти расчеты не дали возможности сделать выбор между вариантами 1 и 3. Видимо, правильным будет следующее заключение: исторически устаревшая рабочая сила заканчивается не ниже, чем группой 4, может быть, несколько выше, – но все же вряд ли выходит за пределы группы 6. Мы выбираем вариант 1 в качестве основного, опираясь только на априорное представление, что доля вытесняемых групп в рабочей силе вряд ли может быть столь высокой, как в варианте 3.

Как в варианте 2, так и в варианте 3 коэффициент b_1 регрессионного уравнения существенно меньше, чем величина $p_5^{\mathrm{L,min}}$. Это дополнительно свидетельствует в пользу заключения, что для исторически нормальной рабочей силы характерно повышение нормы прибавочного труда с переходом ко все более высоким квалификационным группам[37].

Итак, удалось достаточно близко описать систему статистически найденных величин с помощью некоторой математической зависимости типа формулы (3.5). Отсюда следует: нет оснований

отказываться от совокупности гипотез, положенных в основу этой зависимости. Сказанное относится и к утверждению о ранговом соответствии часовой оплаты труда его квалификации, и к формуле для коэффициентов редукции труда, и к формуле, связывающей эти коэффициенты с показателями часовой оплаты. Но коль скоро совокупность из небольшого числа гипотез хорошо описывает свойства реальности, она становится *теорией*[XIX].

3.3.4. Закон Маркса: статистические оценки. Строго говоря, представления Маркса о связи между оплатой и квалификацией труда сформулированы им не вполне операционально. А именно, принимается, что коэффициент редукции пропорционален оплате[38], что позволяет использовать оплату в качестве индикатора квалификации, определять статистически численность работников различных групп g, – но не определять коэффициенты редукции независимо от заработной платы, как функцию каких-то других величин (это достигается при их определении как функции кумулятивных численностей работников). Конечно, сопоставление оплаты труда с коэффициентами редукции, предварительно определенными пропорционально ей, не стало бы верификацией чего бы то ни было[39].

Важен тот факт, что Маркс ставил закон оплаты труда в логическую связь с законом нормы прибавочного труда. Эта идея воспринята в вариантах закона оплаты, предложенных выше, включая формулу (3.5).

Поддается верификации Марксово представление о единстве нормы прибавочного труда в разных отраслях, вытекающее из такого определения коэффициентов редукции (см. параграф I.3, где приведена разнообразная информация, свидетельствующая о немалой объясняющей силе такого представления). Но проблема верификации непосредственно на статистике квалификационных групп этим не снимается.

Коль скоро коэффициенты редукции определены по формуле (3.1), такая верификация становится возможной. Тогда закон Маркса предстает как один из возможных законов связи оплаты с коэффициентами редукции, в исследовательском плане конкурирующий с другими законами, причем не исключено, что в каких-то исторических условиях он ближе других вариантов отвечает

[XIX] Еще больше оснований говорить о превращении гипотезы в теорию, если на основе этой гипотезы удается получить хорошо подтверждающиеся прогнозы изменений реальности, в том числе под направленными воздействиями. Но в настоящей работе прогнозы еще не разрабатываются.

реальным тенденциям, тогда как в каких-то иных – уступает другим вариантам.

В расчете по закону Маркса мы использовали первый вариант коэффициентов редукции труда, признанный выше основным. Получено следующее уравнение регрессии, построенное на основе формулы (3.4):

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = 3{,}0691\, s_g^{\min}\ ;\ \mathrm{r} = 0{,}941,\ \mathrm{t} = 15{,}7,$$

где коэффициент определен просто как отношение средних взвешенных значений функции и аргумента[40]. Статистические характеристики закона Маркса весьма высоки. 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,999. Все же степень объяснения исходной дисперсии функции (88,5 %) ниже, чем в расчете, отвечающем формуле (3.5), и эта разница (10 пунктов) весьма существенна. Сопоставляя по таблице 3.23 колонку 4 с колонкой 2, легко убедиться, что отклонения расчетных величин от фактических по закону Маркса, как правило, выше, чем по закону, отвечающему формуле (3.5).

Не совсем тривиальный факт: в соответствии с законом Маркса относительно низко квалифицированные работники должны были бы оплачиваться ниже, чем они фактически оплачиваются, а высококвалифицированные – выше. Что это так, легко увидеть, сопоставляя по таблице 3.23 4-ю колонку со 2-й.

Общий вывод: по меньшей мере в современных исторических условиях, следует считать закон Маркса хорошим, но не лучшим приближением к свойствам действительности. При этом его познавательное значение ограничено: пользоваться им в анализе оплаты труда различных по квалификации работников становится осмысленным лишь на основе теории, заведомо выходящей за рамки Марксовой при определении коэффициентов редукции труда.

3.3.5. Закон Парето: статистические оценки. Строго говоря, и закон Парето логически не вполне сопоставим с законом, выраженным формулой (3.5): Парето формулировал закон связи *душевого дохода* групп *населения*, различающихся по этому признаку, с кумулятивной численностью *этих* групп, – а не закон связи одного из видов дохода (оплаты труда) с кумулятивной численностью квалификационных групп внутри части населения (работающих). Сделав эту оговорку, заметим, что вместе с тем важна сама по себе идея зависимости дохода от кумулятивной численности его получателей. Эта идея очевидным образом предвосхищает информационный подход к определению коэффициентов редукции труда – подход, во времена Парето (как и Маркса) исключенный,

поскольку еще не существовало самого понятия количества информации. Воистину, нет ничего абсолютно нового под Луной.

Сам Парето не трактовал свой закон в терминах редукции труда, рассматривал связь дохода и кумулятивных вероятностей как таковых, без преобразования в коэффициенты редукции. Но использование кумулятивных вероятностей открывает путь к определению коэффициентов редукции независимо от оплаты труда – т. е. к решению проблемы, оказавшейся неразрешимой в пределах логики Маркса.

Закон Парето выражается следующей формулой (см. [Ланге], с. 152):

$$y_g = A(x_g - a)^{-\alpha},$$

где y_g – кумулятивная доля доходной группы g в общей численности получателей дохода ($0 < y_g \leq 1$), x_g – душевой доход в группе g, a – минимальный уровень душевого дохода ($a \geq 0$). Обычно закон Парето подвергается проверке в логарифмической форме:

$$\ln y_g = c - \alpha \ln(x_g - a),$$

где $c = \ln A$. При этом в качестве функции рассматривается кумулятивная доля группы среди получателей дохода. Нами, для сравнения с предыдущими результатами, закон верифицируется с перестановкой функции и аргумента, что не противоречит идеям его автора:

$$\ln(x_g - a) = b - \beta \ln y_g. \qquad (3.10)$$

Сопоставление с другими оценками x_g ведется после потенцирования расчетных величин функции и прибавления к полученным таким образом величинам ($x_g - a$) величины a, единой для всех групп g.

Применительно к рассматриваемой нами статистике $y_g \equiv q_g^{\mathrm{L}}$ по варианту 2 (см. таблицу 3.22); $x_g \equiv p_g^{\mathrm{L,min}}$. В качестве a принята нижняя граница оплаты труда в первой группе: ничего иного из логики Парето не вытекает. Расчет ведется для групп g = = 2, ..., 34, поскольку для первой группы фактическое значение фактора-функции равно 0 и не подлежит логарифмированию. Получено следующее уравнение регрессии:

$$\ln(p_g^{\mathrm{L,min}} - p_1^{\mathrm{L,min}}) = 2{,}48975 - \ln q_g^{\mathrm{L}},\ \mathrm{r} = -0{,}974,\ \mathrm{t} = -24{,}1.$$

0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,999.

В таблице 3.23 (кол. 5) представлены отвечающие этому уравнению значения величин $p_g^{\mathrm{L,min}}$. Уровень объяснения исходной дисперсии этих величин равен 92,6 %, что на 6 пунктов ниже, чем по формуле (3.5). Таким образом, закон Парето (если его прилагать к оплате труда) хуже отвечает историческим особенностям рассматриваемого периода (но лучше, чем закон Маркса).

3.4. Некоторые теоретические выводы

3.4.1. Теория стоимости и принцип редкости. Хорошо известно, что в истории экономической мысли длительное время конкурируют два подхода к объяснению цен: подход, видящий в качестве их закона некоторую *среднюю* величину – стоимость, и подход, видящий этот закон в относительной редкости товаров, – редкости, в качестве выражения которой используются *предельные* величины (предельная полезность, предельные издержки производства). По-видимому, информационная трактовка стоимости, порождающая специфическое решение проблемы редукции труда, преодолевает противопоставление двух подходов, придавая каждому из них измененный смысл. Оказывается, что величина стоимости, создаваемой работниками различных квалификационных групп (в расчете на одного работника), тем выше, чем ниже распространенность (выше редкость) соответствующей квалификации в обществе. При этом стоимость сохраняет характер средней величины; редкость же измеряется кумулятивной *вероятностью*, а не какой-либо предельной величиной.

Очевидно значение этого вывода для создания единой экономической науки, вбирающей в себя достижения всех ее течений. При этом фундамент экономической науки составляет теория стоимости. Из течений, игнорирующих закон стоимости, можно почерпнуть знания множества эмпирических классификаций и закономерностей, а также элементы формализованного описания объекта.

3.4.2. Соизмерение труда исполнительского и творческого, физического и умственного. Одной из классических проблем экономической науки является проблема факторов производства. Длительное время фиксировалось существование трех факторов: природный (часто его называли *земля*, причем в пояснениях многие авторы забывали упомянуть полезные ископаемые[41]); воспроизводимые средства производства (многие авторы именовали этот фактор *капиталом*, не желая считаться с тем, что, с одной стороны, средства производства становятся капиталом только при

определенных – отнюдь не всех исторически известных – общественных формах производства; с другой стороны, кроме *постоянного* производительного капитала, воплощенного в средствах производства, существует также переменный производительный капитал, воплощенный в рабочей силе, и капитал обращения – в форме товаров и денег); рабочая сила – когда речь идет о производстве в потенции, труд – когда речь идет о *процессе* производства (многие авторы в обоих случаях именовали этот фактор *трудом*, отказываясь терминологически фиксировать различие между способностью к труду и ее реализацией в процессе труда).

Фиксировано также, что первичными являются первый и третий из указанных факторов, тогда как второй является результатом самого производства (предшествовавшего).

Насколько нам известно, А. Маршалл (явно считавший своим долгом, вытекающим из предвзятой социальной позиции, поддерживать указанную выше терминологическую неразбериху[42]) был первым, кто начал специально ставить вопрос о существовании четвертого фактора, названного им *организация* ([Маршалл, т. I], сс. 208-209, 320-399; [т. III], сс. 5-41). В постановке им этого вопроса сквозит стремление принять во внимание тот факт, что производство предполагает *принятие решений* (тогда как указанные три фактора обычно трактовались, в сущности, как факторы деятельности по *исполнению* производственных решений – созданию продуктов при *данных* технологиях, приведенных в *данную* систему), – явление, которое в развитом виде представляет собою *управление*, *предпринимательскую деятельность* в сфере производства. В тексте соответствующих разделов своего труда Маршалл прямо обращается к этому особому виду деятельности (см. кн. IV, главу XII; кн. VI, главы VII-VIII), говоря о *предпринимательских (организационных) способностях* как факторе производства. Вслед за Маршаллом этот фактор рассматривали В. Зомбарт, Й. Шумпетер и др. Его выделение существенно, коль скоро речь идет об эффективности производства – его продуктивности по отношению к первичным факторам. Характерно вместе с тем, что Маршалл, в отличие от некоторых своих последователей, одновременно продолжал говорить о трех факторах, в общем случае не ставя организацию в их фундаментальный ряд[43]. За этой особенностью его текстов стоит, насколько можно судить, не вполне проясненное у самого автора сомнение в правомерности выделения четвертого фактора.

Информационная трактовка труда, по-видимому, дает основу для решения проблемы. В широком смысле слова производственная

деятельность человека есть труд не только исполнительский, но и творческий. Выясняется их фундаментальное единство: тот и другой предстают как сознательно осуществляемое человеком увеличение информационного богатства реального мира. Различаются они по признаку: создание новой идеальной информации – или ее тиражирование (в том числе материализация). При этом практически нет ни чисто исполнительского, ни чисто творческого труда. Это относится и к такой разновидности творческого труда, какой является предпринимательская деятельность в производстве материальных и духовных благ.

Результаты изложенной в предыдущем параграфе статистической проверки свидетельствуют, что, коль скоро рассматривается информационная *стоимость* (закон цен; не смешивать с полезностью и физическим объемом продукции!), понятие о единстве труда исполнительского и творческого демонстрирует высокую объясняющую силу. В верхних группах, показанных в таблице 3.23, преобладают работники преимущественно творческого труда (включая менеджеров), тогда как в предыдущих, массовых – работники преимущественно исполнительского труда. Но степень точности действия закона, выраженного формулами (3.1) и (3.5), для всех этих групп весьма близка – и высока.

Вывод: *для учета особенностей творческого труда (при рассмотрении стоимости товаров) достаточно коэффициентов редукции труда, построенных на базе информационной теории и подчиняющихся единому закону для всех квалификационных групп*. Проблема особого – предпринимательского – фактора производства предстает и решается как *частный случай общей проблемы редукции труда*. Предпринимательский труд оказывается соизмеримым с исполнительским.

Все дело в том, что *стоимость* товаров воплощает не содержание человеческой производственной деятельности (в том числе творческой, предпринимательской, организационной), а количество труда всех видов, измеряемое в часах с учетом редкости, выражением которой являются коэффициенты редукции труда, базирующиеся на информационных квалификационных коэффициентах (при этом редкость существенно коррелирована со сложностью труда и в этом смысле служит выражением последней).

То же относится и к соизмерению физического и умственного труда. Воздадим здесь должное Г. Зиммелю ([Simmel], сс. 409-420), фиксировавшему ряд различий этих видов труда, увидевшему вместе с тем их единство (в сознательном характере всякого труда) и

сделавшему вопрос о сведении второго к первому предметом *специального* обсуждения. Правда, базис редукции он искал, обращаясь к энергетическим затратам и даже к составу средств потребления работников. Рассмотрев проблему, он высказал мнение, что редукция умственного труда к физическому есть «научная утопия», смысл которой заключается только в том, чтобы показать, что идея редукции всякого труда к физическому не является в своей основе абсурдной (там же, с. 418). Физический труд при этом назван «единицей труда»[44]. В истории мысли его заслуга состоит не столько в предложениях о способах решения, сколько в самой по себе фиксации проблемы и ее трудностей.

Поскольку закон, выраженный формулами (3.1) и (3.5), оказался весьма точным, можно сказать: информационная трактовка стоимости превращает эту «утопию» в науку: дает решение проблемы редукции труда вообще, умственного к физическому в частности. Конечно, весьма относительным предстает само деление труда на умственный и физический.

3.4.3. Измерение производительности труда. Коль скоро соотношения коэффициентов редукции труда для последовательно нарастающих кумулятивных долей рабочей силы почти внеисторичны (см. раздел 3.3.2), а также три варианта оценок коэффициентов $s_g^{\min}$ в таблицах 3.21 и 3.22), это открывает возможность по-новому определить понятие производительности труда: по отношению к затратам труда, измеренным с учетом его редукции. Не требуется каждый раз обрабатывать статистику типа той, которая была использована для получения коэффициентов редукции. Достаточно высокая (хотя не абсолютная) точность *соотношений* этих коэффициентов достигается при расчете, в котором s_g = 1 приписывается самому низкому процентному слою работников (принимается, что его кумулятивная вероятность равна 1), а более высоким слоям приписываются коэффициенты, отвечающие их последовательно уменьшающейся вероятности.

Если дополнительно принимается, что процентные шаги, различающие квалификационные слои при подсчете кумулятивных вероятностей, остаются во времени неизменными, – неизменным для экономики в целом оказывается и множитель, переводящий численность работников (желательно брать ее в пересчете на круглогодовых) в их условную численность, измеренную с учетом редукции. Такой множитель, конечно, ничего не дает при оценке изменений производительности труда. Но если известно распределение квалификационных слоев между отраслями,

регионами, предприятиями и т. п., – использование неизменных коэффициентов редукции труда открывает возможности для весьма существенных сопоставлений, без этого невозможных. Если указанное распределение меняется (что неизбежно), – возникают нетривиальные выводы об изменениях производительности труда во времени.

Еще богаче становится анализ при условии, что удается проследить изменения самих процентных шагов, различающих квалификационные слои. В одних условиях может оказаться, что говорить о действительном квалификационном отличии от работников, кумулятивная вероятность которых составляет, допустим, 90% рабочей силы, имеет смысл лишь на уровне 87% от нее, тогда как внутри этого интервала реальная квалификация едина. В других условиях такой интервал может составлять, скажем, не более 1% – либо, напротив, не менее 5%. Тогда меняется и множитель, переводящий численность работников в условную на уровне экономики в целом.

Конечно, реальная историческая изменчивость коэффициентов редукции труда для фиксированной кумулятивной вероятности работников в таких расчетах не учитывается, что порождает некоторую (очень небольшую) ошибку. Но ошибка резко уменьшается по сравнению с обычными оценками производительности труда, вообще игнорирующими квалификационные различия в рабочей силе.

3.4.4. Понятие стоимости рабочей силы. Маркс был прав, указывая, что оплачивается, строго говоря, не труд, а исторически складывающаяся стоимость рабочей силы. Другое дело, как определяется эта стоимость. Не может удовлетворить собственное определение Маркса, заключающееся в том, что это – стоимость благ, необходимых для воспроизводства рабочей силы: по-видимому, невозможно объяснить различия в уровне потребления работников разной квалификации и членов их семей требованиями возобновления (воспроизводства) рабочей силы соответствующей квалификации.

Результаты расчетов, приведенные в предыдущем параграфе, показывают высокую объясняющую силу теории, рассматривающей стоимость рабочей силы в качестве функции информационного коэффициента редукции труда и некоторого, исторически переменного, закона доли прибавочного труда во всем труде работников различных квалификационных категорий. А уже отсюда, с учетом общего уровня стоимости товаров в той или иной стране,

вытекает уровень реальной оплаты труда – уровень потребления семей работников различной квалификации. Когда этот уровень исторически закрепляется, он становится «традиционным уровнем потребления» работников соответствующей квалификации и членов их семей, что можно, конечно, назвать «затратами на воспроизводство рабочей силы».

3.4.5. Национальные различия в уровне реальной оплаты труда. Закон, представленный формулой (3.5), можно считать весьма точным выражением зависимости оплаты труда от его квалификации, какой она складывается в современную историческую эпоху. Не имея возможности изложить здесь соответствующие исследования, упомянем только, что аналогичные расчеты были выполнены также по статистике ФРГ и бывшего СССР и дали близкие результаты. Коль скоро информационная теория редукции и оплаты труда предстает как обладающая высокой объясняющей силой, есть смысл фиксировать вытекающие из нее социально существенные выводы. Один из них: в странах с различным общим уровнем экономического развития уровень *реальной* оплаты труда, понятой как масса благ, которые могут быть приобретены за нее, должен быть различен для работников одной и той же квалификации, если последнюю понимать как знания и умения, реализуемые работниками в производстве.

Хорошо известно, что само по себе это – реальный факт. С ним сталкивается каждый, кто переходит на работу в другую страну и, сохраняя прежний уровень трудовой подготовки, получает иную реальную оплату. О том же говорят сопоставления статистики оплаты труда лиц примерно одинаковой трудовой подготовки в разных странах, с учетом покупательной способности этой оплаты. Этот факт образует разность потенциалов, вызывающую потоки квалифицированной рабочей силы из стран с относительно низкой оплатой в страны с более высокой оплатой. Было бы неправильно полагать, что такая разность потенциалов является просто следствием чьей-то ошибки в установлении уровней оплаты труда, следовательно, могла бы быть ликвидирована повышением оплаты «за равный труд» там, где она ниже: в том-то и дело, что *межнациональная разность потенциалов*, вызывающая отток квалифицированных работников из относительно низко развитых стран, *объективно обусловлена законом оплаты труда*. И дело здесь не в той исторической форме закона, которая выражена формулой (3.5): любые формулы, связывающие оплату с кумулятивными вероятностями квалификационных категорий в рабочей силе данной страны, будут давать тот же эффект[45].

Иными словами, это – эффект, неизбежный при информационной трактовке стоимости. Он является следствием того, что уже было фиксировано, когда давалось определение *квалификационных коэффициентов* (раздел 2.3.7, подраздел «Квалификационный коэффициент»): они выражают не количество информации, *освоенной* работниками в ходе трудовой подготовки, а количество информации, *воплощенной* в рабочей силе соответствующей квалификационной группы, – а последнее, исходя из определения количества информации в общей теории, относящейся далеко не только к экономике, есть функция *вероятности* (степени распространенности) группы (в данном случае – вероятности кумулятивной). Таким образом, все упомянутые выше факты, высокая степень точности закона, выраженного формулой (3.5) (как и достаточно высокая степень точности законов Маркса и Парето), могут рассматриваться как статистическая проверка справедливости самого по себе подхода к определению квалификационных коэффициентов, базирующегося на теории информации.

Итак, принцип «равной оплаты за равный труд» неверен ни внутри отдельной страны (закономерно – во всяком случае, для современной цивилизации – отставание роста оплаты от роста квалификации, как последняя выражена коэффициентами редукции труда), ни между странами. Объективные законы оплаты труда имеют совсем иную природу. Сетования по этому поводу бессмысленны в той же степени, как сетования на любой другой объективный закон – будь то закон природы или общества.

Законы оплаты труда диктуют ее *неравновесие* (разность потенциалов) между странами, если эти страны являются хотя бы в какой-то степени открытыми для миграции рабочей силы. Как всякое неравновесие, оно вызывает потоки (в данном случае – работников и их семей). Конечно, эти потоки и другие экономические процессы могут порождать тенденцию к равновесию. Видимо, эту тенденцию стали бы подчеркивать приверженцы односторонне равновесного подхода к экономике. Но все науки считают весьма существенным, с какой скоростью устанавливается равновесие (если оно устанавливается). В данном случае скорость не может быть большой. Известно к тому же (прежде всего, из физики), что тенденция к состоянию равновесия с высокой вероятностью возникает лишь вблизи этого состояния. Когда же состояние системы далеко от равновесного, следствием может быть еще большее удаление от последнего. Межнациональные различия в оплате труда во многих

случаях длительное время увеличиваются, а отнюдь не обязательно уменьшаются. Но раз так, нужна теория, трактующая законы этих реалий – не сводящаяся к их подмене благой мечтой о равновесии.

3.4.6. Теория денег. В своих первых публикациях по результатам исследований в области информационной теории стоимости мы констатировали, что она, по-видимому, ведет к пониманию денег как всеобщего общественного воплощения информационного богатства (количества информации как такового), общественной меры этой величины и средства общественной организации доступа к информации (см. [Val'tukh, 1988B], с. 40; [1989], с. 44). Деньги предстают как количество информации, получившее самостоятельное общественное бытие, внешнюю форму существования, отделенную от содержания информации и противопоставленную ему.

Это связано с хорошо известными (подробно рассмотренными уже в Марксовой теории) глубокими противоречиями в жизни общества, обобщенными в понятии *отчуждения*; отсюда – постановка вопроса о преодолении товарного характера производства в качестве необходимой предпосылки преодоления отчуждения. Но из информационной теории становится ясным необходимое условие преодоления денег: для этого необходимо, чтобы общество нашло и освоило иную меру, дающую возможность различить количество информации, воплощенной в продуктах природы и производства, взятых во всем их разнообразии (т. е. с особенностями, вплоть до индивидуальных, вычленяющими каждый такой продукт из их общей массы) – меру, использование которой не вело бы к огрублению измерений (потере информации при ее оценке) по сравнению с деньгами.

Результаты настоящей главы дают дополнительные свидетельства в пользу информационной теории денег. Нет сомнений, что деньги – все еще несовершенная мера информации, воплощенной в рабочей силе. Но показано, что они позволяют довольно тонко ранжировать работников по их реальной квалификации – учитывать различия, если не индивидуальные, то все же значительно более конкретные, чем иные известные (использованные в нашем анализе) меры.

3.4.7. Теория прибавочной стоимости. Прежде всего, получает статистическое подтверждение само существование этого феномена – прибавочной стоимости, создаваемой трудом. До сих пор отнюдь не отброшены концепции, рассматривающие прибыль в качестве продукта капитала (точность требовала бы от авторов, придерживающихся этой концепции, сказать: воплощенного в

средствах производства и обращения, – но не в рабочей силе), соответственно, зарплату – как величину, равную полному продукту труда. Тем самым отрицают само существование прибавочного труда. Статистическая верификация информационной теории стоимости дает следующий аргумент против этой точки зрения.

Пусть принято, что простая рабочая сила не создает никакой стоимости сверх того, что идет на ее оплату (т. е. пусть применительно к этой части рабочей силы принята точка зрения, в соответствии с которой работники получают в виде оплаты весь продукт своего труда; даже авторы упомянутых концепций не утверждают, что оплата труда превышает его продукт). Но отставание роста оплаты труда от роста коэффициента редукции при переходе от простой рабочей силы к более высоким квалификационным категориям работников, а в приведенных выше расчетах – при переходе также к более низким (см. таблицы 3.21 и 3.22), – свидетельствует, что во всяком случае все остальные категории работников создают прибавочную стоимость. (На деле, конечно, нет оснований полагать, что равна нулю прибавочная стоимость, создаваемая простым трудом.)

Только одно течение экономической мысли – марксизм – привлекает внимание к производству прибавочной стоимости как характерной черте капитализма (более того, рассматривает его как конституирующее свойство этого строя); при этом принимается, что норма прибавочной стоимости (отношение прибавочной стоимости к оплате труда, измеренной по стоимости) одинакова для всех квалификационным групп. Есть достаточные основания для того, чтобы утверждать: в других течениях экономической мысли производство прибавочной стоимости игнорируется потому, что авторы не желают признать выводы, сделанные марксизмом из теории прибавочной стоимости, а именно, выводы о необходимости замены капитализма социализмом. Здесь перед нами не что иное, как *предвзятость* немарксистской мысли, отказ от объективного исследования, существование табу.

Конечно, предвзятость и наука несовместимы. Ирония истории: именно стремление отгородиться от Маркса привело его «критиков» к тому, что они *поверили ему на слово*, – без проверки приняли, что из теории прибавочной стоимости безусловно следуют социалистические выводы.

В следующей главе будет проведено статистическое исследование, дающее основания для вывода: хотя само по себе производство прибавочной стоимости предстает в качестве свойства реального капитализма – свойства, вскрываемого анализом

наблюдаемых фактов, – из этого отнюдь еще не следует, что капитализм (притом не только в XIX веке, но и в настоящее время) создает технологическую систему, на которой могут быть реализованы принципы социализма. Это будет показано не только применительно к оценкам производства прибавочной стоимости, базирующимся на информационной концепции, но и применительно к Марксовому взгляду, согласно которому норма прибавочного труда приблизительно одинакова во всех квалификационных группах. В главе 9 вопрос о возможности социализма на базе известных до сих пор технологических систем будет обсужден специально.

ГЛАВА 4

ПРИБАВОЧНЫЙ ТРУД: ЗАВИСИМОСТЬ ОТ КВАЛИФИКАЦИИ

Итак, статистически продемонстрировано само по себе существование прибавочного труда. Рассмотрим теперь величину создаваемой им прибавочной стоимости в ее зависимости от квалификации работников.

Вплоть до последнего раздела параграфа 4.3 мы будем пользоваться понятием *прибавочной стоимости*, созданной трудом, в том же смысле, как в главе 3 (см. раздел 3.3.2).

4.1. Статистические проблемы

4.1.1. Постановка вопроса. Народнохозяйственная статистика вообще, национальное счетоводство в частности, содержит показатели чистого продукта (национального дохода) и оплаты труда в целом по экономике и ее отраслям, – но не по квалификационным группам. Вообще говоря, можно зарегистрировать и отразить в национальном счетоводстве оплату труда по квалификационным группам, признаки которых должны быть предварительно специально определены. Это можно сделать без обращения к столь общей концепции, какой является информационная теория стоимости. Но без подобной концепции невозможно установить вклад каждой квалификационной категории в сумму чистой выручки по отраслям и экономике в целом. Из знания оплаты труда по категориям не следует ничего определенного относительно этого вклада. Теоретически можно утверждать лишь, что оплата, весьма вероятно (хотя не обязательно в каждом конкретном случае), образует нижнюю границу вклада: по-видимому, в общем справедливо, что капитал эмпирически, в процессе применения труда, с учетом цены своего товара и всей совокупности издержек его производства, нащупывает, окупают ли работники свою заработную плату, и отказывается от найма тех, кто не окупает[1].

С другой стороны, и статистика типа использованной в предыдущей главе не дает возможности определить массу вновь созданной стоимости в *денежном* выражении и долю в ней прибавочной стоимости. Хотя в уравнениях типа (3.3) коэффициенты редукции труда s_g (следовательно, стоящие за ними квалификационные коэффициенты h_g^{L}) и оплата труда по квалификационным группам p_g^{L} ставятся в некоторую зависимость, – эти величины остаются несоизмеримыми в их абсолютных значениях. Последнее предполагает, что они имеют одинаковую единицу измерения. Но коэффициент s_g – безразмерная величина, коэффициент h_g^{L} – информационная величина, тогда как p_g^{L} измеряется в единицах денег на единицу труда.

Две системы данных – оценки чистой продукции из народнохозяйственной статистики и оценки коэффициентов редукции труда – должны быть соединены друг с другом. Народнохозяйственная величина вновь произведенной стоимости в денежном выражении должна быть статистически определена без использования коэффициентов редукции труда – и затем *распределена* между квалификационными группами с учетом этих коэффициентов. Вычитая из величины вновь созданной стоимости в денежном выражении по квалификационным группам заработную плату по этим группам, можно получить для них величину прибавочной стоимости в денежном выражении[I].

Расчет чистой продукции и прибавочной стоимости в масштабе экономики в целом проведем по статистике национальных счетов США за 1980 г. Начать приходится с указаний на некоторые недостатки национального счетоводства, каким оно сложилось к настоящему времени.

4.1.2. Товарное производство и некоммерческие организации в системе национальных счетов. Национальное счетоводство фиксирует реальные потоки и запасы благ такими, какими они предстают на поверхности явлений: в денежном выражении. Само по себе это вполне оправдано: статистика предназначена фиксировать

[I] Ниже, используя понятия стоимости и прибавочной стоимости, мы будем обычно иметь в виду эти величины в денежном измерении; использование информационных единиц измерения будет специально оговариваться.

наблюдаемые факты. Но отсюда неизбежно вытекает недоучет стоимости, создаваемой в *нетоварном производстве* (некоммерческих организациях и учреждениях; мы в дальнейшем будем употреблять термины *нетоварные производства* и *некоммерческие организации* как синонимы). К ним относятся учреждения образования, здравоохранения, других социальных услуг, коль скоро они финансируются из государственного бюджета и благотворительных фондов; домашняя прислуга; государственные учреждения. Конечно, эти отрасли не находятся вне общей системы товарно-денежных отношений [см. параграф I.1, п. (7)]. Но их *продукция* не продается – не является товарной.

Та часть экономики, которая производит товары и товарные услуги, характеризуется в национальном счетоводстве показателями выручки (валовой и/или чистой), включающей прибыль. Вместе с тем для нетоварных производств денежное выражение получает только один элемент *распределения* их чистой продукции: оплата труда (включая начисления на нее); *прибыли* (если в нее не включать начисления на заработную плату) нет в действительности – и потому нет в учете[II]. Покажем это по данным национальных счетов США 1980 г.[2] (см. таблицу на следующей странице).

Некоторая прибыль (статистика включает в нее также оплату труда самозанятых) в здравоохранении и образовании связана, по-видимому, с тем, что в этих отраслях существуют коммерческие предприятия. По определению, последние относятся к товарному производству; но национальные счета не дают возможности рассмотреть их отдельно. Удельный вес этой прибыли в чистой продукции, как она показана в статистике, очень мал по сравнению с обычным товарным производством (см. ниже).[III] Причиной является

[II] Мы покажем, что информационная концепция стоимости, по-видимому, открывает возможности преодоления этого недостатка. См. раздел 4.2.2.

[III] Во избежание недоразумений сразу заметим, что, конечно, в составе отраслей товарного производства имеются неприбыльные и даже убыточные предприятия. Тем не менее верно, что капиталистическое производство товаров в целом и, как правило, все его достаточно крупные отрасли систематически реализуют прибавочную стоимость в денежной форме. Отчасти это справедливо даже для простого товарного производства (тех хозяйств, которые накапливают часть чистой продукции).

Номер отрасли по классификации национальных счетов и ее наименование	Национальный доход ($ млрд)	Заработная плата наемных работников (включая начисления) ($ млрд)
68. Здравоохранение (частные учреждения)	99,6	81,7
70. Образование (частные учреждения)	15,4	14,8
71. Социальные услуги и общественные организации	24,9	25,1
75. Домашняя прислуга	6,6	6,6
76. Государство и государственные предприятия	306,3	306,3
80. в том числе военный персонал	31,1	31,1

господство в образовании и здравоохранении некоммерческих учреждений; ниже мы будем относить эти отрасли целиком к нетоварному производству.[IV] В остальных некоммерческих отраслях прибыль отсутствует.

Но на деле в перечисленных некоммерческих отраслях количество труда, отдаваемое производству соответствующих благ, превышает количество труда, воплощенное в его оплате. Создается прибавочная стоимость (превышающая начисления на заработную плату). Она лишь (помимо этих начислений) не принимает форму денежного потока (прибыли).

Определим теперь величину чистой внутренней продукции (ЧВП) народного хозяйства США за 1980 г. за вычетом продукции перечисленных выше отраслей, т. е. для совокупности отраслей *товарного* производства. В расчет принимается именно величина ЧВП (Net Domestic Product), а не так называемого национального дохода (National Income), которая не включает косвенные налоги[3]: именно ЧВП отвечает рыночным ценам товаров и услуг; с этой величиной будет сопоставляться оплата труда, которая расходуется

[IV] Строго говоря, в статистике других отраслей находят отражение отдельные нетоварные либо лишь частично товарные хозяйства (например, производство сельскохозяйственной продукции для собственного потребления семей). Но их продукция условно оценивается в национальном счетоводстве как товарная.

на покупку товаров и услуг именно по рыночным ценам, включающим косвенные налоги[4].

В целом по экономике ЧВП составил $2293,2 млрд[5]. За вычетом национального дохода по нетоварным отраслям получаем $1840,4 млрд. Это – чистый продукт отраслей товарного производства. Однако это еще не оценка стоимости, созданной в них живым трудом.

4.1.3. Стоимость, взятая из природы, в системе национальных счетов. В соответствии с информационной теорией стоимости величина ЧВП рассматривается как выражение стоимости, вновь созданной трудом, и стоимости, взятой из природы. Строго говоря, никогда не существовало и не может существовать производство, которое не уничтожало бы некоторую природную информацию: гипотетическое допущение такого производства противоречило бы природным законам сохранения и понятию формообразования как полного или частичного замещения одной формы материи-энергии другою (см. параграф 1.5, в частности, раздел 1.5.2). Технологические системы XX века, особенно послевоенного периода, быстро увеличивают массу уничтожаемой производством природной информации, поскольку расход природных ресурсов в производстве и потреблении возрастает, а многие виды самих ресурсов становятся все более редкими, следовательно, в их физической единице воплощается все большая стоимость. Но национальное счетоводство до сих пор не содержит соответствующих счетов.[V]

Не будем рассматривать здесь совокупность проблем, с которыми столкнется попытка ввести такие счета. Только упомянем, что, во-первых, в ряде производств осуществляются затраты, направленные на возобновление некоторых видов природных ресурсов или сокращение их расхода, и эти затраты лишь с существенной условностью могут быть отделены от капиталовложений в производство и издержек производства вообще; во-вторых, вовлечение природных ресурсов в производство и их расход сами требуют затрат труда и воспроизводимых средств производства, так что так называемая земельная рента требует

[V] Расчеты, направленные на количественное определение информационной стоимости природных ресурсов и продуктов, см. в главе 8. Но для превращения полученных там результатов в оценки природной составляющей национального богатства и чистого внутреннего продукта предстоит решить еще ряд методических проблем.

издержек на свое получение, без таких издержек не возникает, хотя и образует особую, по величине относительно независимую от указанных затрат составляющую стоимости продукции; в-третьих, вложения капитала, становящиеся неотделимыми от природных ресурсов, меняют их качественные характеристики; в-четвертых, рента, приносимая некоторым ресурсом, зависит от свойств технологической системы в целом.[6]

Не имея возможности даже приближенно рассчитать стоимость, взятую из природных ресурсов США в 1980 г., мы вычтем из полученной выше оценки ЧВП в товарном производстве следующие две величины: чистый доход отрасли 10. Добыча нефти и газа ($8,3 млрд[7]), акцизы ($26,8 млрд[8]). Конечно, этим приемом мы скорее фиксировали необходимость вычитания природной составляющей ЧВП, чем приблизились к ее определению. По-видимому, в действительности она была существенно (возможно, в несколько раз) выше суммы двух показанных здесь величин.[VI]

Принимаем, что оставшаяся после их вычитания величина ЧВП товарного производства ($1805,3 млрд) выражает стоимость, вновь созданную *трудом*.

4.1.4. Проблема уровня цен в национальном счетоводстве. Не исключено, что эта оценка не вполне корректна не только потому, что в ней, скорее всего, в качестве стоимости, созданной трудом, частично выступает стоимость, взятая из природы. Следует поставить еще один вопрос: находит ли в *совокупной* величине ЧВП товарного производства *полное* отражение в целом сумма стоимости, взятой из природы и созданной трудом?

Может показаться, что в условиях, когда купля-продажа товаров и услуг обслуживается денежными знаками, не разменными на золото и практически не имеющими собственной стоимости, поставленного вопроса нет, потому что проблема сводится к масштабу цен. Действительно, в анализе статики вопрос не возникает. Но в динамике не исключено, что изменения цен отражают изменения не только информационной стоимости товаров и масштаба цен, но и *степени* отражения стоимости в денежных потоках. Что ее неполное отражение в принципе возможно, это ясно, *во-первых*, уже из статистики по нетоварному производству. Если в

[VI] Без большой ошибки можно отвлекаться от этой проблемы, когда рассматривается нематериальное производство, поскольку добыча полезных ископаемых, сельское хозяйство и основные отрасли-загрязнители природной среды относятся к материальному производству.

нем отсутствуют денежные потоки, отражающие бóльшую часть прибавочной стоимости, то из чего следует, что в товарном производстве неполное отражение прибавочного труда исключено? А если не исключено, то почему степень такого отражения не может меняться?

Во-вторых, основания для постановки этого вопроса дает рассмотрение стоимости, взятой из природы. Не исключено, что общий уровень цен в некоторой стране в тот или иной промежуток времени занижается, поскольку общество не полностью возмещает природе взятую у нее стоимость (суммарная стоимость соответствующих потоков материальных благ и услуг меньше, чем стоимость, взятая из природы; занижены реальные издержки производства) (см. [Коллектив авторов], глава 3). Степень такого занижения опять-таки может меняться во времени.

Можно ожидать, что в дальнейшем, когда на основе информационной концепции стоимости будут разработаны счета затрат природных ресурсов в форме, сопоставимой с затратами воспроизводимых ресурсов и труда, второе предположение будет проверено. Проверка первого предположения станет возможной, если в системе национальных счетов затраты и оплата труда будут представлены по отраслям в разрезе квалификационных групп: без этого не удастся определить стоимость благ, покупаемых на заработную плату, в информационных единицах, сопоставимых со вновь производимой трудом стоимостью.

4.1.5. Проблема стыковки данных переписи населения и статистики национальных счетов. Частично эта проблема уже была освещена (см. раздел 3.3.1 и примечание 28 к нему). Оказалось, что численность всех работников (без перевода в круглогодовые), включая самозанятых, по классификации переписи населения 1980 г. (ниже: PC-80) составляла 96,9 млн человек, тогда как по статистике национальных счетов (ниже: NIPA) за этот год – 102,9 млн человек. Учитывая различия в классификациях, расхождение представляется оправданным, следовательно, два источника не противоречат друг другу.

Но для последующих расчетов численность занятых, взятую из указанных источников, необходимо разделить между двумя группами: занятые в товарном производстве, занятые в некоммерческих организациях. Это удается сделать лишь с существенной погрешностью.

Подробно опишем оба расчета.

Численность занятых по РС-80 не включает военных; соответственно не будем учитывать военных в расчетах по NIPA – ни численность, ни оценки национального дохода и оплаты труда.

Пользуемся статистикой занятости по NIPA в круглогодовом исчислении[9]; перевод данных о численности по РС-80 в круглогодовое исчисление будет описан ниже (см. раздел 4.2.1: табл. 4.2 и комментарий к ней).

Номера отраслей системы национальных счетов, рассматриваемых как некоммерческие, показаны выше. В них было занято (без военных) 23469 тыс. человек с годовым фондом оплаты труда $350,5 млрд (в том числе самозанятых – $7,4 млрд): получено как скалярное произведение численности всех занятых (включая самозанятых) на годовую оплату наемных работников в круглогодовом исчислении (обратим внимание: *без начислений* на заработную плату). Таким образом, условно принято, что трудовой личный доход одного самозанятого равен (по отраслям) соответствующей величине для наемного работника; более точной информации из национальных счетов извлечь нельзя.

Перепись населения содержит данные о численности работников по родам занятий со включением самозанятых. Но различение самих родов занятий на относящиеся к товарному и нетоварному производству неизбежно является грубым: на деле может оказаться, что в составе работников некоторого рода занятий часть работает в товарных предприятиях, другая часть – в нетоварных. Разделить их по данным РС-80 невозможно. Мы просто экспертно оценили, работники каких родов занятий работают преимущественно в нетоварных предприятиях[10].

Их общее количество – 13333 тыс. человек; это на 10136 тыс. человек меньше, чем по NIPA. Сумма годовой оплаты их труда – $191,6 млрд, что на 158,9 млрд меньше, чем по NIPA в отраслях, отнесенных нами к некоммерческим. Расхождения велики, что следует иметь в виду при оценке точности перенесения на данные, полученные по NIPA, структурных показателей, полученных по РС-80: ошибка может быть значительной; но более точный расчет невозможен, пока не осуществлено дальнейшее развитие счетов затрат труда и его оплаты в NIPA. Заметим, вместе с тем, что весьма близки оценки *среднегодовой* оплаты труда по двум источникам: по РС-80 в расчете на одного занятого – 14368 $/чел., а после перевода этой численности в круглогодовую – 15275 $/чел.; по NIPA средняя оплата труда в некоммерческих организациях (в расчете на круглогодового работника) – 14936 $/чел. Если, как выше,

рассматривать оплату труда в качестве индикатора квалификации, то ее средние уровни в некоммерческих организациях по обоим источникам оказались практически одинаковыми.

В товарном производстве расхождения между двумя источниками относительно не столь значительны: по РС-80 численность работников – 83598 тыс. чел., в переводе на круглогодовых – 79205 тыс. чел., с годовым фондом оплаты $1098,1 млрд; по NIPA численность круглогодовых работников – 68912 тыс. чел., с годовым фондом оплаты труда $1094,5 млрд.

4.2. Методика расчета вновь созданной стоимости и прибавочной стоимости по квалификационным группам

Переходим к расчетам производства прибавочной стоимости по квалификационным группам. Будем проводить их, прежде всего, применительно к товарному производству. Затем предложим метод оценки соответствующих величин для совокупности некоммерческих отраслей.

4.2.1. Товарное производство. Методика распределения сводных показателей занятости, вновь созданной трудом стоимости и прибавочной стоимости, взятых из NIPA, между квалификационными группами, полученными выше по РС-80, полностью раскрывается таблицами 4.1-4.3.

Сохраняется деление всех занятых на 34 квалификационные группы; присущие им средние коэффициенты редукции труда (табл. 4.1, кол. 2) перенесены из таблицы 3.21 (последняя колонка). Группы определены границами часовой оплаты труда по РС-80; численности занятых (физических лиц) в товарном производстве по группам (табл. 4.1, кол. 3) определены по РС-80 как их общие численности (табл. 3.21, кол. 3) за вычетом работников по родам занятий, отнесенным к некоммерческому производству.

По РС-80 для так определенных групп получены суммарные объемы годовой оплаты их труда (табл. 4.1, кол. 4). Их делением на численность работников определена средняя годовая оплата (кол. 5); средняя часовая оплата определена как средняя взвешенная конкретных ее значений (как они даны в РС-80 для категорий работников, отнесенных нами к товарному производству) внутри каждой группы (кол. 6; веса – численности работников). Делением среднегодовой оплаты на среднюю часовую оплату работника определено среднее для каждой группы количество

отработанных за год человеко-часов (кол. 7). Умножение этой величины на численность работников дает оценку общего количества отработанных человеко-часов по группам (кол. 9).

Умножение среднего коэффициента редукции труда на общее количество отработанных человеко-часов дает оценку вновь созданной работниками стоимости по группам в некоторых условных единицах[VII] (кол. 10). Дальше эти оценки используются только для того, чтобы (кол. 11) пропорционально им распределить между группами общую величину вновь созданной стоимости ($1805,3 млрд; см. конец раздела 4.1.3).

Таким образом, с использованием информационных величин, полученных обработкой данных переписи населения, рассчитаны доли квалификационных групп в той части ЧВП, взятого из национальных счетов (товарное производство), относительно которой выше было принято, что она создана трудом.

Полученный из NIPA годовой фонд оплаты труда в товарном производстве ($1094,5 млрд) распределяем между группами *пропорционально* сумме годовой оплаты труда по РС-80 (кол. 12). Таким образом, доли квалификационных групп в фонде заработной платы, непосредственно известные только по статистике РС-80, переносятся на несколько отличную по составу работников статистику NIPA.

Разность между величинами колонок 11 и 12 составляет оценку производства прибавочной стоимости по группам (кол. 13). Доля прибавочного труда во всем труде (кол. 14) определяется как отношение величин кол. 13 к величинам кол. 11. В дальнейшем анализе будут использоваться также доли групп в сумме прибавочной стоимости (отношения величин прибавочной стоимости по группам к их сумме, кол. 15).

Чтобы завершить переход от статистики РС-80 к статистике NIPA, необходимо еще распределить между квалификационными группами общую численность занятых в круглогодовом исчислении, взятую из последнего источника. Прежде всего, рассчитаны

[VII] Единица измерения: миллион человеко-часов простого труда; количество человеко-часов является условным, поскольку число реальных человеко-часов по группам умножено на средние для групп коэффициенты редукции труда.

Товарное производство

Расчет доли прибавочного труда во всем труде

Груп-па	Коэффи-циенты редукции труда	Численность работников (физических лиц, по РС-80) (тыс. чел.)	Сумма годовой оплаты труда по РС-80 ($ млн)	Средняя годовая оплата ($/чел.)	Средняя часовая оплата ($/чел.-час)	Среднее число чел.-часов (часов/чел.)
1	2	3	4	5	6	7
1	0,939	10,0	37,9	3783	1,79	2113
2	0,940	27,9	126,3	4530	2,32	1953
3	0,946	508,0	1794,2	3532	2,85	1239
4	0,976	3146,5	13547,5	4306	3,30	1305
5	1,050	5822,4	30510,5	5240	3,76	1394
6	1,166	7101,6	45023,8	6340	4,24	1495
7	1,302	6929,2	53080,1	7660	4,75	1613
8	1,492	10748,4	96694,0	8996	5,23	1720
9	1,706	7033,2	69992,5	9952	5,74	1734
10	1,875	4766,2	54673,9	11471	6,23	1841
11	2,045	4681,1	59992,2	12816	6,72	1907
12	2,258	5426,7	77760,0	14329	7,25	1976
13	2,507	4641,4	72820,9	15689	7,72	2032
14	2,782	4564,6	78367,1	17168	8,25	2081
15	3,053	3085,0	55891,0	18117	8,74	2073
16	3,322	2724,9	53021,3	19458	9,24	2106
17	3,573	1936,7	40130,4	20721	9,74	2127
18	3,869	2488,6	54936,8	22076	10,24	2156
19	4,174	1182,0	27107,1	22932	10,73	2137
20	4,410	1046,6	25390,0	24259	11,24	2158
21	4,651	1005,0	26518,6	26385	11,69	2257
22	4,868	703,0	18799,1	26740	12,25	2183
23	5,028	283,2	7578,1	26757	12,75	2099
24	5,214	656,6	19593,8	29842	13,27	2249
25	5,409	333,9	10114,5	30288	13,81	2193
26	5,561	326,9	9983,3	30535	14,25	2143
27	5,704	232,8	7439,5	31954	14,72	2171
28	5,934	574,5	19906,0	34652	15,21	2278
29	6,244	370,6	13340,1	35996	15,83	2274
30	6,421	67,2	2360,6	35152	16,21	2169
31	6,529	147,8	5482,2	37082	16,69	2222
32	6,640	69,4	2346,5	33825	17,20	1967
33	6,714	36,0	1404,8	39004	17,72	2201
34	8,103	920,3	42290,0	45955	20,60	2231
Σ [*x*]	-	83598,3	1098054,4	-	-	-
M[*x*]	2,247	-	-	13135	6,85	1917
σ [*x*]	1,310	-	-	7544	2,99	286
v[*x*]	0,583	-	-	0,574	0,437	0,149

Таблица 4.1

по квалификационным группам

Суммарное количество отрабо-танных чел.-час. (млн)	Вновь созданная стоимость		Сумма годовой оплаты труда по NIPA ($ млрд)	Приба-вочная стои-мость ($ млрд)	Доля приба-вочного труда во всем труде (доли ед.)	Доля в общем объеме приба-вочного труда (%)	Груп-па
	усл. ед.	$ млрд					
9	10	11	12	13	14	15	
21	20	0,098	0,038	0,060	0,615	0,008	1
54	51	0,253	0,126	0,127	0,502	0,018	2
630	596	2,940	1,788	1,152	0,392	0,2	3
4105	4006	19,776	13,504	6,272	0,317	0,9	4
8114	8517	42,044	30,412	11,633	0,277	1,6	5
10619	12380	61,114	44,878	16,236	0,266	2,3	6
11175	14548	71,816	52,908	18,908	0,263	2,7	7
18488	27585	36,174	96,381	39,793	0,292	5,6	8
12194	20798	102,669	69,766	32,903	0,320	4,6	9
8776	16452	81,213	54,497	26,716	0,329	3,8	10
8927	18257	90,123	59,798	30,325	0,336	4,3	11
10726	24221	119,565	77,508	42,057	0,352	5,9	12
9433	23651	116,755	72,585	44,170	0,378	6,2	13
9499	26427	130,457	78,113	52,344	0,401	7,4	14
6395	19521	96,365	55,710	40,655	0,422	5,7	15
5738	19063	94,105	52,850	41,256	0,438	5,8	16
4120	14722	72,675	40,000	32,675	0,450	4,6	17
5365	20756	102,459	54,759	47,700	0,466	6,7	18
2526	10544	52,052	27,019	25,032	0,481	3,5	19
2259	9962	49,179	25,308	23,871	0,485	3,4	20
2268	10550	52,082	26,433	25,649	0,492	3,6	21
1535	7471	36,878	18,738	18,140	0,492	2,6	22
594	2988	14,752	7,554	7,198	0,488	1,0	23
1477	7699	38,003	19,530	18,473	0,486	2,6	24
732	3962	19,558	10,082	9,476	0,485	1,3	25
701	3896	19,233	9,951	9,282	0,483	1,3	26
505	2883	14,230	7,415	6,815	0,479	1,0	27
1309	7767	38,340	19,842	18,498	0,482	2,6	28
843	5262	25,974	13,297	12,677	0,488	1,8	29
146	935	4,616	2,353	2,263	0,490	0,3	30
328	2145	10,587	5,464	5,123	0,484	0,7	31
136	906	4,471	2,339	2,133	0,477	0,3	32
79	532	2,628	1,400	1,227	0,467	0,2	33
2053	16635	82,116	42,153	39,963	0,487	5,6	34
15871	65707	1805,30	1094,498	710,802	-	100,0	$\Sigma\,[x]$
	-	-	-	-	0,394	-	$\mathbf{M}[x]$
	-	-	-	-	-	-	$\sigma\,[x]$
-	-	-	-	-	-		$v[x]$

Таблица 4.2

Товарное производство

Расчет круглогодовой численности работников по квалификационным группам (по РС-80)

Группа	Коэффициент перевода в круглогодовую численность (ед.)	Круглогодовая численность работников по РС-80 (тыс. чел.)	Доля в круглогодовой численности по РС-80 (%)	Группа	Коэффициент перевода в круглогодовую численность (ед.)	Круглогодовая численность работников по РС-80 (тыс. чел.)	Доля в круглогодовой численности по РС-80 (%)
1	1,102	11,0	0,014	19	1,115	1317,5	1,7
2	1,018	28,4	0,036	20	1,126	1178,1	1,5
3	0,646	328,3	0,4	21	1,177	1183,1	1,5
4	0,680	2141,0	2,7	22	1,138	800,3	1,0
5	0,727	4231,9	5,3	23	1,094	310,0	0,4
6	0,780	5538,0	7,0	24	1,173	770,1	1,0
7	0,841	5828,0	7,4	25	1,144	382,0	0,5
8	0,897	9642,2	12,2	26	1,118	365,4	0,5
9	0,904	6359,4	8,0	27	1,132	263,6	0,3
10	0,960	4576,9	5,8	28	1,188	682,5	0,9
11	0,995	4655,9	5,9	29	1,186	439,5	0,6
12	1,031	5593,7	7,1	30	1,131	75,9	0,1
13	1,060	4919,4	6,2	31	1,159	171,3	0,2
14	1,085	4954,0	6,3	32	1,026	71,2	0,1
15	1,081	3335,1	4,2	33	1,148	41,3	0,1
16	1,098	2992,7	3,8	34	1,163	1070,7	1,4
17	1,110	2148,8	2,7				
18	1,124	2798,0	3,5	Σ [x]	-	79205,1	100,0

коэффициенты перевода численности физических лиц по РС-80 в их круглогодовую численность (табл. 4.2, кол. 2 и 6). В среднем по товарному производству одним работником отработано за год 1917 часов (см. эту величину в табл. 4.1, **M**[x] для кол. 7). По квалификационным группам это число варьирует. Коэффициент перевода в круглогодовые работники определен как отношение числа человеко-часов на работника по группе к указанному среднему числу[11].

Умножая численности физических лиц по квалификационным группам по РС-80 (см. табл. 4.1, кол. 3) на эти коэффициенты, получаем оценки круглогодовой численности работников по квалификационным группам по РС-80 (табл. 4.2, кол. 3 и 7). По этим данным рассчитываем удельные веса групп в круглогодовой численности по РС-80 (кол. 4 и 8). Эти удельные веса перенесены в

таблицу 4.5 (кол. 2), где с их помощью между квалификационными группами распределена (кол. 3) численность занятых в товарном производстве по NIPA в соответствии с ее распределением по PC-80.

Таблица 4.3

Товарное производство

Удельные показатели производства стоимости по квалификационным группам

Группа	Производство стоимости на одного круглогодового работника ($/чел.)	Производство стоимости на один человеко-час ($/чел.-час)	Группа	Производство стоимости на одного круглогодового работника ($/чел.)	Производство стоимости на один человеко-час ($/чел.-час)
1	10212	5,33	20	47981	25,02
2	10223	5,33	21	50598	26,39
3	10293	5,37	22	52960	27,62
4	10616	5,54	23	54698	28,53
5	11419	5,96	24	56723	29,58
6	12684	6,62	25	58851	30,69
7	14163	7,39	26	60502	31,55
8	16232	8,47	27	62053	32,36
9	18556	9,68	28	64562	33,67
10	20395	10,64	29	67927	35,43
11	22248	11,60	30	69857	36,43
12	24568	12,81	31	71032	37,05
13	27278	14,23	32	72233	37,67
14	30267	15,79	33	73048	38,10
15	33210	17,32	34	88154	45,98
16	36142	18,85			
17	38873	20,27	**M**[x]	24449	12,75
18	42089	21,95	σ[x]	14251	7,43
19	45408	23,68	v[x]	0,583	0,583

Рассчитаем еще показатели производства стоимости на одного работника и человеко-час по квалификационным группам (табл. 4.3). Первый из них определяется делением величин, стоящих в кол. 4 таблицы 4.5, на величины, стоящие в кол. 3 той же таблицы. Второй – делением полученных таким способом оценок производства стоимости круглогодовым работником на 1917 часов – оценку числа отработанных круглогодовым работником часов в год, полученную по PC-80 (коль скоро по NIPA такую оценку получить нельзя).

Итак, получена система показателей, дающих возможность исследовать участие квалификационных групп в производстве стоимости и прибавочной стоимости. Мы обратимся к такому исследованию в параграфе 4.3. Но сначала покажем методику определения аналогичных величин для работников нетоварного производства (см. табл. 4.4).

4.2.2. Нетоварное производство. Рассчитанные в главе 3 для 34 квалификационных групп показатели редукции труда относятся к работникам как товарного, так и нетоварного производства. Поэтому в таблице 4.4 они опущены. Показатели колонок 2-5 таблицы 4.4 аналогичны показателям колонок 3-6 таблицы 4.1 и получены аналогично (обработкой данных РС-80 по родам занятий, отнесенным к нетоварному производству). Показатели колонки 6 таблицы 4.4 аналогичны показателям колонки 7 таблицы 4.1: получены делением средней годовой оплаты на среднюю часовую оплату труда.

Оказалось, что среднее число часов, отработанных за год работниками нетоварного производства, составляет 1845 (несколько меньше, чем в товарном производстве). Будем использовать это число для перевода количества физических лиц по РС-80, занятых в нетоварном производстве, в условную круглогодовую численность. Коэффициенты перевода (табл. 4.4, кол. 7) получены аналогично коэффициентам, представленным в колонках 2 и 6 таблицы 4.2, но с использованием указанной средней оценки числа рабочих часов в году. Умножение этих коэффициентов на численность физических лиц по группам дает оценку круглогодовой численности работников нетоварного производства по РС-80 (кол. 8)[VIII]. Процентное отношение этих величин к их сумме определяет долю каждой квалификационной группы в общей круглогодовой численности занятых по РС-80 (кол. 10).

Общая круглогодовая численность работников нетоварного производства по NIPA была определена выше (23469 тыс. чел.; см. раздел 4.1.5). Распределяем ее между квалификационными группами пропорционально полученным долям (кол. 11).

Умножением численности физических лиц (кол. 2) на среднее количество отработанных человеко-часов (кол. 6) рассчитываем суммарное количество отработанных человеко-часов (кол. 12). Количество стоимости, произведенной за один человеко-час,

---

[VIII] Таким образом, круглогодовой работник в нетоварном производстве отличается от круглогодового работника в товарном производстве по количеству отработанных за год часов (на 72 часа).

переносим из показателей по товарному производству (кол. 13; перенесены величины кол. 3 и 6 табл. 4.3). Таким образом, *метод определения полной величины стоимости, создаваемой часом труда в нетоварном производстве*, заключается в том, что принимается: для работников одной и той же квалификации эта величина не зависит от того, где они заняты (но в товарном производстве получает выражение в статистически регистрируемых денежных потоках, тогда как в нетоварном – почти нет).

Тогда общая сумма стоимости, созданной работниками нетоварного производства (кол. 14), определяется по квалификационным группам умножением данных колонки 12 на данные колонки 13.

По данным колонки 3 определяем доли групп в оплате труда по РС-80; они представлены в колонке 15. Пропорционально этим долям распределяем (кол. 16) между группами суммарную оплату труда в нетоварном производстве по NIPA ($350,5 млрд; см. раздел 4.1.5). Разница показателей, стоящих в колонках 14 и 16, составляет прибавочную стоимость (кол. 17).

4.3. Участие квалификационных групп в производстве прибавочной стоимости

4.3.1. Товарное производство: факторы производства прибавочной стоимости. Методическая необходимость заставила соединить в таблицах предыдущего параграфа величины, подлежащие содержательному анализу, с величинами технического, вспомогательного характера. Сведем теперь основные содержательные результаты расчета, представленного таблицами 4.1-4.3, в особую таблицу (табл. 4.5), что облегчит их обзор.

Формирование колонок 2 и 3 таблицы было описано в разделе 4.2.1. Величина вновь созданной стоимости (кол. 4) переносится из таблицы 4.1, кол. 10 [12]. Сумма годовой оплаты труда (кол. 5) переносится из таблицы 4.1, кол. 11, сумма прибавочной стоимости (кол. 6) – из таблицы 4.1, кол. 12.

Используя показатели последних трех колонок, рассчитываем доли квалификационных групп во вновь созданной стоимости, оплате труда и прибавочной стоимости.

Рассчитаем также аналогичную систему показателей по Марксовой версии (табл. 4.6). Отличие этой версии от

Нетоварное производство

Расчет производства стоимости и прибавочной стоимости

Группа	Численность работников (физических лиц, по РС-80) (тыс. чел.)	Сумма годовой оплаты труда по РС-80 ($ млн)	Средняя годовая оплата ($/чел.)	Средняя часовая оплата ($/чел.-час.)	Среднее число чел.-часов (час./чел.)	Коэффициент перевода в кругло-годовую численность (ед.)	Кругло-годовая численность работников по РС-80 (тыс. усл. ед.)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	23,2	52,8	2278	1,89	1205	0,653	15,2
2	88,7	222,3	2506	2,22	1129	0,612	54,3
3	283,7	902,1	3180	2,81	1132	0,613	174,0
4	220,1	834,6	3792	3,22	1178	0,638	140,5
5	723,7	3939,8	5444	3,75	1452	0,787	569,4
6	966,7	6273,2	6489	4,24	1530	0,829	801,9
7	670,1	4873,0	7272	4,75	1531	0,830	556,0
8	758,0	6835,1	9018	5,25	1718	0,931	705,7
9	512,5	5011,3	9778	5,80	1686	0,914	468,3
10	702,8	7266,8	10339	6,24	1657	0,898	631,2
11	1276,5	14343,0	11236	6,80	1652	0,896	1143,2
12	1015,4	13104,5	12905	7,22	1787	0,969	983,7
13	1211,1	16452,8	13585	7,83	1735	0,940	1138,9
14	753,5	11136,2	14778	8,21	1800	0,976	735,2
15	700,9	11268,0	16076	8,77	1833	0,994	696,4
16	819,8	13701,9	16715	9,28	1801	0,976	800,3
17	260,9	4860,0	18625	9,74	1912	1,036	270,4
18	615,9	11364,0	18451	10,25	1800	0,976	600,9
19	353,9	8903,6	25157	10,75	2340	1,268	448,9
20	273,0	6056,0	22180	11,23	1975	1,070	292,3
21	112,7	2495,1	22139	11,69	1894	1,026	115,7
22	53,2	1319,0	24794	12,15	2041	1,106	58,8
23	161,8	4447,9	27493	12,77	2153	1,167	188,8
24	89,5	2403,7	26859	13,28	2023	1,096	98,1
25	52,0	1469,8	28239	13,87	2036	1,104	57,4
26	43,5	1278,1	29363	14,25	2061	1,117	48,6
27	38,4	1291,5	33630	14,71	2286	1,239	47,6
28	22,8	722,0	31656	15,19	2084	1,130	25,8
29	36,1	1185,1	32794	15,66	2094	1,135	41,0
30	19,4	681,2	35192	16,14	2180	1,182	22,9
31	21,4	768,3	35889	16,87	2127	1,153	24,7
32	9,0	331,4	36647	17,18	2133	1,156	10,5
33	40,4	1438,8	35611	17,79	2002	1,085	43,8
34	402,5	24347,5	60489	24,81	2438	1,321	531,9
Σ [x]	13333,3	191580,4		-	-	-	12542,2
M[x]	-	-	14368	7,79	1845	-	-
σ [x]	-	-	10140	3,99	269	-	-
v[x]	-	-	0,706	0,513	0,146	-	-

Таблица 4.4

по квалификационным группам

Доля в кругло-годовой числен-ности по РС-80 (%)	Кругло-годовая числен-ность работ-ников по NIPA (тыс. усл. чел.)	Суммар-ное коли-чество отрабо-танных чел.-часов (млн)	Произ-водство стоимо-сти на один чел.-час ($/чел.-час)	Вновь создан-ная сто-имость ($ млрд.)	Доля в оплате труда по РС-80 (%)	Сумма годовой оплаты труда по NIPA ($млрд)	Приба-вочная стои-мость ($млрд)	Груп-па
10	11	12	13	14	15	16	17	
0,121	28,4	52	5,33	0,279	0,028	0,097	0,182	1
0,433	101,5	187	5,33	0,999	0,116	0,407	1,592	2
1,4	325,6	601	5,37	3,224	0,5	1,650	1,574	3
1,1	262,9	485	5,54	2,686	0,4	1,527	1,159	4
4,5	1065,5	1966	5,96	11,707	2,1	7,208	4,499	5
6,4	1500,4	2768	6,62	18,312	3,3	11,477	6,835	6
4,4	1040,5	1920	7,39	14,180	2,5	8,915	5,265	7
5,6	1320,5	2436	8,47	20,624	3,6	12,505	8,119	8
3,7	876,3	1617	9,68	15,645	2,6	9,168	6,477	9
5,0	1181,1	2179	10,64	23,177	3,8	13,295	9,883	10
9,1	2139,2	3947	11,60	45,794	7,5	26,241	19,554	11
7,8	1840,8	3396	12,81	43,516	6,8	23,975	19,541	12
9,1	2131,1	3932	14,23	55,937	8,6	30,101	25,836	13
5,9	1375,6	2538	15,79	40,063	5,8	20,374	19,689	14
5,6	1303,1	2404	17,32	41,640	5,9	20,615	21,025	15
6,4	1497,5	2763	18,85	52,078	7,2	25,068	27,010	16
2,2	506,1	934	20,27	18,929	2,5	8,892	10,038	17
4,8	1124,4	2075	21,95	45,538	5,9	20,791	24,748	18
3,6	840,0	1550	23,68	36,703	4,6	16,289	20,413	19
2,3	546,9	1009	25,02	25,251	3,2	11,080	14,171	20
0,9	216,5	399	26,39	10,539	1,3	4,565	5,974	21
0,5	110,1	203	27,62	5,611	0,7	2,413	3,197	22
1,5	353,3	652	28,53	18,592	2,3	8,137	10,455	23
0,8	183,6	339	29,58	10,019	1,3	4,398	5,622	24
0,5	107,5	198	30,69	6,086	0,8	2,689	3,397	25
0,4	91,0	168	31,55	5,296	0,7	2,338	2,957	26
0,4	89,0	164	32,36	5,317	0,7	2,363	2,954	27
0,2	48,2	89	33,67	2,995	0,4	1,321	1,674	28
0,3	76,8	142	35,43	5,016	0,6	2,168	2,848	29
0,2	42,8	79	36,43	2,877	0,4	1,246	1,631	30
0,2	46,2	85	37,05	3,157	0,4	1,406	1,751	31
0,1	19,6	36	37,67	1,360	0,2	0,606	0,753	32
0,4	82,0	151	38,10	5,765	0,8	2,632	3,133	33
4,2	995,3	1836	45,98	84,424	12,7	44,544	39,880	34
1000	23469,0	43300	-	683,336	100,0	350,500	332,836	$\Sigma\,[x]$
-	-	-	12,75	-	-	-	-	$\mathbf{M}[x]$
-	-	-	7,43	-	-	-	-	$\sigma\,[x]$
-	-	-	0,583	-	-	-	-	$v[x]$

Таблица 4.5

Товарное производство

Труд, его оплата и производство стоимости по квалификационным группам

Группа	Удельный вес в кругло-годовой численности работников (%)	Кругло-годовая численность работников по NIPA (тыс. человек)	Вновь созданная стоимость ($ млрд)	Оплата труда($ млрд)	Прибавочная стоимость($ млрд)	Доля группы		
						во вновь созданной стоимости (%)	в оплате труда (%)	в прибавочной стоимости (%)
1	0,014	9,6	0,098	0,038	0,060	0,005	0,003	0,008
2	0,036	24,7	0,253	0,126	0,127	0,014	0,012	0,018
3	0,4	285,6	2,9	1,8	1,2	0,2	0,2	0,2
4	2,7	1862,8	19,8	13,5	6,3	1,1	1,2	0,9
5	5,3	3682,0	42,0	30,4	11,6	2,3	2,8	1,6
6	7,0	4818,3	61,1	44,9	16,2	3,4	4,1	2,3
7	7,4	5070,6	71,8	52,9	18,9	4,0	4,8	2,7
8	12,2	8389,1	136,2	96,4	39,8	7,5	8,8	5,6
9	8,0	5533,0	102,7	69,8	32,9	5,7	6,4	4,6
10	5,8	3982.1	81,2	54,5	26,7	4,5	5,0	3,8
11	5,9	4050,8	90,1	59,8	30,3	5,0	5,5	4,3
12	7,1	4866,7	119,6	77,5	42,1	6,6	7,1	5,9
13	6 ,2	4280,1	116,8	72,6	44,2	6,5	6,6	6,2
14	6,3	4310,2	130,5	78,1	52,3	7,2	7,1	7,4
15	4,2	2901,7	96,4	55,7	40,7	5,3	5,1	5,7
16	3,8	2603,7	94,1	52,9	41,3	5,2	4,8	5,8
17	2,7	1869,5	72,7	40,0	32,7	4,0	3,7	4,6
18	3.5	2434,4	102,5	54,8	47,7	5,7	5,0	6,7
19	1,7	1146,3	52,1	27,0	25,0	2,9	2,5	3,5
20	1,5	1025,0	49,2	25,3	23,9	2,7	2,3	3,4
21	1,5	1029,3	52,1	26,4	25,6	2,9	2,4	3,6
22	1,0	696,3	36,9	18,7	18,1	2,0	1,7	2,6
23	0,4	269,7	14,8	7,6	7,2	0,8	0,7	1,0
24	1,0	670,0	38,0	19,5	18,5	2,1	1,8	2,6
25	0,5	332,3	19,6	10,1	9,5	1,1	0,9	1,3
26	0,5	317,9	19,2	10,0	9,3	1,1	0,9	1,3
27	0,3	229,3	14,2	7,4	6,8	0,8	0,7	1,0
28	0,9	593,8	38,3	19,8	18,5	2,1	1,8	2,6
29	0,6	382,4	26,0	13,3	12,7	1,4	1,2	1,8
30	0,1	66,1	4,6	2,4	2,3	0,3	0,2	0,3
31	0,2	149,0	10,6	5,5	5,1	0,6	0,5	0,7
32	0,1	61,9	4,5	2,3	2,1	0,2	0,2	0,3
33	0,1	36,0	2,6	1,4	1,2	0,1	0,1	0,2
34	1,4	931,5	82,1	42,2	40,0	4,5	3,9	5,6
$\Sigma[x]$	100,0	68912,0	1805,3	1094,5	710,8	100,0	100,0	100,0

Таблица 4.6

Товарное производство

Труд, его оплата и производство стоимости по квалификационным группам (расчет по Марксовой версии)

Группа	Удельный вес в кругло-годовой численности работников(%)	Кругло-годовая численность работников по NIPA (тыс. человек)	Вновь созданная стоимость ($ млрд)	Оплата труда ($ млрд)	Прибавочная стоимость ($ млрд)	Доля группы		
						во вновь созданной стоимости (%)	в оплате труда (%)	в прибавочной стоимости (%)
1	0,014	9,6	0,098	0,059	0,039	0,005	0,005	0,005
2	0,036	24,7	0,253	0,153	0,099	0,014	0,014	0,014
3	0,4	285,6	2,9	1,8	1,2	0,2	0,2	0,2
4	2,7	1862,8	19,8	12,0	7,8	1,1	1,1	1,1
5	5,3	3682,0	42,0	25,5	16,6	2,3	2,3	2,3
6	7,0	4818,3	61,1	37,1	24,1	3,4	3,4	3,4
7	7,4	5070,6	71,8	43,5	28,3	4,0	4,0	4,0
8	12,2	8389,1	136,2	82,6	53,6	7,5	7,5	7,5
9	8,0	5533,0	102,7	62,2	40,4	5,7	5,7	5,7
10	5,8	3982.1	81,2	49,2	32,0	4,5	4,5	4,5
11	5,9	4050,8	90,1	54,6	35,5	5,0	5,0	5,0
12	7,1	4866,7	119,6	72,5	47,1	6,6	6,6	6,6
13	6 ,2	4280,1	116,8	70,8	46,0	6,5	6,5	6,5
14	6,3	4310,2	130,5	79,1	51,4	7,2	7,2	7,2
15	4,2	2901,7	96,4	58,4	37,9	5,3	5,3	5,3
16	3,8	2603,7	94,1	57,1	37,1	5,2	5,2	5,2
17	2,7	1869,5	72,7	44,1	28,6	4,0	4,0	4,0
18	3.5	2434,4	102,5	62,1	40,3	5,7	5,7	5,7
19	1,7	1146,3	52,1	31,6	20,5	2,9	2,9	2,9
20	1,5	1025,0	49,2	29,8	19,4	2,7	2,7	2,7
21	1,5	1029,3	52,1	31,6	20,5	2,9	2,9	2,9
22	1,0	696,3	36,9	22,4	14,5	2,0	2,0	2,0
23	0,4	269,7	14,8	8,9	5,8	0,8	0,8	0,8
24	1,0	670,0	38,0	23,0	15,0	2,1	2,1	2,1
25	0,5	332,3	19,6	11,9	7,7	1,1	1,1	1,1
26	0,5	317,9	19,2	11,7	7,6	1,1	1,1	1,1
27	0,3	229,3	14,2	8,6	5,6	0,8	0,8	0,8
28	0,9	593,8	38,3	23,2	15,1	2,1	2,1	2,1
29	0,6	382,4	26,0	15,7	10,2	1,4	1,4	1,4
30	0,1	66,1	4,6	2,8	1,8	0,3	0,3	0,3
31	0,2	149,0	10,6	6,4	4,2	0,6	0,6	0,6
32	0,1	61,9	4,5	2,7	1,8	0,2	0,2	0,2
33	0,1	36,0	2,6	1,6	1,0	0,1	0,1	0,1
34	1,4	931,5	82,1	49,8	32,3	4,5	4,5	4,5
$\Sigma[x]$	100,0	68912,0	1805,3	1094,5	710,8	100,0	100,0	100,0

информационной заключается в том, что принимается: оплата труда, а потому и прибавочная стоимость, по квалификационным группам пропорциональны всей вновь созданной стоимости (оценка всех этих величин на уровне товарного производства в целом сохраняется). Эта особенность существенно упрощает расчет. Колонки 2, 3, 4 и 7 повторяют соответствующие колонки таблицы 4.5. Пропорционально вновь созданной стоимости рассчитаны колонки 5 и 6. Понятно, что доли групп во всех трех величинах совпадают (ср. колонки 7, 8 и 9).

Будем использовать еще таблицу 4.7, характеризующую долю прибавочного труда во всем труде и производство прибавочной стоимости в расчете на одного круглогодового работника по квалификационным группам. *Последняя величина является по существу итоговой и дает главные аргументы для весьма общих теоретических выводов*.

Сначала рассмотрим систему показателей производства прибавочной стоимости, полученных на основе информационной теории, затем – систему, полученную по теории стоимости Маркса.

Обратимся к данным колонок 2-3 таблицы 4.7. Напомним, что в качестве группы простого труда принят некоторый нижний (не получивший точной квантификации) слой группы 5. Группа 5 в среднем не сильно отличается от группы простого труда: s_5 = 1,05. В ней, вместе с группами 6 и 7, наиболее низка доля прибавочного труда во всем труде (различия между группами 5, 6 и 7 по этой величине можно считать несущественными). Эта доля растет при переходе как к более низким (вытесняемым из экономики) группам (при условии, что на них распространяется общая форма зависимости оплаты труда от коэффициента его редукции), так и к более высоким – вплоть до группы 21, начиная с которой эта величина остается практически постоянной. Соответственно, в группе 5 наиболее низка масса прибавочной стоимости, созданной в среднем одним круглогодовым работником. Эта величина растет при переходе от 5-й к более низким и более высоким группам – растет последовательно, почти без колебаний и достигает максимума в 34-й группе.

Во всех группах, включая 5-ю, масса прибавочной стоимости, создаваемой одним круглогодовым работником, существенно отлична от нуля. Таким образом, нет оснований предполагать, что, в сколько-

Таблица 4.7

Товарное производство

Основные характеристики производства прибавочной стоимости по квалификационным группам

Груп-па	Информационная теория		Марксова теория	
	Доля прибавочного труда во всем труде (доли единицы)	Производство прибавочной стоимости на одного кругло-годового работника ($/чел.)	Доля прибавочного труда во всем труде (доли единицы)	Производство прибавочной стоимости на одного кругло-годового работника ($/чел.)
1	0,615	6280	0,394	4021
2	0,502	5127	0,394	4025
3	0,392	4032	0,394	4053
4	0,317	3367	0,394	4180
5	0,277	3159	0,394	4496
6	0,266	3370	0,394	4994
7	0,263	3729	0,394	5576
8	0,292	4743	0,394	6391
9	0,320	5947	0,394	7306
10	0,329	6709	0,394	8030
11	0,336	7486	0,394	8760
12	0,352	8642	0,394	9673
13	0,378	10320	0,394	10740
14	0,401	12144	0,394	11917
15	0,422	14011	0,394	13076
16	0,438	15845	0,394	14230
17	0,450	17478	0,394	15306
18	0,466	19594	0,394	16572
19	0,481	21837	0,394	17878
20	0,485	23290	0,394	18891
21	0,492	24918	0,394	19922
22	0,492	26050	0,394	20852
23	0,488	26690	0,394	21536
24	0,486	27572	0,394	22333
25	0,485	28514	0,394	23171
26	0,483	29199	0,394	23822
27	0,479	29718	0,394	24432
28	0,482	31150	0,394	25420
29	0,488	33153	0,394	26745
30	0,490	34248	0,394	27505
31	0,484	34369	0,394	27968
32	0,477	34449	0,394	28440
33	0,467	34122	0,394	28761
34	0,487	42902	0,394	34709
M[x]	0,394	10315	0,394	10315
σ[x]	-	8144	-	5876
v[x]	-	0,790	-	0,570

нибудь массовом случае, работники получают в оплату своего труда всю создаваемую ими стоимость (в этом смысле весь свой продукт)[IX].

Масса прибавочной стоимости, производимой средним работником 34-й группы, в 13,6 раза больше, чем масса, создаваемая средним работником 5-й группы, – разрыв, который следует признать очень большим. Его смысл: среднему работнику простого (и чуть более высокого, чем простой) труда нужно трудиться 13-14 дней, чтобы создать, сверх стоимости своей рабочей силы, такую массу прибавочной стоимости, которую средний работник, относящийся к верхним 1,2% всех работников, создает за один день (опять-таки сверх стоимости своей рабочей силы). Напомним, что, по принятому нами определению, продолжительность рабочего года в часах (1917) для всех групп одинакова.

Определим формально массу прибавочной стоимости, создаваемой средним работником некоторой квалификационной группы (физическим лицом) за год. Заметим:

[IX] Именно этот результат мы имели в виду, утверждая в разделе 3.4.7: «…нет оснований полагать, что равна нулю прибавочная стоимость, создаваемая простым трудом» (с. 324).

Был проведен модельный эксперимент для ответа на вопрос, при каком общем уровне производства прибавочной стоимости в товарном производстве США 1980 г. эта величина оказалась бы равной нулю для работников группы 5. Не описывая эксперимент в деталях, дадим здесь только его результат: при условии, что масса прибавочной стоимости составила бы примерно $250 млрд – на 460 млрд меньше, чем в расчете, описываемом в тексте (прочие условия те же).

Выше было указано, что, скорее всего, в этом последнем занижена масса стоимости, взятой из природы – завышена прибавочная стоимость, созданная трудом. Но вряд ли занижение нами стоимости, взятой из природы, составляет $460 млрд: это означало бы, что она занижена в 14 раз. Скорее всего, занижение существенно меньше. Но тогда справедливо: прибавочная стоимость, созданная трудом, в целом по товарному производству существенно больше $250 млрд, а при этом условии все рассматриваемые нами квалификационные группы, включая группу 5, позитивно участвуют в ее создании.

Отметим еще: относительный разрыв между группами по доле прибавочного труда во всем труде тем *сильнее*, чем ниже *общий* (средний) уровень прибавочного труда. Если, например, эта доля в группе простого труда приближается к 0, то отношение долей в остальных группах к доле в этой группе стремится к бесконечности. Легко получить общую формулу, выражающую соотношения этих долей в зависимости от ее среднего уровня.

$$v_g = s_g \, v_{g^\sigma}, \qquad (4.1)$$

где

v_g – стоимость *в денежном выражении*, создаваемая средним работником категории g за час труда; единица измерения: денежных единиц на календарный час труда;

v_{g^σ} – то же для простого труда. Величину v_{g^σ} можно получить по таблице 4.1, поделив итоговую величину колонки 11 на итоговую величину колонки 10, умноженную на 1000 (легко увидеть, что этот способ корректен). Она равна 4,94 $/час простого труда.

Заметим также:

$$m'_g = m'_{g^\sigma} + \Delta_g m', \qquad (4.2)$$

где

m'_g – средняя доля прибавочного труда во всем труде работников группы g; единица измерения: доли единицы;

m'_{g^σ} – то же для простого труда;

$\Delta_g m'$ – отклонение доли прибавочного труда в группе g от ее значения для простого труда; единица измерения та же.

Тогда

$$m_g = t_g \, (v_g - p_g^{\mathrm{L}}) = t_g \, v_g \, m'_g = s_g t_g \, v_{g^\sigma} \, m'_g =$$
$$= s_g t_g \, v_{g^\sigma} \, (m'_{g^\sigma} + \Delta_g m'), \qquad (4.3)$$

где

m_g – масса прибавочной стоимости (в денежном выражении), созданная за год средним работником группы g;

t_g – средняя продолжительность рабочего года в группе g; измеряется в рабочих часах;

p_g^{L} – средняя оплата календарного часа труда в группе g; единица измерения: денежных единиц за календарный час труда.

Формула (4.3) раскрывает факторы производства прибавочной стоимости не непосредственно, а через некоторые *результирующие* величины. Заметим, в частности: реально нормальная интенсивность труда, при которой работник фактически реализует в технологическом процессе свою квалификацию (здесь имеется в виду не количественная сторона последней, а качественная, т. е. конкретное содержание способности работника к труду), определяется системой организации производства, не находящей

непосредственного выражения в формуле. Существенным элементом этой системы является *форма* и *величина* оплаты труда. Если организация производства несовершенна, это приводит к неполной реализации работником своей потенциальной квалификации, что количественно означает: он трудится на более низком уровне квалификации, чем выраженный коэффициентом s_g.

Но в формуле (4.3) коэффициент s_g не поставлен в зависимость от оплаты труда p_g^{L}. Дело именно в том, что та и другая величины рассматриваются в их результирующем виде, т. е. такими, какими они фактически сложились на основе некоторой реальной технологической системы и системы организации производства. Их взаимосвязь не получила явного выражения, но их уровни сложились в системе, где она имело место, а потому отражают ее.

Заметим еще, что, конечно, формулы (4.1)-(4.3) невозможно приложить к конкретному индивиду, – но лишь к усредненному работнику некоторой квалификационной группы. Это подчеркнуто в определениях символов.

В разных группах g продолжительность годового труда t_g неодинакова (см. табл. 4.1, кол. 7). Понятие круглогодового работника выработано при использовании некоторой средней для всей рабочей силы продолжительности рабочего года в часах. Обозначим ее t (в нашем расчете t = 1917 человеко-часов). Для круглогодового работника формула (4.3) преобразуется в следующую:

$$m_g = t\,(v_g - p_g^{\mathrm{L}}) = t\,v_g\,m'_g = s_g t\,v_{g\sigma}\,m'_g =$$
$$= s_g t\,v_{g\sigma}\,(m'_{g\sigma} + \Delta_g m')\,. \qquad (4.4)$$

Итак, факторами, в конечном итоге определяющими массу прибавочной стоимости (в денежном выражении), создаваемой работниками различных квалификационных групп за год, являются следующие.

Первый фактор: средний коэффициент редукции труда.

По определению, эта величина возрастает каждый раз с переходом от более низкой к более высокой квалификационной группе. В нашем расчете действие этого фактора предстает как наиболее сильное. Например, различие величин s_g между группой 5 и группой 34 составляет 7,7 раза при общем различии создаваемой круглогодовым работником прибавочной стоимости 13,6 раза. Скорее

всего, это – общая закономерность, а не особенность конкретной ситуации в США в 1980 г.

Состав физических лиц, образующих рабочую силу вообще, конкретные квалификационные группы в частности, меняется во времени вообще, в течение одного года в частности[X]. С этим может оказаться связанным изменение групповых коэффициентов редукции труда. Может оказаться также, что, строго говоря, реализуемая работниками за год квалификация зависит от числа часов труда. Но мы пользуемся средним, результирующим все внутригодовые изменения, коэффициентом. Проблему и способ усреднения мы здесь не рассматриваем.

Второй фактор: стоимость (в денежном выражении), в среднем создаваемая часом простого труда.

Значение этой величины есть для некоторого отрезка времени *константа*, зависящая от масштаба цен, понятого как отношение всей массы создаваемой трудом стоимости, измеренной в денежных единицах, к ее массе, измеренной в условных человеко-часах простого труда.[13]

Третий фактор: средняя доля прибавочного труда во всем труде работников простого труда.

Вариант: средняя доля прибавочного труда во всем труде всей массы работников (в нашем случае: 0,394; см. табл. 4.7, математическое ожидание величин, стоящих в колонках 2 и 4). Тогда в формулах (4.3) и (4.4) вместо $m'_{g\sigma}$ должна стоять общая народнохозяйственная средняя m', а величина $\Delta_g m'$ трактуется как среднее отклонение в группе g от этой последней.

Опять-таки речь идет о средней величине, результирующей внутригодовые колебания.

[X] Происходящие во времени подвижки в распределении индивидов между квалификационными категориями могут вести к тому, что один и тот же индивид, с одним и тем же образованием и неизменными трудовыми навыками (отвлекаемся еще и от накопления им трудового опыта), в этом смысле с одной и той же квалификацией, может перейти из одной квалификационной группы в другую. Если коэффициенты редукции труда при этом остались неизменными (а они почти внеисторичны; см. раздел 3.3.2), то это меняет величину стоимости, создаваемой им за час труда, а потому – и прибавочной стоимости. Использование средних величин дает возможность абстрагироваться от таких процессов.

При данном законе связи между оплатой труда и его квалификацией [см. формулу (3.5)], включая параметр b этого закона, масса прибавочной стоимости тем выше, чем выше эта величина для простого труда (вариант: в среднем для народного хозяйства).

Четвертый фактор: среднее отклонение доли прибавочного труда в группе g от ее среднего значения для простого труда (вариант: от народнохозяйственной средней).

В параграфе 3.3 показано: современным законом связи между оплатой труда и его квалификацией является отставание роста первой величины от роста второй при переходе от простого труда вверх по шкале иерархии квалификационных групп [формула (3.5) и ее статистическая верификация)]; расчет показал также, что то же имеет место при переходе от простого труда вниз по шкале иерархии квалификационных групп. В таблице 4.7 это выражено уже рассмотренными свойствами изменений величины, показанной в колонке 2.

Содержательно наиболее существенным выводом из этих наблюдений является следующий. Мало того, что сам по себе первый фактор играет решающую роль в дифференциации работников по массе создаваемой ими за год прибавочной стоимости; его росту *сопутствует*, в качестве основной тенденции, увеличение доли прибавочного труда во всем труде. Относительно высоко квалифицированные работники создают больше стоимости за средний час труда и к тому же отдают прибавочному труду бóльшую долю этого часа, чем относительно низко квалифицированные.[XI]

Наконец, *пятый фактор*: средняя для группы g продолжительность рабочего года.

Характер изменения этой величины (см. табл. 4.1, кол. 7) примерно таков же, как предыдущей. Она возрастает с переходом от группы 3 как вниз по иерархии квалификационных групп, так и вверх – до группы 21 почти неуклонно, далее испытывает слабые колебания вокруг некоторого относительно высокого уровня. Итак, в качестве

[XI] Фиксированная нашими формулами доля прибавочного труда во всем труде рассматривается как сугубо статическая величина, ее не следует переносить на динамику: с течением времени, под воздействием множества разнообразных обстоятельств, она меняется. Если одновременно меняется и средняя продолжительность рабочего года, то оказывается, что, скажем, сокращение последнего может не приводить к сокращению массы прибавочной стоимости, производимой индивидом данной квалификации (если это компенсируется ростом доли прибавочного труда).

основной тенденции оказывается: мало того, что относительно высоко квалифицированные работники создают за час труда больше стоимости и при этом бóльшую ее долю составляет прибавочная стоимость, – этому еще *сопутствует* бóльшая продолжительность рабочего года в часах.

В таблице 4.7 (кол. 3) показана масса прибавочной стоимости в расчете на круглогодового работника (т. е. с одинаковым числом часов работы за год во всех группах). Таким образом, действие пятого фактора элиминировано. Различия рассматриваемой величины, которые видны из таблицы, определяются первыми четырьмя факторами. Но если в группах с 3-ей по 11-ю за круглогодовым работником стоит более чем одно физическое лицо, то в остальных – менее одного физического лица. При непосредственном учете пятого фактора (т. е. в расчете на физическое лицо) вариация массы прибавочной стоимости оказалась бы еще значительнее, чем показано в колонке 3.

Обратимся теперь к расчету по Марксовой теории.

Сами по себе предложенные выше формулы остаются справедливыми. Но возникает частный случай расчета по ним, существенно отличный от того, что получается при использовании информационной теории.

Различия между группами по массе прибавочной стоимости на одного круглогодового работника (табл. 4.7, кол. 5) сокращаются, что ясно из простого сравнения этой колонки с колонкой 3 той же таблицы и фиксировано в разнице коэффициентов вариации *v*. Но рассматриваемая величина монотонно растет от 1-й до 34-й группы и ее вариация остается достаточно высокой: она совпадает с вариацией коэффициентов редукции труда. В частности, соотношение 34-й и 5-й групп по этой величине составляет 7,7 раза.

Сохраняется действие первого и второго факторов. Третий фактор сохраняется; при этом общая народнохозяйственная оценка доли прибавочного труда во всем труде приписывается каждой группе (см. кол. 4), в том числе группе простого труда. В связи с этим оказывается, что для этой группы и ряда близких к ней (с 3-ей по 13-ю) она выше, чем в расчете по информационной теории, тогда как для остальных, в иерархии более высоких, – ниже. Четвертый фактор обращается в 0 для всех групп. Действие пятого фактора показателями таблицы 4.7 элиминировано.

В целом Марксова версия отличается от информационной тем, что завышает уровень прибавочной стоимости, создаваемой сравнительно низко квалифицированными работниками и,

соответственно, занижает его для сравнительно высоко квалифицированных. Это – лишь перефразировка наблюдения, сделанного в разделе 3.3.4: в соответствии с законом Маркса относительно низко квалифицированные работники должны были бы оплачиваться ниже, чем они фактически оплачиваются, а высоко квалифицированные – выше.

Не следует видеть логическую ошибку в том, что в предыдущем рассуждении одна теория – информационная – рассматривается как критерий точности другой. Закон Маркса предстает в качестве первого, грубого приближения действительности, схватывающего основные зависимости, определяющие массу прибавочной стоимости, производимой работниками различной квалификации, – но существенно менее точно, чем закон, исходящий из информационной теории. Последний может служить критерием точности до тех пор, пока не будет найден еще более точный закон.

Несмотря на неточность, закон Маркса тоже фиксирует весьма резкое различие в массе прибавочной стоимости, создаваемой одним работником. Пусть круглогодовой работник 34-й группы создает прибавочной стоимости в 7,7 раза больше, чем 5-й группы (а не в 13,6 раза больше). Это немало: означает, что последнему нужно трудиться почти 8 дней, чтобы создать прибавочную стоимость, создаваемую первым за день. Вывод еще усилится, если принять во внимание разницу в числе часов труда. Ниже (см. главу 9) будет показано, что из этого факта следуют очень сильные выводы для теории социализма.

4.3.2. Товарное производство: три основные квалификационные группы. Результаты, представленные в таблицах 4.5-4.7, показывают, что в действительности существуют три группы работников, значительно различающиеся по их роли в производстве прибавочной стоимости. Будем называть их *основными* квалификационными группами.

Первая основная группа: работники наиболее низких уровней квалификации, хотя и производящие прибавочную стоимость, но в гораздо меньшей доле, чем доля этих работников в общей численности занятых. Из рассмотренных выше 34-х групп это – группы с 1-й по 7-ю: вытесняемые категории работников (группы 1-4), работники простого труда и близких к нему уровней (группы 5-7).

Простой и чуть более высокий по квалификации труд характеризуется наиболее низкой долей прибавочного труда. В наших расчетах оказалось также: у вытесняемых категорий доля

прибавочного труда относительно высока, благодаря этому даже масса прибавочной стоимости на одного круглогодового работника выше, чем у работников простого труда, – но остается существенно более низкой, чем в среднем для экономики.[14]

Вторая основная группа: работники несколько более высокой квалификации, доля прибавочного труда во всем труде которых находится все же на уровне ниже среднего для экономики (группы 6-13). Масса прибавочной стоимости на одного круглогодового работника в них ниже средней (за исключением группы 13).

Третья основная группа: наиболее квалифицированная часть работников, доля прибавочного труда во всем труде которых находится на уровне выше среднего для экономики (группы 14--34). Тем более масса прибавочного труда на одного круглогодового работника в них выше средней.

По некоторым признакам первая и вторая группы могут быть объединены. Тогда в составе рабочей силы выделяются две основные группы (в нашем расчете: с 1-й по 13-ю, с 14-й по 34-ю).

Конечно, границы между основными группами, которые в нашем расчете представлены как весьма строго определенные, на деле размыты. Но границы, соответственно группы, есть. Вполне отчетливо они видны, когда рассматривается расчет, базирующийся на информационной теории. Но мы покажем также, что выводы относительно социальной природы основных групп подтверждаются и расчетом, базирующимся на Марксовой теории.

Таблицы 4.8-4.10 содержат систему показателей, характеризующих три основные группы.

Первая составляет около 28% всей рабочей силы (см. табл. 4.8; расчет по численности физических лиц, данные РС-80). 79% из них – женщины. Средняя продолжительность рабочего года в часах здесь относительно низка (см. табл. 4.9), у женщин особенно. Так оказывается (табл. 4.8), что удельный вес группы в численности круглогодовых работников ниже, чем в численности физических лиц: 23%.

В среднем это – относительно молодая часть работников (женщины несколько старше мужчин), с показателями образования, несколько отклоняющимися вниз от средних для всей массы занятых. Впрочем, отклонение невелико, особенно у женщин, составляющих основную часть группы (табл. 4.8). Можно предположить несколько причин того, что эта часть работников имеет относительно низкую

Таблица 4.8

Товарное производство

Три основные квалификационные группы: состав

	I	II	III	Итого или в среднем
Численность работников (физических лиц) по РС-80 (тыс. человек)	23545,5	37297,1	22755,8	83598,3
в том числе				
мужчины (тыс. чел.)	4945,2	23786,1	22044,2	50775,5
женщины (тыс. чел.)	18600,3	13511,0	711,6	32822,8
Численность круглогодовых работников по NIPA (оценка) (тыс. человек)	15753,6	31101,9	22056,5	68912,0
Средний возраст физических лиц по РС-80 (лет)	33,2	36,6	43,9	37,7
в том числе				
мужчины (лет)	30,2	34,2	44,0	38,1
женщины (лет)	34,0	40,8	41,1	37,0
Средний уровень образования физических лиц по РС-80 (лет)	11,2	12,1	13,7	12,29
в том числе				
мужчины (лет)	10,4	11,5	13,6	12,33
женщины (лет)	11,5	13,1	16,2	12,23
Удельный вес в численности физических лиц (%)				
мужчин	21,0	63,8	96,9	60,7
женщин	79,0	36,2	3,1	39,3

реальную квалификацию. Среди них: относительно низкий уровень личных способностей и прилежания к труду; недостаток производственного опыта. О последнем говорит не только возраст, но и продолжительность рабочего года. Представляется обоснованным поставить вопрос в следующей форме: не объединяет ли эта группа, в основном, лиц, стремящихся минимизировать участие в общественном производстве? Точность требует заметить: это не всегда совпадает с нежеланием участвовать также и в домашнем производстве – может быть, напротив, связано с интенсивной занятостью последним.

Вторая группа составляет около 45% занятых (физических лиц). Почти две трети ее составляют мужчины; их возраст и уровень образования все еще несколько ниже средних для экономики. Входящие в группу женщины в среднем старше среднего для экономики уровня и имеют более высокое образование.

Таблица 4.9

Товарное производство

Три основные квалификационные группы: труд, его оплата и производство стоимости

	I	II	III	Итого или в среднем
Среднегодовое число часов работы физических лиц за 1979 г. по РС-80 (часов на человека в год)	1488	1854	2149	1917
в том числе				
мужчины (часов на человека в год)	1551	1901	2159	1979
женщины (часов на человека в год)	1470	1761	1774	1596
Средний коэффициент редукции труда	1,147	1,888	3,974	2,247
Вновь созданная стоимость по NIPA ($ млрд)	198,0	646,5	960,8	1805,3
Оплата труда по NIPA ($ млрд)	143,7	430,5	520,3	1094,5
Прибавочная стоимость ($ млрд)	54,4	216,0	440,5	710,8
Доля прибавочной стоимости во всей созданной трудом стоимости (%)	27,4	33,4	45,8	39,4
На одно физическое лицо (по РС-80) среднегодовая оплата труда ($/чел.)	6121	11581	22939	13135
На одного круглогодового работника (по NIPA) ($/чел.)				
вновь созданная стоимость	12571	20786	43559	26197
среднегодовая оплата труда	9119	13843	23590	15883
прибавочная стоимость	3452	6944	19969	10315

Среднегодовое число часов работы мужчин все еще ниже среднего для них по экономике в целом, женщин – уже выше, хотя ниже, чем у мужчин (табл. 4.9).

В целом это – группа работников, приближающихся к среднему в обществе уровню квалификации (см. в табл. 4.9 средний коэффициент редукции труда), но все же находящихся ниже этого уровня.

В итоге: две первые основные группы – это работники с квалификацией ниже средней. Они составляют почти 73% всех занятых (физических лиц): 57% всех мужчин и 83% всех женщин; в круглогодовой численности занятых это – 68%.

Таблица 4.10

Товарное производство

Три основные квалификационные группы: труд, его оплата и производство стоимости (расчет по Марксовой теории)

	I	II	III	Итого или в среднем
Вновь созданная стоимость по NIPA ($ млрд)	198,0	646,5	960,8	1805,3
Оплата труда по NIPA ($ млрд)	120,1	392,0	582,5	1094,5
Прибавочная стоимость ($ млрд)	78,0	254,5	378,3	710,8
Доля прибавочной стоимости во всей созданной трудом стоимости (%)	39,4	39,4	39,4	39,4
На одного круглогодового работника (по NIPA) ($/чел.)				
вновь созданная стоимость	12569	20787	43561	26197
среднегодовая оплата труда	7624	12604	26409	15883
прибавочная стоимость	4951	8183	17151	10315

По-видимому, показатель распространенности основных групп выражает не столько особенности американской экономики в некоторый промежуток времени, сколько весьма устойчивые свойства распределения занятых по коэффициентам редукции труда s_g. Оговоримся: наше утверждение относится к рабочей силе в целом, включая занятых не только в товарном, но и в нетоварном производстве. Но в товарном производстве занята основная часть работников, поэтому распределение занятых в нем по коэффициентам s_g довольно близко к общему. А за последним стоит свойство этих коэффициентов быть не чем иным, как преобразованием кумулятивной доли работников некоторой квалификации в рабочей силе, откуда следует, что коэффициенты s_g почти внеисторичны (см. раздел 3.3.2). Но раз так, то и выводы, базирующиеся на констатации этого свойства, претендуют на то, чтобы быть выражением весьма общего объективного закона.

Наконец, *третья* группа: примерно 27% занятых (физических лиц), на 97% состоящая из мужчин, средние показатели образования и возраста которых заметно выше средних по экономике в целом; входящее в группу сравнительно небольшое число женщин характеризуется еще значительно бóльшим средним уровнем образования и находится в несколько меньшем возрасте. Это – группа, продолжительность рабочего года которой выше среднего

уровня как для мужчин, так и для женщин (но у женщин, как и прежде, ниже, чем у мужчин). Средний коэффициент редукции труда более чем втрое превосходит эту величину для первой группы, более чем вдвое – для второй. Общий итог: это – *резко выделяющееся по составу и квалификации меньшинство работников*, если угодно, элита рабочей силы.

Повторим, что, по-видимому, перед нами наблюдения, выражающие не особенности американской экономики в некоторый момент времени, а *устойчивый закон структуры занятых в общественном производстве*.

Как же участвуют три группы в производстве стоимости? Читатель понимает, что непосредственным наблюдением это не устанавливается: наблюдается лишь численность работников и оплата их труда, – но не вклад в стоимость и прибавочную стоимость. За фактами стоит управляющий ими закон, который вскрывается теоретически. Мы используем две версии этого закона: вытекающую из информационной теории (табл. 4.9) – и Марксову (табл. 4.10). Но не нужно думать, будто их достоверность остается одинаково неопределенной. На деле первая из них существенно ближе аппроксимирует наблюдаемые факты, чем вторая.

Состав групп (см. табл. 4.8 и комментарий к ней выше) в обоих случаях одинаков.

В соответствии с информационной теорией, первая основная квалификационная группа, составляющая 28% работников (физических лиц), производит 11% всей стоимости, получает 13% всей оплаты труда и создает менее 8% всей прибавочной стоимости.

Вторая основная квалификационная группа: 45% работников, 36% всей стоимости, 39% оплаты труда, 30% прибавочной стоимости.

Третья основная квалификационная группа: 27% работников, 53% всей стоимости, 48% оплаты труда, *62% прибавочной стоимости*. В расчете на одного круглогодового работника эта группа производит стоимости в 3,5 раза больше, чем первая, вдвое больше, чем вторая; прибавочной стоимости: почти в 6 раз больше, чем первая, почти втрое больше, чем вторая.

Фундаментальный факт: *основную часть всей прибавочной стоимости производит верхняя группа, составляющая чуть больше четверти рабочей силы*.

Резкость картины *несколько смягчилась* бы при описании ситуации с помощью Марксовой теории, – но не более того (см. табл. 4.10). Оценки участия групп в производстве стоимости не меняются.

Участие в фонде оплаты труда и производстве прибавочной стоимости считается пропорциональным участию в производстве стоимости: первой группы – 11%, второй – 36%, верхней – 53% . Вновь отметим: Марксова теория предполагает более низкую оплату труда относительно низко квалифицированных работников и более высокую высококвалифицированных, чем имеет место в действительности. *Верхние 27% работников производят больше половины всей стоимости и прибавочной стоимости.*

Напротив, резкость картины еще усилилась бы при учете прогрессивного характера налогов. Последние в действительности являются способом корректировки соотношения между необходимым и прибавочным трудом (в пользу последнего) и имеют тенденцию к повышению ставки по мере перехода от менее квалифицированных к более квалифицированным работникам. То же справедливо и для личных сбережений, также являющихся процессом превращения необходимого продукта в прибавочный.

Наконец, картина стала бы еще резче при более полном учете стоимости, взятой из природы, – одного из двух слагаемых стоимости прибавочного продукта. Мы уже упоминали, что при приближении к 0 величины прибавочной стоимости, создаваемой простым и близким к нему трудом, относительный разрыв между квалификационными группами по этой величине возрастает (см. примечание IX к настоящей главе).

4.3.3. Нетоварное производство: три основные квалификационные группы. Агрегируем для аналогичных трех основных групп полученные выше показатели, относящиеся к нетоварным отраслям экономики (таблицы 4.11 и 4.12). Как и применительно к товарному производству, мы следующим образом объединяем 34 квалификационные группы в три основные: в качестве первой основной агрегируются квалификационные группы с 1-й по 7-ю, второй основной – с 8-й по 13-ю, третьей основной – остальные.

Отметим некоторые особенности основных групп для нетоварного производства (даем сравнение данных таблиц 4.11, 4.12 с данными таблиц 4.8, 4.9) .

Заметно выше, чем в товарном, удельный вес женщин в составе занятых. Выше уровень образования занятых (и мужчин, и женщин) – в целом и по всем основным группам; выше также (за исключением

Таблица 4.11

Нетоварное производство

Три основные квалификационные группы: состав

	I	II	III	Итого или в среднем
Численность работников (физических лиц) по РС-80(тыс. человек)	2976,1	5476,4	4880,9	13333,3
в том числе				
мужчины (тыс. чел.)	450,1	1977,7	3302,6	5730,3
женщины (тыс. чел.)	2526,0	3498,7	1578,3	7603,0
Численность круглогодовых работников по NIPA (оценка) (тыс. человек)	4324,8	9488,9	9655,4	23469,0
Средний возраст физических лиц по РС-80 (лет)	37,3	35,0	44,6	39,1
в том числе				
мужчины (лет)	35,6	35,0	43,8	40,1
женщины (лет)	37,6	35,0	46,4	38,2
Средний уровень образования физических лиц по РС-80 (лет)	11,7	15,0	16,6	14,8
в том числе				
мужчины (лет)	12,4	14,2	16,3	15,3
женщины (лет)	11,6	15,4	17,1	14,5
Удельный вес в численности физических лиц (%)				
мужчин	15	36	68	43
женщин	85	64	32	57

женщин второй основной группы и мужчин третьей) средний возраст; то и другое существенно связано. Соответственно ниже удельный вес первой группы (наименее квалифицированные работники) в общей численности занятых. Можно сделать заключение, что наиболее квалифицированные женщины-работницы заняты преимущественно именно в нетоварных отраслях экономики.

Среднегодовое число часов работы здесь в среднем ниже, чем в товарном производстве, – из-за пониженной продолжительности рабочего года женщин; для мужчин его продолжительность здесь выше.

Квалификационный состав первой основной группы, измеренный средним коэффициентом редукции труда, в целом несколько ниже, чем в товарном производстве, – но заметно выше во второй и третьей основных группах. В целом в нетоварном производстве средний коэффициент s_g существенно выше.

Таблица 4.12

Нетоварное производство

Три основные квалификационные группы: труд, его оплата и производство стоимости

	I	II	III	Итого или в среднем
Среднегодовое число часов работы физических лиц за 1979 г. по РС-80 (часов на человека в год)	1456	1711	2018	1845
в том числе				
мужчины (часов на человека в год)	1628	1975	2173	2106
женщины (часов на человека в год)	1421	1566	1597	1546
Средний коэффициент редукции труда	1,125	2,057	4,094	2,594
Вновь созданная стоимость по NIPA ($ млрд)	51,4	204,7	427,3	683,3
Оплата труда по NIPA ($ млрд)	31,3	115,3	203,9	350,5
Прибавочная стоимость ($ млрд)	20,1	89,4	223,3	332,8
Доля прибавочной стоимости во всей созданной трудом стоимости (%)	39,1	43,7	52,3	48,7
На одно физическое лицо (по РС-80) – среднегодовая оплата труда ($/чел.)	5745	11506	22838	14369
На одного круглогодового работника (по NIPA) ($/чел.)				
вновь созданная стоимость	11885	21573	44255	29115
среднегодовая оплата труда	7237	12151	21118	14935
прибавочная стоимость	4648	9422	23127	14180

Соответственно во второй и третьей группах (и в общем итоге) выше вновь созданная стоимость в расчете на одного круглогодового работника. Напомним, что при этом принято: средняя продолжительность рабочего года, при которой определяется круглогодовой работник, составляет 1845 часов, а не 1917, как в расчетах по товарному производству. Но средняя *часовая* оплата труда в разрезе 34 квалификационных групп в товарном и нетоварном производстве почти совпадает (ср. соответствующие показатели таблиц 4.1 и 4.4); по основным группам: в нетоварном производстве она чуть ниже в первой и второй и заметно выше в третьей. В итоге оказывается, что в нетоварном производстве, с учетом укороченного

рабочего года, несколько ниже *годовая* оплата труда (в расчете как на физическое лицо, так и на круглогодового занятого).

Коль скоро вновь созданная круглогодовым работником стоимость выше, а его средняя оплата ниже, – это означает: *в нетоварном производстве выше доля прибавочного труда во всем труде и масса прибавочной стоимости на одного круглогодового работника*.

Главным фактором, порождающим этот результат, является более высокий в нетоварном производстве квалификационный состав рабочей силы. Этот фактор перекрывает уменьшенную продолжительность рабочего года.

Из всей прибавочной стоимости, созданной в нетоварном производстве, первая группа (22% физических лиц, если оценивать число последних по РС-80) создала лишь 6%, вторая (41% физических лиц) – 27%; *третья группа, составляющая 37% работников, произвела 67% всей прибавочной стоимости*.

По основному смыслу картина та же, что в товарном производстве: основными производителями прибавочной стоимости являются наиболее квалифицированные работники – меньшинство занятых. У них выше показатели производства стоимости за час труда, выше доля прибавочного труда во всем труде и больше число часов труда за год.

4.3.4. Социальное значение деления работников на три основные квалификационные группы. Социальное значение того факта, что основную часть прибавочной стоимости производит верхняя часть рабочей силы, станет особенно ясно, если принять во внимание, что современному этапу цивилизации свойственны развитые социально-культурные фонды, создаваемые, главным образом, государством. Через них осуществляется перераспределение прибавочного продукта (прибавочной стоимости, созданной трудом, и стоимости, взятой из природы) в пользу лиц с относительно низкими уровнями дохода. Главным образом, это – члены семей того большинства работников, которое относится к первым двум основным группам, а также семей, в которых работники по тем или иным причинам отсутствуют (семьи одиноких стариков, безработных, а также беспризорных и т. п.). Мы уже кратко останавливались на этой стороне организации современных обществ (см. раздел 3.3.2). Здесь необходимо обсудить ее дополнительно[15].

Используются понятия необходимого труда – и прибавочного труда; в сумме они всегда образуют весь труд, отданный обществом

производству. Само производство при этом трактуется узко: только как общественное, без учета домашнего.

Укажем шесть количественно различных вариаций смысла, которые имеет понятие необходимого труда.

I. Труд, возмещающий стоимость своей оплаты, взятой без начислений на нее и после вычета налогов и личных сбережений[XII] (положительных): оплаты как источника личных потребительских расходов работников и членов их семей.

II. Труд, возмещающий стоимость своей оплаты, взятой без начислений на нее, но до вычета налогов и личных сбережений.

III. Труд, возмещающий стоимость всей совокупности предметов потребления, так или иначе получаемых работником и членами его семьи в собственность потребительского назначения (в том числе не только за счет оплаты труда, но и за счет доходов из социально-культурных фондов, включая так называемые бесплатные блага: образование, медицинскую помощь и т. п.). Заметим: в этом определении необходимый продукт не включает жилье, используемое семьей работника как предмет потребления, но не являющееся ее собственностью.

IV. Труд, возмещающий стоимость всей совокупности предметов потребления (исключая жилье, используемое на началах найма) – предметов, приобретаемых в личную (семейную) собственность за счет доходов всех семей (доходов натуральных и денежных, причем последние взяты с учетом всех источников: оплата труда, трансферты, доходы от банковских вкладов, на акции и т. п.). Отличается от III тем, что включает расходы на приобретение предметов потребления не только семей работников, но и неработающих членов общества, не имеющих кормильцев в своей семье.

V. Труд, возмещающий стоимость валового фонда его оплаты: оплаты труда по определению II плюс начисления на заработную плату наемных работников, выплачиваемые работодателями в социальные фонды.

VI. Наконец, труд, возмещающий стоимость всех потребительских благ, получаемых обществом, включая лиц, не имеющих семей с работающими кормильцами. Отличается от

[XII] Конечно, счетное определение этой величины может оказаться неточным, коль скоро налоги взимаются не только с оплаты труда работников – членов семей, но с совокупного дохода этих работников; то же справедливо относительно личных сбережений.

трактовки IV тем, что включает все жилье – независимо от источников финансирования его строительства – и так называемые бесплатные общественные блага: образование, медицинскую помощь и т. п. в той мере, в какой затраты на них финансируются государством и благотворителями прямо, минуя семейный бюджет.

Первые три и пятое определения соответствуют стадии распределения и перераспределения ЧВП (рассматриваемого за вычетом стоимости, взятой из природы), четвертое и шестое – стадии его конечного использования.

Этим понятиям необходимого труда соответствуют шесть понятий прибавочного труда (как разницы между всем трудом – и необходимым). Наиболее узкому понятию необходимого отвечает наиболее широкое понятие прибавочного – и наоборот. Мы будем различать эти понятия прибавочного труда, пользуясь для их обозначения номерами I, II, III, IV, V и VI.

Труд, возмещающий свою оплату, как она представлена в расчетах данной главы выше, – это необходимый труд по II определению. Именно относительно соответствующего ему II определения прибавочного труда было фиксировано: он положителен для всех квалификационных категорий, для каждой из трех основных квалификационных групп. Только для этого понятия действителен и теоретический аргумент: в массовом случае нельзя ожидать, что капитал нанимает работников в убыток себе.

Было бы неправильно без специального обсуждения переносить эти наблюдения и теоретические ожидания на более узкие понятия прибавочного труда. Относительно ситуации в экономике США 1980 года есть основания утверждать: начиная с IV определения прибавочного труда, эта величина оказывается *отрицательной* для итога первой и второй основных групп; для первой основной группы она, скорее всего, является *отрицательной* и по III определению.

Статистики, которая давала бы возможность определить уровень доходов и потребительских расходов для семей с различными уровнями оплаты труда работников – и вместе с тем была бы непосредственно состыкована со статистикой квалификационных групп, – такой статистики в настоящее время нет. Можно провести специальное статистическое исследование для стыковки данных бюджетных обследований семей со статистикой квалификационных групп, – но это явно выходит за пределы данной работы. Здесь достаточно показать, что прибавочная стоимость (I определение), создаваемая трудом работников *третьей основной группы в*

Таблица 4.13

Опыт оценки прибавочной стоимости, нашедшей отражение в национальных счетах: I, II и VI определения

($ млрд)

	№№ строк	Экономика в целом	Третья основная группа работников товарного производства
Вновь созданная стоимость (гражданское производство)	1	2227,0 [16]	960,8
Необходимый продукт: II определение	2	1445,0 [17]	520,3
Прибавочная стоимость: II определение	3	782,0	440,5
Налоги и неналоговые платежи из оплаты труда:			
доля в оплате труда (%)	4	12 [18]	18 [18]
сумма	5	173,4	93,7
Сбережения из оплаты труда:			
доля в оплате труда (%)	6	3 [19]	7 [19]
сумма	7	43,3	36,4
Необходимый продукт: I определение (2 – 5 – 7)	8	1228,3	390,2
Прибавочная стоимость: I определение (1 – 8)	9	998,7	570,6
Частные потребительские Расходы[20]	10	1668,1	...
Государственные расходы[21]:			
на образование	11	148,0	...
на здравоохранение	12	40,6	...
Необходимый продукт: VI определение (10 + 11 + 12)	13	1856,7	537,9 [22]
Прибавочная стоимость: VI определение (1 – 13)	14	370,3	422,9

товарном производстве, наверняка больше доходов, получаемых семьями этих работников помимо оплаты их труда (т. е. в виде социальных трансфертов и бесплатных услуг) (табл. 4.13). Подчеркнем: расчет представляет собою первое приближение, подлежащее уточнению на основе более развитой статистики. Но возможные уточнения не смогут изменить суть выводов.

Расчет назван «Опыт оценки прибавочной стоимости, нашедшей отражение в национальных счетах: I, II и VI определения». Напомним, что оценки суммарного объема прибавочной стоимости в товарном производстве делались независимо от данных по квалификационным группам – и затем распределялись между

последними; напомним еще, что при этом не были учтены величины прибавочной стоимости, созданной в отдельных коммерческих предприятиях здравоохранения и образования.

Аналогично можно оценить по статистике и прибавочную стоимость, созданную в отраслях, отнесенных нами к нетоварному производству, – но результат будет заведомо занижен: будет отражать только прибыль коммерческих предприятий образования и здравоохранения и начисления на заработную плату наемных работников. В сумме эта величина составляет $71,2 млрд (напомним, что трудовой доход самозанятых из прибавочной стоимости исключен). Но наша оценка этой величины (см. табл. 4.4) составляет $332,8 млрд. Таким образом, не получившая статистического отражения прибавочная стоимость оценивается в $ 261,6 млрд.

Таблица 4.13 (колонка «Экономика в целом») учитывает прибавочную стоимость, созданную как в товарном, так и в нетоварном производстве, – но в последнем лишь в сумме, нашедшей отражение в национальном счетоводстве. И сопоставляется эта прибавочная стоимость со стоимостью товаров и услуг (приобретаемых за ее счет) в том виде, как эта последняя отражается в национальном счетоводстве: для товаров и товарных услуг – по полной стоимости, для нетоварных услуг – по стоимости с неполным отражением ее прибавочной части.

В качестве объекта специального рассмотрения (последняя колонка таблицы 4.13) взята не вся третья основная группа, а только третья группа занятых в *товарном* производстве, – именно потому, что приходится рассматривать лишь статистически зарегистрированную прибавочную стоимость.

Методика расчета необходимого продукта и прибавочной стоимости по I и VI определениям ясна из таблицы и примечаний к ней. (Напомним только, что прибавочная стоимость в любом определении суть вся созданная трудом стоимость минус стоимость необходимого продукта в соответствующем определении).

Основной результат: прибавочная стоимость по VI определению, произведенная во всем товарном производстве (и статистически зарегистрированная как полученная в экономике в целом), была на $52,6 млрд меньше, чем прибавочная стоимость по тому же определению, произведенная работниками третьей основной группы товарного производства. Иными словами, *прибавочная стоимость по VI определению* (т. е. по конечному использованию) *была для первых двух основных групп в целом отрицательной величиной. Только третья основная группа работников выступает в качестве*

продуктивной, если понимать продуктивность в соответствии с VI определением прибавочной стоимости.

Прибавочная стоимость (VI определение), созданная трудом третьей основной группы работников товарного производства, эквивалентна сумме следующих затрат общества на свое существование и развитие:

чистые инвестиции ($160,7 млрд[23]) – полная величина;

военные расходы ($131,2 млрд[24]) – полная величина;

государственные затраты на образование и здравоохранение ($131,0 млрд[25]) – почти 70%[26].

И по социальному смыслу этих затрат правильно считать, что они осуществляются именно за счет прибавочного труда указанной группы. Прибавочный труд по VI определению – это, так или иначе, труд на будущее. Выясняется: именно те, кто *содержанием* своего труда (научно-технологический прогресс, принятие крупных хозяйственных решений, распространение знаний и т. п.) определяют будущее, – те же своим *прибавочным трудом* создают ресурсы для осуществления затрат на эти цели.

Мы воздержались от попыток рассчитать суммы социальных трансфертов и бесплатных благ, полученных первой и второй основными группами работников товарного и нетоварного производства (их семьями). Но на основе совокупности полученных результатов можно с уверенностью дать следующие социальные характеристики этих групп.

Обратим внимание: характеристики получены при предпосылке, что в покрытии общих государственных затрат на управление, охрану окружающей среды и т. п. группы работников участвуют равномерно (через налоги – главным образом, штатные и местные).

Первая основная группа (в товарном и нетоварном производстве): получает в виде социальных трансфертов и бесплатных благ заведомо больше прибавочной стоимости, чем создает сама; не участвует своим трудом в формировании источников инвестиций, военных расходов, расходов на свое образование и здравоохранение.

Вторая основная группа (в товарном и нетоварном производстве): видимо, получает в виде социальных трансфертов и бесплатных благ примерно столько прибавочной стоимости, сколько создает сама (или чуть меньше; в этом случае частично покрывает социальные трансферты в первую основную группу); безусловно, не участвует своим трудом в формировании источников инвестиций и военных расходов.

В общем итоге: первые две группы представляют собой (хотя и в разной степени) *частичных иждивенцев третьей*: не участвуют в ряде общенациональных расходов и частично покрывают свое потребление из результатов труда третьей группы.

Наконец, *третья основная группа в нетоварном производстве*. В национальном счетоводстве она тоже предстает как частичная иждивенка третьей основной группы работников товарного производства. Но на деле создает заведомо больше прибавочной стоимости (с учетом той, которая не отражается в национальных счетах), чем получает в рассмотренных нами формах (даже с учетом того обстоятельства, что оценки государственных и благотворительных затрат на образование и здравоохранение пришлось бы увеличить, если учесть прибавочную стоимость, созданную в нетоварном производстве).

Часть созданной ею прибавочной стоимости неявно попадает в потребительское использование работников третьей основной группы товарного производства. С их учетом оказалось бы, что общая масса прибавочной стоимости (VI определение, совпадающее в этом случае с III), созданной этими последними, меньше, чем получается из статистического расчета. Поэтому сформулированную выше характеристику третьей основной группы как *единственной продуктивной в смысле прибавочной стоимости по конечному использованию* – надо отнести к *третьей основной группе в целом*, т. е. к совокупности ее работников товарного и нетоварного производства.

* * *

Информационная концепция редукции труда, будучи операциональной, привлекает внимание к выводу, который, строго говоря (во всяком случае для обществ с развитыми общественными фондами потребления), следует уже из теории Маркса: делению всей рабочей силы на две социально весьма различные категории: созидатели общих источников развития общества, включая социально-культурные фонды (относительно высоко квалифицированное меньшинство); их частичные иждивенцы (большинство). Отсюда – множество социально-экономических следствий, коренным образом отличных от выводов из теории прибавочной стоимости, сделанных Марксом.

Среди них – вывод о невозможности социализма на базе современных технологических систем. Мы обратимся к нему в главе 9.

ГЛАВА 5

НЕРАВНОВЕСИЕ И РАВНОВЕСИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Все без исключения свойства экономики[I] определяются в конечном счете ее информационной природой, т. е. представляют собою не что иное как специфические проявления свойств информации. При этом действительны обе стороны информации: содержание и количество. В предшествующих двух главах исследованию подвергались некоторые экономические действия законов количества информации – некоторые свойства информационной стоимости, воплощенной в продуктах общественного производства. Но стоимость продуктов (и это относится к продуктам всего антропосферного производства) есть не что иное как стоимость их полезных свойств – общественная стоимость воплощенной в их натуральной форме содержательной информации.

Единство количества и содержания информации прямо фиксировано в символах, с использованием которых построена формула Шеннона: p_i – вероятность (распространенность) объектов качественно особого вида i; I_i – единичное количество информации, воплощенной в объектах качественно особого вида i; и т. д. Единство информационной стоимости и полезности продуктов антропосферного производства фиксировано в символах, с использованием которых излагается теория стоимости: h_i^{N} – информационная стоимость физической единицы качественно особых природных ресурсов $i \in N$; h_g^{L} – информационная стоимость единицы

[I] Так мы здесь называем *общественное* производство и базирующиеся на нем сферы распределения, обмена и потребления производимых в нем продуктов (сфера потребления – в той мере, в какой это относится к самим по себе количествам, а потому соотношениям используемых в нем продуктов; потребление как уничтожение ранее созданной информации к экономике не относится).

рабочей силы качественно особого квалификационного уровня $g \in L$; h_j^{N} – природное слагаемое чистой информационной стоимости единицы качественно особого продукта общественного производства $j \in (PL - W)$; h_j^{L} – аналогичное трудовое слагаемое; w_j^{H} – полная информационная стоимость единицы качественно особого продукта общественного производства $j \in (PL - W)$; и т. д.

Это – единство противоположностей, не сводящихся друг к другу и потому не измеряющих друг друга. Полезность продуктов не определяется и потому не измеряется их информационной стоимостью: измеряется способностью продуктов удовлетворять соответствующие потребности[II]. Качественно различные потребности удовлетворяются качественно различными продуктами, т. е. продуктами, различающимися по наборам и количественным (либо ранговым) значениям своих параметров. В свою очередь, информационная стоимость продуктов не определяется и потому не измеряется их полезностью: измеряется либо их собственной распространенностью и сложностью (природные продукты), либо (продукты общественного производства) так определенной стоимостью затраченных природных ресурсов и количеством информации, вновь созданной трудом (то и другое с учетом технологической мультипликации).

В исследованиях информационной стоимости ее единство с содержанием информации, постоянно логически присутствующее, остается тем не менее в тени: дает себя знать тот факт, что стоимость, будучи неотрывна от качественных параметров информации, вместе с тем относительно автономна, имеет свои собственные законы. Но в экономической теории есть проблемы, которые не могут быть правильно поставлены и решены иначе, как на основе систематического исследования обеих противоположных сторон информации в их единстве. К их числу относится проблема экономического равновесия.

Экономическому равновесию и неравновесию посвящена обширная литература. Мы не будем давать здесь ее систематический обзор[III]. Заметим только, что в той – количественно преобладающей –

[II] Тот факт, что количество информации не является выражением ее содержания, был фиксирован при рассмотрении формулы Шеннона (см. раздел 1.2.2).

[III] Некоторые широко распространенные экономико-математические модели равновесия будут обсуждены в параграфах 5.3 и 5.4.

части литературы, для которой исходной (предвзятой) точкой зрения является неприятие экономической теории Маркса, методология обычно состоит в том, чтобы отыскать равновесные состояния экономических явлений – как якобы закон этих явлений. Совсем не обращаться к неравновесию в экономике эта литература не может. Но неравновесие не рассматривается как закон экономики, как эндогенная для нее тенденция. Такая методология не адекватна фундаментальным свойствам реальной экономики, определяемым ее информационной природой.

5.1. Экономика как неравновесная система

Будем пользоваться следующим широко распространенным понятием равновесия, идущим из термодинамики: «Равновесие (equilibrium) – сбалансированность, состояние, в котором отсутствует тенденция к изменению» ([Пасс…], с. 459 [1]). В общем случае экономика не является ни полностью сбалансированной системой, ни системой, в которой отсутствует эндогенная тенденция к изменению; но равновесие является частным случаем экономических балансов и состояний. Этим определяются методологические требования к адекватному научному описанию экономики.

Прежде всего, фиксируем, какое научное значение имеет обнаружение неравновесных соотношений в некоторой системе – будь то система природная или социальная: оно необходимо для понимания внутренних импульсов изменения системы. Всякое неравновесие в объективной действительности связано с возникновением движения, тенденция которого может заключаться в том, чтобы привести систему к равновесию, либо в том, чтобы усилить неравновесие, дифференциацию системы по соответствующему признаку (если действует механизм положительных обратных связей). К экономике данное общее положение вполне приложимо, и когда наблюдаются потоки капиталовложений, рабочей силы, материальных и трудовых затрат и т. п., это свидетельствует, что в некотором исходном состоянии существовало то или иное неравновесие. Как видно, анализ статики (состояний) служит для выяснения причин динамики (процессов), а анализ динамики позволяет понять характерные черты состояний.

5.1.1. Информация и неравновесие. Информация вообще есть порождение и выражение неравновесия, присущего материи-энергии (см. параграфы 1.3 и 1.5). Само существование информации в Универсуме есть следствие его выхода из первоначального – сингулярного – состояния; таким образом, уже это состояние не было равновесным. В отличие от самой по себе материи-энергии,

информация не знает закона сохранения – возникает и уничтожается (в природе – самопроизвольно, в человеческом обществе – сознательно), что каждый раз есть не что иное как выход из некоторого исходного состояния, являющийся закономерным порождением свойств этого состояния – следствие его собственной неравновесности. Наблюдаемая за короткий промежуток времени множественность форм материи-энергии сама есть неравновесие: статическое выражение неравновесных процессов; набор состояний, из которых если не все, то многие являются неравновесными, содержат внутренний импульс к изменению.

В процессе изменений природа все более дифференцируется, притом с переходом от относительно простых ко все более сложным формам, – количество информации в этой тенденции нарастает. Вместе с тем имеет место тенденция к равновесию – уменьшению разнообразия состояний природы, деградации ее сложных форм.

Общественное производство есть не что иное как частный случай первой из этих двух тенденций – природной тенденции к формообразованию: целенаправленное превращение предметов, данных природой, в продукты, приспособленные к удовлетворению человеческих потребностей (производственных и непроизводственных); оно подразумевает создание и тиражирование идеальной информации – положительное изменение информационного богатства природы. Производство есть, таким образом, явление, неравновесное по самому своему существу (по определению). Производства нет, если преобразование используемых в нем ресурсов невозможно; производство случайно, если такое преобразование может быть лишь случайным, если оно маловероятно. Но для человеческого общества производство является его достоверным свойством – свойством, конституирующим общество как особое состояние природы.

Неравновесная природа производства как информационной системы находит себе выражение во множестве его неустранимых свойств. Укажем здесь – в определенной логической последовательности – некоторые из этих свойств. (Обратим внимание, что в каждом случае речь идет о неравновесии количественном.) В разделах 5.1.2-5.1.7 рассматривается статическое неравновесие в экономике – неравновесие в ее компонентах, рассматриваемых за единичный отрезок времени (см. последнее понятие в разделе 2.2.4, подраздел «Период производства»). Затем будет рассмотрено динамическое неравновесие.

5.1.2. Множественность потребностей и множественность продуктов, удовлетворяющих потребности. Сама эта

множественность, как уже ясно из сказанного об информации вообще, есть выражение неравновесности экономики. Как всякий сложный, состоящий из разнокачественных и взаимодействующих элементов объект, множества потребностей (производственных и личных) и продуктов лишь относительно устойчивы. Потребности отчасти взаимозаменяемы (что связано с изменением их структуры) – и во времени изменяются под воздействием их удовлетворения, общих процессов общественного развития. Продукты, удовлетворяющие потребности, также отчасти взаимозаменяемы (что опять-таки порождает изменения в их соотношениях); и изменяются под воздействием изменения потребностей, технологического прогресса, обнаружения недостатков в процессах потребления и т. п.

5.1.3. Дисбаланс ресурсов и потребностей в них. Общественное производство продуктов осуществляется, поскольку наличное количество этих продуктов недостаточно для удовлетворения потребности в них. Не имеет значения, является ли наличное количество нулевым или положительной величиной; не имеет значения, является ли продукт, количество которого недостаточно для удовлетворения потребности в нем, результатом природного или предшествующего общественного производства[IV]; не имеет значения, достигается ли в результате производства полное насыщение потребности[V] – или лишь более полное, чем в исходном состоянии; не имеет значения даже, наблюдается ли в момент, когда продукты производятся, полное насыщение потребности в них: они производятся для потребления в будущем (создаются в предвидении ситуации, когда окажется, что полезные свойства ранее произведенных продуктов, пусть некоторое время полностью насыщавших потребность, исчерпаны в потреблении).

[IV] Общественное производство началось как сознательное создание продуктов, аналогичных находимым в природе (в количествах, которые были осознаны предками человека как недостаточные). Но еще и до сих пор существуют продукты природы, для преодоления недостаточности природного производства которых нет технологических способов.

[V] Если достигается, то на некоторое время – то, в течение которого уничтожение информации в потреблении еще не успевает возобновить ситуацию дисбаланса между ресурсами и потребностями в них, – возникает их частичное равновесие. Но выход из равновесия неизбежен: уничтожение информации есть неизбежное свойство потребления. Поэтому даже это равновесие есть не что иное как равновесная сторона ситуации, в целом являющейся неравновесною. Здесь дает себя знать тот факт, что всякое экономическое равновесие является равновесием частичным – частной стороной всеобщего неравновесия, образующего экономику.

Неравновесие ресурсов и потребностей в них ведет к технологическому прогрессу – разработке новых видов ресурсов и новых технологий (идеальная информация), производству и распространению этих новых ресурсов и технологий в экономике (материализованная информация).

5.1.4. Технологическое неравновесие. Общественное производство ведется с использованием множества технологий, что само по себе является выражением неравновесной природы экономики. Но мало этого. Неизбежным следствием закона стоимости является, что различные технологии обладают неодинаковой экономической эффективностью. Зафиксируем это формально, используя символы, уже введенные в главе 2 (см., в частности, раздел 2.2.4, подраздел «Способы производства»; раздел 2.3.5, подраздел «Чистая стоимость продуктов»).

Напомним, что для технологий $\chi \in FL$ было предложено рассчитывать следующие величины (потоки):

A_{ij}^{χ}, $i \in N$, $j \in (PL - W)$, $j: P_j^{\chi} > 0$ – затраты природных ресурсов на выпуск продукции;

A_{ij}^{χ}, $i \in RL$, $j \in (PL - W)$, $j: P_j^{\chi} > 0$ – затраты воспроизводимых общественным производством материальных ресурсов на выпуск продукции;

$\tilde{L}_{gj}^{\chi}$, $g \in L$, $j \in (PL - W)$, $j: P_j^{\chi} > 0$ – затраты рабочего времени работников различных квалификационных групп на выпуск продукции.

Этих величин достаточно, чтобы для каждой технологии $\chi \in FL$ рассчитать систему выражающих ее качественные особенности коэффициентов затрат:

$a_{ij}^{\chi,\mathrm{N}} = A_{ij}^{\chi} / P_j^{\chi}$, $i \in N$ – коэффициенты затрат природных ресурсов на выпуск единицы продукции;

$a_{ij}^{\chi,\mathrm{RL}} = A_{ij}^{\chi} / P_j^{\chi}$, $i \in RL$ – коэффициенты затрат воспроизводимых общественным производством ресурсов на выпуск единицы продукции;

$\tilde{l}_{gj}^{\chi} = \tilde{L}_{gj}^{\chi} / P_j^{\chi}$ – коэффициенты затрат рабочего времени работников различных квалификационных групп на выпуск единицы продукции.

Тогда индивидуальная информационная стоимость единицы продукции каждого вида j ($j: P_j^{\chi} > 0$) на каждой технологии $\chi \in FL$:

$$w_j^{\chi} = \sum_{i \in RL} w_i^{\mathrm{H}} a_{ij}^{\chi,\mathrm{RL}} + \sum_{i \in N} h_i^{\mathrm{N}} a_{ij}^{\chi,\mathrm{N}} + \sum_{g \in L} h_g^{\mathrm{L}} \tilde{l}_{gj}^{\chi}, \qquad (5.1)$$

где w_i^{H} определены формулой (2.35), h_i^{N} – формулой (2.18), h_g^{L} – формулой (2.52).

Величины w_j^{χ} сопоставимы только для одного и того же продукта. В общем случае они варьируют от одной технологии, выпускающей продукт j, к другой, выпускающей тот же продукт.

Будем теперь – с определенной условностью[VI] – рассматривать каждую многопродуктовую технологию как состоящую из автономных технологий-продуктов (столько технологий-продуктов в составе каждой технологии χ, сколько продуктов j с нее снимается в положительных количествах). Множество таких технологий-продуктов обозначим символом E; пусть $k^{\chi} \in E$ [VII]; будем далее в этом разделе, для краткости, называть технологии-продукты просто технологиями. Все множество E может быть разложено (без пересечений) на следующие четыре подмножества:

$$E_I = \left\{ k^{\chi} : w_j^{\mathrm{H}} > \sum_{i \in (RL - RL \cap N)} w_i^{\mathrm{H}} a_{i(j)}^{k^{\chi},\mathrm{RL}} + \sum_{i \in N} h_i^{\mathrm{N}} a_{i(j)}^{k^{\chi},\mathrm{N}} + \sum_{g \in L} \sum_{i \in P} w_i^{\mathrm{H}} a_{ig}^{\mathrm{L}} \tilde{l}_{g(j)}^{k^{\chi}} = w_{(j)}^{k^{\chi},\mathrm{C}} \right\} \qquad (5.2)$$

$$E_{II} = \left\{ k^{\chi} : w_{(j)}^{k^{\chi},\mathrm{C}} \geq w_j^{\mathrm{H}} \geq \sum_{i \in (RL - RL \cap N)} w_i^{\mathrm{H}} a_{i(j)}^{k^{\chi},\mathrm{RL}} + \sum_{g \in L} \sum_{i \in P} w_i^{\mathrm{H}} a_{ig}^{\mathrm{L}} \tilde{l}_{g(j)}^{k^{\chi}} = w_{(j)}^{k^{\chi},\mathrm{C\text{-}N}} \right\}; \qquad (5.3)$$

$$E_{III} = \left\{ k^{\chi} : w_{(j)}^{k^{\chi},\mathrm{C-N}} > w_j^{\mathrm{H}} \geq \sum_{i \in (RL - RL \cap N)} w_i^{\mathrm{H}} a_{i(j)}^{k^{\chi},\mathrm{RL}} \right\}; \qquad (5.4)$$

$$E_{IV} = \left\{ k^{\chi} : w_j^{\mathrm{H}} < \sum_{i \in (RL - RL \cap N)} w_i^{\mathrm{H}} a_{i(j)}^{k^{\chi},\mathrm{RL}} \right\}. \qquad (5.5)$$

[VI] Эта условность была оговорена при определении потоков затрат, характеризующих технологии (см. раздел 2.3.5, подраздел «Чистая стоимость продуктов»).

[VII] Легко увидеть, что индекс элемента k^{χ} однозначно определяется индексом технологии χ и индексом продукта j [$j \in (PL - W)$]. Поэтому конкретный индекс k^{χ} читается следующим образом: производство полезного продукта j по технологии χ.

В символах нижний индекс j поставлен в скобки, поскольку номер продукта, производимого по некоторой технологии k^{χ}, уже фиксирован в индексе этой технологии (см. сноску VII); символом a_{ig}^{L} обозначены средние нормы потребления продуктов общественного производства[VIII] работниками различных квалификационных категорий g (с учетом потребления их иждивенцев); символом $w^{k^{\chi},\mathrm{C}}$ обозначены полные издержки производства по технологии k^{χ} [сопоставляя выражения (5.1) и (5.2), легко увидеть, что отличие издержек производства от индивидуальной стоимости продукции сводится к различию в третьем слагаемом: в формуле (5.1) это – стоимость, вновь созданная рабочей силой, в формуле (5.2) – стоимость продуктов, используемых в потреблении соответствующих работников и членов их семей (в расчете на единицу производимой ею продукции)]; наконец, символом $w^{k^{\chi},\mathrm{C\text{-}N}}$ обозначены издержки производства за вычетом стоимости затраченных по соответствующей технологии природных ресурсов.

Для правильного понимания подмножеств E_I-E_{IV} надо принять во внимание следующее.

Во-первых, пересечение множеств возникших в природе и производимых человеком материальных ресурсов в общем случае не пусто ($N \cap RL \neq \varnothing$; см. раздел 2.2.4, подраздел «Ресурсы»). В расчете издержек производства различаются затраты искусственных и природных средств производства: возмещение первых обязательно для экономики, тогда как возмещение вторых может не осуществляться в течение весьма длительных, зачастую многолетних промежутков времени. Поэтому первое слагаемое полных издержек

[VIII] Не исключено, что при определении суммарной стоимости потребления работников следует учесть также природные продукты, непосредственно используемые в их потреблении.

Не исключено также определение третьего слагаемого величин $w^{k^{\chi},\mathrm{C}}$ на основе неполного набора продуктов общественного производства, потребляемых работниками и их иждивенцами, – такого набора, который соответствовал бы чистой оплате труда (ср. I определение необходимого труда в разделе 4.3.4). Но это потребовало бы ввести довольно искусственное деление потребительских благ на приобретаемые за счет оплаты труда – и приобретаемые за счет других доходов. (При описании рентабельности технологий в денежном выражении такая трудность не возникает.)

$w^{k^{\chi},\mathrm{C}}$ рассчитывается только для затрат искусственных средств производства, а второе – для затрат всех без исключения природных средств производства (независимо от того, воспроизводится ли тот или иной вид этих ресурсов человеком – или нет).

Во-вторых, не существует технологий без затрат живого труда и каких-либо искусственных средств производства, но существуют технологии без затрат природных ресурсов $i \in N$. Для некоторой технологии второе слагаемое полных издержек может оказаться поэтому равным 0; тогда для нее $w^{k^{\chi},\mathrm{C}} = w^{k^{\chi},\mathrm{C\text{-}N}}$. Будем считать, что все такие технологии, если они рентабельны (см. это понятие в следующем абзаце), вошли в подмножество E_{II} (без этого уточнения они могли бы быть разнесены между E_I и E_{II} по случайным основаниям).

Четыре подмножества, представленные выражениями (5.2)-(5.5), – это подмножества технологий, различающихся по рентабельности (при измерении последней в непосредственно *стоимостном* выражении) – стоимостной *продуктивности*[IX]. Множество E_I образуют технологии, безусловно рентабельные в данной технологической системе[X]. Множество E_{II} – технологии, рентабельные лишь при условии, что стоимость израсходованных природных ресурсов равна 0 – либо, будучи положительной, в расчет не принимается (последнее понятие рентабельности исторически оправдано тем, что в реальном экономическом обороте стоимость природных ресурсов далеко не всегда получает денежное выражение – и потому выражение в *денежных* оценках рентабельности). Множество E_{III} – безусловно нерентабельные технологии, но все же такие, что общественная стоимость их продукции полностью покрывает соответствующие затраты искусственных средств производства, а частично также и стоимость продуктов,

---

[IX] Таким образом, наряду с продуктивностью в натуральном отношении (создание продуктов, отличающихся от используемых ресурсов по наборам и значениям параметров) существует также стоимостная продуктивность технологий. Это – две стороны продуктивности, не совпадающие друг с другом, не определяющие и не измеряющие одна другую, – отвечающие двум сторонам информации.

[X] Напомним, впрочем, что при определении стоимости продукции в главе 2 [на формализм которой опираются выражения (5.1)-(5.5)] были опущены стоимостные оценки загрязнений, являющихся продуктами технологий ($j \in W$). При их учете указанные выражения очевидным образом уточняются.

потребляемых работниками и их иждивенцами. Наконец, множество E_{IV} – технологии, настолько нерентабельные, что общественная стоимость их продукции лишь частично покрывает соответствующие затраты искусственных материальных ресурсов.

Каждое из подмножеств может быть, в свою очередь, далее дифференцировано; в настоящие работе мы остановимся лишь на одном возможном разбиении множества E_I (см. раздел 5.1.5).

Если иметь в виду общество с нормально функционирующим производством, то множества E_I и E_{II} не пусты; собственно, этим дается определение таких обществ[XI]. Множество E_{III} может быть пустым, но это не обязательно. Множество E_{IV} обычно пусто, но его формальная возможность может в отдельных случаях реализоваться.

Фиксации четырех подмножеств технологий достаточно, чтобы показать систематическое технологическое неравновесие, имманентное общественному производству. Добавим, что внутри каждого подмножества технологии также отнюдь не равно рентабельны (не равно продуктивны в стоимостном отношении). Легко увидеть, что, с учетом множественности ресурсов технологий и коэффициентов затрат этих ресурсов, неравная рентабельность технологий неустранима: технологическая система практически не может быть единой по рентабельности, вероятность такого состояния системы практически равна нулю[XII]. Дает себя знать – и формально вскрывается – неравновесная природа закона информационной стоимости.

Среди непродуктивных технологий выделим – ввиду особой актуальности проблемы – экологически непродуктивные: такие, что общественная стоимость их продуктов не покрывает индивидуальные затраты природных ресурсов. Это – технологии всех подмножеств, начиная с E_{II} (в этом подмножестве указанные затраты покрываются стоимостью продуктов, но лишь частично; в подмножествах E_{III} и E_{IV} – совсем не покрываются).

[XI] Выяснение того, при каких условиях множества E_I и E_{II} оказываются пустыми, представляет особую научную задачу. В настоящей работе мы лишь фиксируем ее.

[XII] Теоретически она мыслима – но как совершенно случайная ситуация. Обратим внимание в связи с этим на принципиальное отличие объектов, изучаемых экономической наукой, от объектов термодинамики: в первой науке изучаются объекты, практически никогда не приходящие в равновесие, во второй – объекты с сильной тенденцией к равновесию, по достижении которого практически невероятным является выход из него.

Что касается отраслей продуктового мира – видов продукции $j \in (PL - W)$, то в пределах предложенного здесь формализма (т. е. при принятом определении общественной стоимости продуктов w_j^{H} и индивидуальной стоимости w_j^{χ}), не существует отраслей, целиком экологически непродуктивных. Такие отрасли появились бы в более сложном описании технологической системы, учитывающем взаимозаменяемость продуктов: тогда отдельные продукты из множеств продуктов, настолько существенно взаимозаменяемых, что удовлетворение соответствующей потребности возможно без использования любого из них, предстали бы как *способы* удовлетворения соответствующей потребности – аналоги технологий-продуктов, для которых существование экологически непродуктивных уже продемонстрировано. Но это описание технологической системы требует специального обращения к проблемам полезности продуктов – проблемам, от которых мы на данной стадии исследования отвлекаемся.

5.1.5. Прибавочная стоимость, созданная трудом. Предложенное в разделе 5.1.4 описание стоимостной продуктивности технологической системы формально фиксирует логическое различие между стоимостью, воплощенной в рабочей силе и тиражируемой ею (величина h_g^{L}) – и стоимостью воспроизводства рабочей силы (величина $\sum_{i \in P} w_i^{\mathrm{H}} a_{ig}^{\mathrm{L}}$). Разность между первой и второй образует прибавочную стоимость, созданную трудом[XIII]. Как таковая, эта экономическая величина есть явление, неравновесное *в себе*.

В главах 3 и 4 было показано, что к тому же количество прибавочной стоимости, в среднем создаваемое работниками различных квалификационных групп g, дифференцировано по этим группам, причем количественное различие переходит в качественное: при учете всего набора благ a_{ig}^{L} оказывается, что положительную прибавочную стоимость создает меньшинство работников (наиболее квалифицированное), тогда как большинство создает стоимости меньше, чем потребляет вместе со своими иждивенцами (прибавочная стоимость отрицательна[XIV]).

[XIII] Это понятие прибавочного труда соответствует определению III, данному в разделе 4.3.4.

[XIV] Ниже мы будем говорить о *создании отрицательной* прибавочной стоимости. Термин *создание*, содержательно обозначающий в обычном

Теперь можно добавить, что из всех коллективов работников, реализующих технологии $k^{\chi} \in E$, только те производят положительную прибавочную стоимость, которые реализуют технологии E_I, тогда как для остальных создаваемая ими прибавочная стоимость есть величина отрицательная.

В составе коллективов, реализующих технологии E_I, по-прежнему работники не всех категорий g создают прибавочную стоимость в положительных количествах. Здесь отрицательная прибавочная стоимость, создаваемая работниками низших и средних квалификационных категорий, по абсолютной величине меньше, чем положительная прибавочная стоимость, создаваемая работниками высших категорий. В составе коллективов, реализующих технологии остальных подмножеств, работники высших квалификационных категорий создают прибавочную стоимость, но она по абсолютной величине меньше, чем отрицательная прибавочная стоимость, создаваемая в рамках тех же технологий остальными категориями работников.[xv]

Неравновесие прибавочной стоимости, воплощенной трудом в стоимости единицы продуктов, существует и внутри множества E_I. В частности, оно может быть разделено (без пересечений) на следующие два подмножества:

$$E_{IA} = \left\{ k^{\chi} : \left(w_j^{\mathrm{H}} - w_{(j)}^{k^{\chi},\mathrm{C}} \right) \Big/ \sum_{g \in L} \sum_{i \in P} w_i^{\mathrm{H}} a_{ig}^{\mathrm{L}} \tilde{l}_{g(j)}^{k^{\chi}} \right\} = m'^{k^{\chi}} \geq m' ; \qquad (5.6)$$

$$E_{IB} = \left\{ k^{\chi} : \left(w_j^{\mathrm{H}} - w_{(j)}^{k^{\chi},\mathrm{C}} \right) \Big/ \sum_{g \in L} \sum_{i \in P} w_i^{\mathrm{H}} a_{ig}^{\mathrm{L}} \tilde{l}_{g(j)}^{k^{\chi}} \right\} = m'^{k^{\chi}} < m' . \qquad (5.7)$$

Здесь m' – норма прибавочной стоимости (Марксово понятие), средняя для всего технологического множества E (не только для E_I);

языке только положительную информационную деятельность, здесь становится формальным, что дает возможность сократить соответствующие выражения.

[xv] Вариация прибавочной стоимости, создаваемой одной и той же категорией работников g, в зависимости от реализуемой ими технологии – подлежит специальному исследованию.

m'^{k^χ} – норма прибавочной стоимости, создаваемой в технологии k^χ [XVI].

Аналогичное деление (с очевидным видоизменением вычитаемого в числителе величины m'^{k^χ}) возможно для технологического подмножества E_{II} (если отвлечься от экологических затрат).

5.1.6. Прибавочная стоимость, взятая из природы. Помимо неравновесия между стоимостью, вновь созданной живым трудом, и стоимостью воспроизводства рабочей силы, в общем случае существует также неравновесие между стоимостью, почерпнутой из природы, и стоимостью, возвращенной обществом природе в виде затрат на воспроизводство биологических природных ресурсов[XVII]. Разница этих двух величин образует прибавочную стоимость, аналогичную трудовой.

Масса стоимости, почерпнутой из природы в ходе общественного производства за некоторый год τ:

$$H^{\mathrm{N,PL}} = \sum_{j \in (PL-W)} H_j^{\mathrm{N}}, \qquad (5.8)$$

где

величины H_j^{N} определены формулой (2.26);

$H^{\mathrm{N,PL}}$ – вся стоимость, взятая из природы [символ PL поставлен, чтобы отличить эту величину от величины H^{N} – стоимости, почерпнутой из природы в *антропосферном* производстве в целом; ср. формулу (2.14) и комментарии к ней].

[XVI] Норма m' есть средняя взвешенная из норм m'^{k^χ} (весами являются численности работников, реализующих технологии $k^\chi \in E$).

[XVII] Существует также воспроизводство минеральных ресурсов: геологоразведка (подготовку разведанных запасов к эксплуатации правильнее, по-видимому, рассматривать не как воспроизводство запасов, а как разновидность капиталовложений в общественное производство). Однако природный ресурс как таковой при этом не воспроизводится: из окружающей среды вовлекаются в антропосферу ранее возникшие в природе объекты. Добыча минеральных ресурсов есть поэтому окончательное, необратимое превращение одних состояний природной материи-энергии в другие – затрата ресурсов, возмещение которых исключено законами самой природы. (Что касается биоты, то в самой природе существует ее частичный круговорот; человек может сознательно осуществлять аналогичные процессы в виде особых технологий, продукты которых интегрируются в общие биологические ресурсы антропосферы.)

Введем в составе множества продуктов общественного производства ($PL - W$) подмножество $(PL - W)^{\text{B}}$ – биологические продукты, представляющие собою аналоги соответствующих природных ресурсов и подлежащие интеграции в природу [$(PL - W)^{\text{B}} \subset (PL - W)$]. Будем – с некоторой условностью – считать, что продукты $j \in (PL - W)^{\text{B}}$ не используются ни для каких целей, кроме воспроизводства природных ресурсов, следовательно, не входят в фонд возмещения, образуемый из продукции общественного производства [т. е. в фонд возмещения потоков A_{ij}^{RL}; см. определение этих потоков в формуле (2.23)]. Тогда для $j \in (PL - W)^{\text{B}}$ $P_j = Y_j$ (валовый выпуск равен чистому продукту). Стоимость, возвращаемая обществом в природу из чистой продукции некоторого года τ:

$$W^{\text{P}^{\text{B}}} = \sum_{j \in (PL-W)^{\text{B}}} w_j^{\text{H}} P_j \,, \tag{5.9}$$

где P_j определено формулой (2.4).

Будем использовать также величину стоимости, почерпнутой технологической системой из биологических природных ресурсов:

$$H^{\text{B,PL}} = \sum_{j \in (PL-W)} H_j^{\text{B}} \,, \tag{5.10}$$

где H_j^{B} – та часть стоимости природных ресурсов, израсходованных при производстве продукции j, которая почерпнута из биологических ресурсов.

Нет никаких объективных законов, которые требовали бы равенства величин $H^{\text{N,PL}}$ и $W^{\text{P}^{\text{B}}}$. Более того. Пусть рассматривается общество, которое полностью возмещает стоимость, почерпнутую технологиями из биосферы. Поскольку в составе расходуемых природных ресурсов общественного производства имеются минеральные, которые как таковые воспроизводиться не могут (см. сноску XVII), – даже это общество возвращает природе не всю стоимость, почерпнутую в ней, а только часть (почерпнутую из биосферы). Остальное (природная часть стоимости добытых минеральных ресурсов) представляет собою прибавочную стоимость, почерпнутую из природы. Ее получение не связано с какой-либо деградацией природной части антропосферы[XVIII]. Таким образом, с получением природной прибавочной стоимости совместимо

[XVIII] Рассматривается случай, когда разрушения биосферы, порожденные добычей минеральных ресурсов, полностью компенсируются из общественного продукта.

функционирование общества, отвечающее всем требованиям эффективного поддержания антропосферы.

На деле общество может длительное время существовать – фактически существует многие тысячелетия – не полностью возмещая природе даже стоимость, почерпнутую из биосферы. Для соответствующих периодов времени недовозмещенная стоимость также представляет собою прибавочную стоимость, взятую из природы.

Предложим следующую типологию обществ с точки зрения информационных взаимоотношений между общественным производством и природой.

Тип I: общество, в котором

$$H^{\mathrm{N,PL}} \leq W^{\mathrm{P^B}},$$

– прибавочная стоимость, почерпнутая из минеральных ресурсов, вся используется для обогащения биосферы, для этого используется также часть прибавочной стоимости, созданной трудом. Общество своей производственной деятельностью увеличивает информационное богатство биосферы[xix].

Насколько можно судить, такие общества до сих пор в течение сколько-нибудь длительных промежутков времени еще не существовали.

Тип II: общество, в котором

$$H^{\mathrm{B,PL}} \leq W^{\mathrm{P^B}} < H^{\mathrm{N,PL}},$$

– общество не использует (частично либо совсем) природную стоимость, почерпнутую из минеральных ресурсов, на экологические цели, но ежегодно возвращает в биосферу стоимость, не меньшую, чем берет из последней для своего производства. Часть природной прибавочной стоимости используется для других целей.

Если, реализуя режимы I и II своих взаимоотношений с природой, общественное производство компенсирует (или более чем компенсирует) все процессы деградации биосферной информации (включая проистекающие из непроизводственного потребления человека и из чисто природных негативных информационных тенденций), – такие экологические взаимоотношения можно характеризовать как достойные развитого человечества,

---

[xix] Из этого еще не следует, что происходит информационное обогащение биосферы: окончательный итог ее информационного развития зависит, кроме производственной деятельности человека, также от его непроизводственного потребления и природных процессов воспроизводства биосферы.

гарантирующие его длительное выживание и прогресс. Эти режимы могут быть и вынужденными, если в предшествующий период общество сильно разрушило свою биосферную среду.

Тип III: общество, в котором

$$W^{\mathrm{P^B}} < H^{\mathrm{B,PL}},$$

– стоимость, взятая экономикой из биосферы, не полностью ей возмещается, т. е. часть ее превращается в прибавочную стоимость, используемую для других целей; производственная деятельность человека является фактором, порождающим в биосфере информационную деградацию. По-видимому, до сих пор еще этот режим господствует. Но постепенно осознается необходимость перехода ко II и I типам взаимоотношений.

Возможна дальнейшая логическая дифференциация взаимоотношений типа III, дающая ответ на вопрос: покрывает ли общество из прибавочной стоимости, почерпнутой из биосферы, только некоторые затраты, осуществляемые сверх текущего непроизводственного потребления (чистые производственные капиталовложения, материальные военные расходы, материальные издержки общественного управления и т. п.), – или непроизводственное потребление также частично осуществляется за счет этого вида прибавочной стоимости. Такая дифференциация даже будет весьма актуальной, когда предлагаемая типология обществ начнет получать статистическую реализацию. Но в настоящем разделе, имеющем целью общую демонстрацию неравновесного характера текущих взаимоотношений общественного производства и природы, эту тему можно не развивать.

5.1.7. Неравенство чистого продукта и текущего непроизводственного потребления. Расширим здесь понятие благ, используемых для текущего непроизводственного потребления, добавив к его обычному определению продукты, направляемые на экологические цели. Оставшаяся часть чистой продукции общественного производства образует прибавочный продукт. Как таковой, он представляет собою неравновесие: хотя производство в конечном счете существует для удовлетворения непроизводственных потребностей (включая экологические), в каждый данный отрезок времени общество использует в непроизводственном потреблении не всю свою чистую продукцию.

Непосредственно мы имеем в виду здесь прибавочный продукт по VI определению (см. раздел 4.3.4), взятый за вычетом продуктов экологического назначения. С соответствующими изменениями

аналогичное неравновесие представляет собою прибавочный продукт в определениях I-V.

Вместе с тем текущее непроизводственное потребление превосходит текущую продукцию непроизводственного назначения: на величину ранее накопленных благ непроизводственного назначения. Никакой связи между двумя отклонениями текущего непроизводственного потребления от текущей чистой продукции, связи, которая вела бы к обязательному взаимному погашению отклонений с разными знаками, – не существует.

Само по себе накопленное имущество является фактором стабильности объема потребления – если угодно, фактором динамического равновесия в нем[xx]. Но в динамике текущего поступления благ в непроизводственное потребление то же имущество играет противоположную роль: является фактором, существование которого приводит к тому, что приобретение благ среднесрочного и длительного пользования подвержено особенно сильным колебаниям в зависимости от общего роста фонда потребления в составе чистого продукта (см. следующую главу).

Мы переходим, таким образом, к неравновесию экономической системы в динамике – изменениям в ней, происходящим во времени.

5.1.8. Физическое выбытие ресурсов, образующих технологическую систему. Материальные ресурсы, образующие основу каждой конкретной технологии, расходуются в ней – теряют свои полезные свойства и выбывают; выбытие происходит, даже если производственное использование этих ресурсов по какой-либо причине не осуществляется: безусловно действуют природные энтропийные тенденции. Физическое выбытие – один из процессов закономерного, неизбежного выхода системы из любого исходного состояния. Если последнее по каким-то признакам является равновесным, сказанное означает, что происходит эндогенное нарушение равновесия.

Постоянно выбывает из производственного использования также какая-то часть рабочей силы.

5.1.9. Производственные капиталовложения. Технологический прогресс. Выбытие базовых элементов технологий – средств труда многоразового пользования – компенсируется

[xx] Конечно, не абсолютного: накопленное имущество постепенно выбывает из потребления.

капиталовложениями.[XXI] В этом смысле последние являются фактором равновесия в динамике системы. Но чистые капиталовложения – вложения сверх возмещения выбытия – являются неравновесными *в себе*.

Капиталовложения изменяют технологическую систему: расширяют производственные мощности, изменяют соотношения между прежними технологиями, модернизируют их (с изменением характеризующих их коэффициентов фондоотдачи, материалоемкости и трудоемкости продукции; см. раздел 2.2.4, подраздел «Способы производства») и распространяют новые (в том числе – взамен прежних, которые при этом подвергаются ускоренному выбытию в связи с моральным старением[XXII]). В итоге оказывается: капиталовложения, будучи сами, по своим источникам воплощением статического неравновесия[XXIII], являются эндогенным для экономики способом внесения изменений в нее – фактором закономерного динамического неравновесия.

Итак, экономике присуще саморазвитие – прежде всего, саморазвитие ее технологического базиса. Направления этого саморазвития в значительной степени задаются исходным для каждого периода состоянием технологического множества – его делением на 4 основных подмножества (см. раздел 5.1.4): распространяются технологии, относящиеся к подмножеству E_I (особенно к E_{IA}; см. описание этого подмножества в разделе 5.1.5) и подмножеству E_{II} (в условиях, когда общество не предъявляет высоких требований к экологичности технологий); вытесняются технологии, относящиеся к подмножеству E_{IV} (с вероятностью, близкой к достоверности), E_{III} (с высокой, но все же меньшей вероятностью).

Разрабатываются новые технологии, они испытываются и, если попадают в первые два подмножества, далее распространяются. Как распространение одних технологий, так и вытеснение других меняет состав подмножеств (основная тенденция: ранее эффективные

[XXI] Существует также процесс замены индивидов, выбывающих из состава рабочей силы; общая численность работников может оставаться при этом неизменной, расширяться, сужаться.

[XXII] Широко распространенным способом вытеснения устаревших технологий новыми является технологическая реконструкция предприятий.

[XXIII] Источником ресурсов для капиталовложений является амортизация (стоимостное выражение износа) основного капитала и стоимость прибавочного продукта.

технологии переходят в подмножества нерентабельных[xxiv]; не совсем исключено и обратное движение).

Меняются ограничения (сверху и снизу) на интенсивности использования технологий (α_{χ}^{max}, α_{χ}^{min}; см. раздел 2.2.4, подраздел «Ограничения»).

Изменение технологической структуры ведет к изменениям структуры межтехнологических потоков материальных ресурсов производства, а также распределения рабочей силы между технологиями. Соответственно меняется общий состав ресурсов, ограничивающих производство[xxv] (см. описание воспроизводства материальных ресурсов в разделе 2.2.4, подразделы «Чистая продукция», «Формирование запасов материальных производственных ресурсов»).

Технологические изменения служат импульсом к изменениям в специализации и квалификационной иерархии рабочей силы: одни специальности вновь возникают и распространяются, другие постепенно изживаются, происходит переход работников вверх и вниз по уровню квалификации. Эти изменения реализуются системой общего и специального образования, переподготовкой работников и т. п.

Наконец, на основе технологических изменений и в значительной степени для их реализации происходят институциональные изменения экономики.

Свойства экономики как системы с эндогенным технологическим прогрессом подлежат специальному подробному рассмотрению, выходящему далеко за рамки настоящей работы.

В настоящем кратком обзоре далеко не все свойства экономики, в которых проявляется ее информационное неравновесие, даже упомянуты. Но обзор представляется достаточным для того, чтобы общее понятие такого неравновесия было наполнено конкретным содержанием.

[xxiv] Таким образом, рентабельность технологий – это их системный, а не собственный параметр. Не существует технологий, которые, будучи изначально рентабельными, остаются таковыми в любой последующей системе; все технологии в конечном счете обречены на вытеснение из экономики.

[xxv] Мимоходом заметим: является крайней односторонностью, когда экономическую науку определяют как науку о наиболее эффективном распределении заданных производственных ресурсов. Из поля зрения здесь упущена основная проблематика этой науки.

5.2. Фундаментальная нелинейность развивающейся экономической системы и ее отражение в математическом моделировании

Специально остановимся на следующем свойстве эндогенного выхода экономики из всякого данного состояния: он закономерно связан с изменениями в структуре производства и потребления. Иными словами, экономика в динамике – это система нелинейная. Основной причиной является то, что экономическое развитие базируется на технологическом прогрессе.

Технологический прогресс по самому своему определению равносилен нелинейности в развитии экономической системы, ибо он означает нелинейную связь между затратами первичных производственных ресурсов (рабочей силы и природных ресурсов) и результатами, а именно, повышение эффекта в расчете на единицу затрат. Остановимся на некоторых конкретных проявлениях этого общего факта в моделировании экономики.

Реальная экономическая система принципиально не может быть описана как конус. Описание ее в виде конуса означает, что вместе в любым вектором затрат-выпуска y в ней содержится вектор ty для любого $t > 0$: если в системе может существовать одно предприятие с некоторой данной технологией, характеризующейся определенными затратами и выпуском, то может существовать любое количество таких предприятий. Но это неосуществимо из-за ограниченности трудовых ресурсов. Поэтому новые предприятия закономерно создаются с новой технологией, причем экономической необходимостью является также периодическая реконструкция действующего производства, без чего новые предприятия даже при прогрессивной технологии не могли бы получить рабочую силу.[xxvi]

[xxvi] В соответствии с этим следует рассматривать все построения, которые выражены в теоремах о магистралях в их первоначальном, строго линейном виде. Либо принимается неизменность структуры векторов затрат –выпуска – и тогда отсутствует сколько-нибудь существенный рост производства; либо рассматривается существенный экономический рост, но тогда отбрасывается предпосылка о неизменности структур. Неизменность структур и экономический рост в общем случае несовместимы. Конечно, это замечание касается лишь содержательной интерпретации известных магистральных моделей и теорем, а не их чисто математического содержания. Столь же очевидно, что для некоторых, сравнительно малых, значений t использование понятия конуса вполне приемлемо.

Попытки построить динамические модели экономики, предназначенные для описания и прогнозирования реальных процессов, с самого начала привели к отказу от строго линейных представлений, по меньшей мере к аппроксимации экономики в виде кусочно-линейных моделей. В этом легко убедиться, ознакомившись с любой действующей моделью динамического межотраслевого баланса. Правда, технический прогресс выступает в этих моделях как экзогенный и выражается просто в заданных изменениях коэффициентов трудоемкости, фондоемкости, материалоемкости продукции. Тем не менее верно, что связь между ростом объема производства и ростом затрат изображается в этих моделях так, что лишь для небольших изменений продукции (в пределах годового прироста) принимается постоянство указанных коэффициентов. Без этого условия модели не имели бы практического значения.

Другим источником принципиальной нелинейности развивающейся экономической системы являются изменения структуры личных потребностей членов общества. В целом потребности растут, но далеко не одинаковыми темпами по отношению к разным группам благ; отдельные виды потребностей сокращаются и отмирают. Это создает необходимость структурных сдвигов в чистой конечной продукции, а отсюда (даже если бы структура затрат на каждый вид продукции оставалась неизменной) – в валовом продукте. Изменения структуры потребностей в конечном счете связаны с развитием производства и, следовательно, техническим прогрессом, который остается, таким образом, коренным источником структурных сдвигов.

Обратим внимание на некоторые требования к моделированию экономики как системы с эндогенным технологическим прогрессом.

Технический прогресс не может быть понят при рассмотрении короткого промежутка времени, взятого вне связи с прошлым и будущим. Затраты на его осуществление и эффект, который он приносит, неравномерно развертываются во времени. Крупные затраты предшествуют еще более крупному эффекту. В статической модели – будь то модель микроэкономическая или макроэкономическая – затраты на технический прогресс неизбежно выглядели бы как противоречащие максимизации текущего эффекта. Не случайно поэтому, что в статических моделях (с которых неизбежно начинались экономико-математические исследования)

В настоящей работе мы не можем подвергнуть специальному рассмотрению магистральный подход к моделированию экономики.

технический прогресс оказался представленным как экзогенное явление, оптимизация которого сведена к выбору интенсивностей использования заданных способов производства с заданной сферой возможного распространения. Модели с эндогенным техническим прогрессом, отвечающие реальности, неизбежно должны быть динамическими.

Технический прогресс является внутренним источником неопределенности в экономике. Если его не учитывать, то неопределенность выступает как нечто случайное для экономики, внешнее по отношению к ней, а потому может казаться, что в моделях можно не учитывать это свойство экономики. Поскольку построение оптимизационных моделей естественно начиналось как построение чисто детерминистских моделей, в них нельзя было достаточно хорошо представить технический прогресс как эндогенное явление. Модели с эндогенным техническим прогрессом, отвечающие его существенным реальным особенностям, должны быть вероятностными.

Осуществление технического прогресса есть социально-экономический процесс. Новую технику создают и используют люди. И ее распространение в экономике определяется всей системой социальных отношений, зависит от организационных форм, от заинтересованности производителей и пользователей и т. д. Поскольку экономическое развитие базируется на техническом прогрессе, его адекватное описание не может быть просто технико-экономическим, должно отражать закономерности воздействия экономических отношений на технологическое развитие, закономерности приведения экономических отношений в соответствие с требованиями технологического развития.

Наконец, строго говоря, технический прогресс не может быть понят как локальное явление. Поскольку с его необходимостью сталкиваются отдельные производственные единицы, возможно построение локальных моделей с эндогенным техническим прогрессом. Но полное описание этого явления невозможно без учета того, что средства технического прогресса создаются, как правило, не в тех отраслях экономики, где они используются; с другой стороны, потенциальные возможности новой техники реализуются лишь благодаря усилиям пользователей.

Поэтому технический прогресс может быть с необходимой полнотой описан лишь в системе моделей, охватывающей экономику в целом.

В главах 6 и 7 будет специально, с обращением к массовой статистике рассмотрено сочетание разнообразных неравновесных

(нелинейных) и равновесных тенденций, присущее двум крупным группам конечных продуктов общественного производства: фонду потребительских благ, приобретаемых за счет личных доходов членов общества; вложениям в основной капитал. Но прежде остановимся на некоторых наиболее распространенных теоретических концепциях, предпочитающих трактовку экономики как системы с односторонней тенденцией к равновесию.

5.3. Неравновесие и равновесие в условиях свободной конкуренции и в моделях конкурентного равновесия

Вопрос о равновесии и неравновесии в экономике рассмотрим применительно к условиям конкуренции частных товаропроизводителей, связанных между собой только рынком, – применительно к объекту, относительно которого была развита концепция так называемого *всеобщего равновесия*. Представление, что экономике присуща тенденция к непосредственному (статическому) равновесию между спросом и предложением множества товаров, пронизывает весьма обширную часть специальной литературы. На нем строится концепция, в соответствии с которой законом цен является их уровень, непосредственно уравнивающий спрос и предложение. Эта концепция противопоставляется теории стоимости.

Подчеркнем: две концепции различаются именно по тому, как они отвечают на вопрос о формировании конкретных цен, действующих в течение короткого промежутка времени. Не подлежит сомнению, что за достаточно длительный промежуток времени спрос и предложение товаров оказываются столь близко сбалансированными, что их расхождением можно в науке пренебречь[xxvii]. Но за такие промежутки времени цены и их система многократно меняются. В соответствии с равновесной концепцией ценообразования, итоговое равновесие спроса и предложения за длительное время есть сумма статических балансов этих величин, достигаемых на каждом шагу благодаря уравнивающим их уровням конкретных цен. В соответствии с теорией стоимости, это итоговое равновесие есть сумма статических дисбалансов спроса и предложения – дисбалансов с противоположными знаками, в конечном счете погашающих друг друга (осуществление через

[xxvii] По-видимому, таким длительным промежутком времени является цикл деловой конъюнктуры при капитализме. Фактическая верификация этого утверждения выходит за рамки настоящей работы.

неосуществление)[2]; функцией конкретных цен является не приведение спроса и предложения в текущее равновесие, а – в общем случае – обслуживание экономического оборота в условиях их дисбалансов; при этом цены меняются под воздействием небаланса между спросом и предложением, а спрос и предложение меняются под воздействием цен (рыночный механизм *спрос-предложение-цены*).

Рассмотрим проблему подробнее.

Равенство спроса и предложения за короткий промежуток времени есть почти исключительный, нереалистический случай, поскольку и спрос и предложение зависят каждый раз от множества конкретных обстоятельств. Не приводя здесь статистику, сошлемся на тот фиксированный ею массовый факт, что цены подавляющего большинства видов товаров из года в год растут. Непосредственно это означает, что спрос систематически превышает предложение: именно этого типа неравновесие ведет к росту цен.

При этом за очень короткий промежуток времени – время отдельной товарной сделки, чему, строго говоря, соответствует понятие конкретной цены – предложение, как господствующее правило, избыточно: общественное разделение труда делает число продавцов каждого товара намного меньшим, чем число покупателей, и предложение каждого продавца обычно гораздо больше, чем спрос конкретного покупателя, обслуживаемого продавцом в данный момент. Товар во время такой сделки обычно имеется в запасе, резко превышающем спрос покупателя; сами по себе товарные запасы формируются (для складируемых товаров) неизбежно: вследствие того, что производство и поставка товаров на рынок осуществляются с конечной скоростью, требуют времени, а порции поставки регулируются отнюдь не одномоментным спросом конкретного покупателя – рассчитаны на вероятный (далеко не обязательно уже предъявленный) последовательный суммарный спрос многих.

Предложение товаров за очень короткий промежуток времени обычно избыточно даже в условиях, когда за более длительный – например, годовой – отрезок времени суммарный спрос превышает суммарное предложение.

Но и в отдельной сделке купли-продажи, и в совокупности таких сделок за любой промежуток времени реализовались цены (в совокупности – обычно с вариациями). Цены существовали, хотя равновесия не было. Таким образом, теоретическая концепция цен непосредственного равновесия есть не что иное как абсолютизация редкого частного случая, такого, что как раз им можно в науке

пренебречь, – и пренебрежение общим случаем, как раз и составляющим объект познания[xxviii].

Концепция цен непосредственного равновесия игнорирует вероятностную природу объекта – при определении предложения и в чисто детерминистском представлении о цене; его динамическую природу (поскольку принимает мгновенность действия рыночных взаимозависимостей спроса, предложения и цен[xxix]). И вероятностная, и динамическая природа объекта принимается во внимание теорией стоимости: конкретная цена рассматривается как случайная, варьирующая величина; учитывается конечная скорость рыночных взаимодействий, приводящая к тому, что конкретная цена не может быть просто функцией одновременного с нею спроса и предложения; учитывается существование запасов и т. п.; –

[xxviii] В свое время автором были предложены модели с эндогенным техническим прогрессом, зависящим от ценообразования, доказывающие, что равновесие спроса и предложения выступает в общем случае как состояние, противоречащее динамическому оптимуму: мешает стимулированию распространения высокоэффективных средств производства. См. [Вальтух, 1973А], гл. VI. Таким образом, то обстоятельство, что функцией реальных цен не является текущее уравнивание спроса и предложения, хорошо согласовано с требованиями эффективного развития экономики – коренится в этих требованиях.

[xxix] Как только конечная скорость взаимодействий принимается во внимание, теория равновесных цен дает многочисленные сбои. Примером является известная паутинообразная модель (см., например, [Пасс…], сс. 373-374), в соответствии с которой существуют не только равновесные, но и неравновесные цены; более того, из нее следует, что выход из неравновесной ситуации при некоторых условиях – это не тенденция к равновесию, а тенденция к увеличению дисбаланса спроса и предложения.

Логическая неконсистентность теории равновесных цен заключена уже в способе ее обычной демонстрации. Используются кривые взаимозависимости спроса некоторого товара и его цены, предложения товара и его цены; они пересекаются только в одной точке, а в общем случае показывают дисбаланс (либо превышение спроса над предложением, либо превышение предложения над спросом; см. там же, с. 462). Являются ли такие кривые операциональными? Если да – а сама по себе зависимость по меньшей мере предложения товара от его цены улавливается статистикой, – то это значит: при построении этих кривых имеют дело, как правило, с неравновесными ценами. Тогда установление равновесной цены графически предстает как совершенно случайное и крайне мало вероятное – каковым оно и является на деле. Для того, чтобы фиксировать внимание на одной лишь точке пересечения кривых, – нет никаких логических оснований. Если это, тем не менее, делается, то свидетельствует лишь о предвзятости.

отыскивается закон не для конкретной цены, а для математического ожидания множества цен, формирующегося в пространстве и во времени[xxx].

Но пусть в какой-то момент времени равенство спроса и предложения возникло. Справедливо следующее утверждение: это не означает еще, что в тот же момент времени экономика находится в равновесии по другим признакам; обычно такое равенство прямо связано с неравновесием по другим признакам. Это верно по отношению к любой экономике с товарно-денежными отношениями; мы будем рассматривать частнокапиталистическую – высшую форму товарного производства.

Для доказательства сформулированного утверждения достаточно указать лишь некоторые типичные свойства как первичного объекта – частнокапиталистического товарного производства, так и вторичных объектов – моделей. Строго говоря, для такого доказательства не обязательно выведение этого утверждения из экономических аксиом – достаточно его индуктивное выведение из типичных фактов. Вместе с тем некоторые аргументы, приводимые в тексте, видимо, можно рассматривать как аксиомы.

Пусть в условиях свободной конкуренции (при капитализме на его домонополистической стадии) установилось равновесие спроса и предложения по большинству товаров, что приблизительно соответствует фазе депрессии, следующей после выхода из кризиса перепроизводства[xxxi]. При этом оказывается, что, во всяком случае, существует неравенство норм прибыли, получаемых отдельными капиталами внутри отраслей (следовательно, вообще неравенство индивидуальных норм прибыли в обществе), коренящееся в неравенстве технических и организационных условий производства, качества рабочей силы, используемых природных условий и т.п.[xxxii]

[xxx] Более того: отыскивается закон цен для множества товаров одной отрасли, а не для вполне конкретного товара. См. введение.

[xxxi] Равновесие не детерминистское, а вероятностное: несовпадение спроса и предложения в момент конкретной сделки остается, но уже за такой период времени, как несколько месяцев, спрос и предложение большинства товаров оказываются столь близкими, что их расхождением можно пренебречь.

[xxxii] Для наших целей достаточно ссылки на неравенство индивидуальных норм прибыли. В действительности состояние послекризисной депрессии характеризуется также неравенством среднеотраслевых норм прибыли, вызывающим перелив капитала между

(см. разделы 5.1.4, 5.1.5). Но такое неравенство означает определенное неравновесие в экономике.

Здесь возможно возражение, вытекающее из содержательно неадекватного анализа некоторых экономико-математических моделей, что равновесие спроса и предложения связано с равенством норм прибыли у всех капиталов, а именно, с равенством всех индивидуальных норм прибыли нулю, возникающим потому, что равна нулю сама прибыль. Однако в действительности перед нами лишь доказательство нереалистичности тех моделей, на которых получен такой вывод.

Прибыль представляет собой специфическую (денежную) форму прибавочного продукта. Поэтому первый вопрос, возникающий при рассмотрении представлений о равенстве прибыли нулю, – это вопрос о том, равен ли нулю прибавочный продукт. Развитие человечества знает ситуации, когда прибавочный продукт фактически отсутствует (это было даже законом первобытной эпохи производства), но в этом случае безусловно господствует простое воспроизводство, базирующееся на застойных, из поколения в поколение передающихся в почти неизменном виде технических способах, – положение, в котором не возникает сколько-нибудь постоянно проблема равновесия между спросом и предложением: товарно-денежные отношения развиваются на базе разложения первобытных форм производства. Более того, даже когда возникает постоянный прибавочный продукт, но все еще господствует застойная ручная техника производства (рабовладение, феодализм)[XXXIII], хозяйство остается в основном натуральным, а внутренние пропорции отдельных производственных единиц постоянно соблюдаются также в силу своей высокой стабильности, практической неизменности. Прибавочный продукт в этих условиях

отраслями, более высокий темп роста капитала в более прибыльных отраслях.

[XXXIII] Если сказать более точно, то технический прогресс идет, но возникновение новых технических способов в основном случайно (хотя не случайно их последующее закрепление) и заметно лишь на весьма длительных промежутках времени. Напротив, на базе крупного машинного производства технический прогресс становится постоянной общественной необходимостью (хотя, конечно, в своих конкретных проявлениях сохраняет элемент случайности). Соответственно в застойных формах производства лишь случайно возникает проблема выбора, тогда как на базе машинного производства она становится закономерной, постоянной общественной проблемой.

еще не принимает или принимает лишь в небольшой мере денежную форму. Вопрос о том, равна или не равна прибыль нулю, имеет смысл лишь для условий, когда основная масса продуктов превращается в товары, т. е. начиная с капиталистического производства. Именно для него становится существенным и вопрос о том, соблюдается ли равенство спроса и предложения. Но для этих условий утверждение о равенстве прибыли нулю как необходимом признаке равновесия спроса и предложения служит лишь свидетельством либо неистинности моделей, из которых такое утверждение вытекает, либо неистинности их интерпретации[xxxiv].

Законом капиталистического воспроизводства является расширенное воспроизводство (осуществляется циклически). В среднем за цикл примерное равенство спроса и предложения, по-видимому, соблюдается. При этом от цикла к циклу капитал расширяется – как по натуральной форме, так и по стоимости, – что является капиталистической формой расширения производства. Но увеличение капитала мыслимо лишь как накопление прибыли – оно предполагает существование ненулевой, положительной (и притом достаточно большой) прибыли. И это верно не просто по отношению к общественному капиталу в целом, но и для основной массы

[xxxiv] Довольно часто такие утверждения делались со ссылкой на свойства предельных оценок ограничений («о. о. оценок» Л. В. Канторовича) – оценок, получаемых в статических технико-экономических моделях линейного программирования. В самом деле, если интерпретировать эти оценки как разнообразные виды выплат предприятий, то в распоряжении предприятий не остается никакой прибыли. Но, во-первых, прибыль здесь есть: она лишь разлагается по ограничениям и изымается у предприятий, а не становится равной нулю (целесообразность полного изъятия прибыли – любым способом – мы здесь не обсуждаем). Во-вторых, не существует детерминистского механизма, который давал бы возможность изымать таким способом всю прибыль и только прибыль: сами предельные оценки выглядят как однозначно определенные только в моделях, отвлекающихся от реальной вероятностной природы объекта. В-третьих, для этого заведомо не подходит механизм товарных цен. Достаточно сослаться на то, что среди ограничений, участвующих в разложении прибыли, неизбежно присутствуют ограничения сверху на интенсивности технологических способов (величины типа $\alpha_{\chi}^{\max}$; см. раздел 2.2.4, подраздел «Ограничения»). Эти ограничения не относятся к числу ресурсов производства, не имеют товарной формы, не имеют цен – но имеют предельные оценки, на которые при разложении падала бы часть прибыли. Достаточно было бы не изымать эту прибыль, чтобы она оказалась не-нулевой и варьировала от предприятия к предприятию.

индивидуальных капиталов. Поэтому модели, в которых, с одной стороны, вся продукция является объектом спроса и предложения (т. е. товаром), с другой – отсутствует прибыль, – это модели, в которых искусственно совмещены объективно несовместимые явления. Одно из двух: либо прибыль хозяйственных единиц равна нулю, но тогда нет превращения основной массы продуктов в товары, нет объекта спроса и предложения, – либо всеобщее значение приобрела проблема равенства спроса и предложения, но тогда строго положительной величиной стала прибыль основной массы хозяйственных единиц.

Следует заметить, что не во всех моделях конкуренции, на основе которых доказываются теоремы о равновесии спроса и предложения, выдвигается требование, чтобы в состоянии равновесия прибыль была равна нулю. Так, в теореме Эрроу-Дебре[xxxv] фирмы получают в общем случае неотрицательные, в том числе строго положительные, прибыли в состоянии конкурентного равновесия, что даже входит в определение этого состояния[xxxvi]. Однако у Эрроу-Дебре прибыли фирм полностью распределяются между потребителями, следовательно, равны нулю такие прибыли, которые могут капитализироваться.

Рассмотрим состояние прибылей в конкурентном равновесии по Эрроу-Дебре, при этом опустим требование об их полном распределении между потребителями (т.е. о превращении в личные доходы) как отвечающее в реальной экономике лишь одному, притом нетипичному, частному случаю: простому воспроизводству капитала[xxxvii]. Эрроу и Дебре записывают:

$$\left(p^*, y_j^*\right) = \max_{y_j \in Y_j} \left(p^*, y_j\right) \text{ для всех } j,$$

где j – индекс фирмы, Y_j – множество доступных фирме планов выпуска, p^* – равновесный вектор цен, y_j^* – равновесный вектор выпуска товаров фирмой j. В общем случае здесь прежде всего возникает неравенство абсолютных величин прибылей разных фирм j: хотя каждая из них имеет при данных ценах максимум своей прибыли, нет никаких условий, которые делали бы эти максимумы равными. Если теперь отнести прибыли к авансированному капиталу

[xxxv] См. подробный анализ этой модели в [Вальтух, 1973В].

[xxxvi] См. [Карлин], с. 320.

[xxxvii] Оно вызвано отказом от рассмотрения движения, статичностью модели Эрроу-Дебре.

(или к издержкам производства) фирм, то полученные нормы рентабельности капитала (продукции) – относительные величины прибыли – тоже не должны оказаться одинаковыми. И дело не в том, что такое неравенство абсолютных и относительных величин прибыли получается в модели, а в том, что именно такова реальная действительность. Частные капиталы отличаются друг от друга по размерам, и это служит фактором дифференциации абсолютных величин прибыли. Они отличаются также по техническим и иным условиям производства, и отсюда возникает неизбежное неравенство относительных величин прибыли даже тогда, когда их абсолютные величины одинаковы (а иногда – равенство относительных при неравенстве абсолютных величин).

Итак, состояние, которое Эрроу и Дебре именуют конкурентным равновесием, в их собственной модели включает неравновесный элемент – неравенство прибылей[xxxviii]. Это неравенство, как хорошо известно, имеет весьма существенный реальный смысл: оно порождает потоки капитала от производства одних продуктов к другим (из отрасли в отрасль) или потоки капитала, направленные на техническое совершенствование производства. Объективный взгляд на результат, полученный авторами, должен был привести к тому, что сама теорема именовалась бы не теоремой о конкурентном равновесии (к тому же *всеобщем*), а теоремой о конкурентных ситуациях, в которых наряду с неравновесными имеются неравновесные элементы. Одностороннее подчеркивание элементов равновесия вытекает здесь не из математики.

Проследим, что происходит в реальной действительности при тех условиях, которые фиксирует модель (равенство спроса и предложения при неравенстве прибылей). Потоки капитала, вызванные стремлением агентов производства получать максимальные прибыли, которые вообще показывает данная ситуация [т.е. стремлением каждого к $\max_j \max_{y_j \in Y_j} \left(p^*, y_j\right)$, в этом смысле стремлением к равновесию прибылей], нарушают сложившееся

[xxxviii] Не будем строго относиться к тому, что у Эрроу и Дебре само равновесие характеризуется как неравенство $S_i \geq D_i$: предложение не меньше спроса, но может быть больше него по всем товарам i, кроме одного. Конечно, здесь неравновесие просто названо равновесием, однако это неравенство порождено лишь учетом относительно несущественного обстоятельства – технологической сопряженности выпуска различных товаров.

равновесие спроса и предложения: перелив капитала из отрасли в отрасль увеличивает предложение в одних отраслях и снижает в других; как и спрос на средства технического прогресса, он изменяет структуру спроса и т. д. Так оказывается, что сочетание неравновесных и равновесных элементов в статике порождает в динамике процессы, которые вызваны стремлением к достижению равновесия по одним показателям (прибылям) и вместе с тем содержат тенденцию к выходу из равновесия по другим показателям (соотношению спроса и предложения).

В динамике свободная конкуренция характеризуется тенденцией к выравниванию норм прибыли в отраслях и к итоговому (за цикл) примерному равенству спроса и предложения. Однако та и другая тенденция осуществляются через неосуществление, что является закономерным способом их реализации. Равновесие здесь возникает как закономерный результат систематического неравновесия, а выход из равновесия предстает как столь же закономерное следствие частичного равновесия в условиях, в целом неравновесных.

Не следует думать, что в построениях относительно всеобщего конкурентного равновесия, где при равновесии спроса и предложения одинаково равны нулю прибыли всех агентов производства, нет сочетания элементов равновесия и неравновесия. В таких моделях рассматривается эффект не только для производителей, но и для потребителей. Относительно последних всегда доказывается, что эффект у каждого потребителя достигает максимума, возможного при ценах и доходах, соответствующих конкурентному равновесию (т.е. при этих условиях достигают максимума функции $U_k(x_k)$ для всех потребителей k). Но опять-таки не утверждается, что эти максимумы равны для разных потребителей. В действительности неравенство уровней потребления является законом конкуренции, что вызывает опять-таки стремление выйти из любого данного состояния, а это нарушает равновесие спроса и предложения, даже если оно возникло.

Было бы неправильно считать – и мы это нигде не утверждали – что всякое соотношение (пусть не в статике, а в динамике) имеет тенденцию к равновесию. Это зависит от того, какой механизм определяет изменчивость соотношения: механизм отрицательных или механизм положительных обратных связей. Экономике вообще свойственно сочетание отрицательных и положительных обратных связей. К числу положительных относятся обратные связи, поддерживающие и усиливающие некоторый процесс изменений. В частности, неравенство прибылей и неравенство уровней потребления имеют хорошо известную тенденцию к увеличению, т. е. к усилению

дифференциации агентов производства по этим признакам (в конечном счете – к разложению простых товаропроизводителей на классы пролетариев и капиталистов, к разорению части капиталистов и т. д.). Хотя каждый отдельный капитал стремится к максимуму прибыли, это в действительности создает не тенденцию к выравниванию прибылей, а тенденцию к усилению различий по этому признаку. Дело в том, что чем выше абсолютная и относительная величина прибыли, приносимой некоторым капиталом, тем большими возможностями для осуществления технического и организационного прогресса, для ведения конкурентной борьбы и т. д. обладает данный капитал, а потому тем больше вероятность дальнейшего увеличения его прибыли по отношению к прибылям, приносимым менее эффективными капиталами. Хорошо известна также закономерность дифференциации уровней потребления при капитализме.

В модели Эрроу-Дебре есть немало элементов неравновесия. Так, говоря о равновесии, авторы имеют в виду только суммарные спрос и предложение за некоторый момент времени. При этом остается верным, что в отдельном акте продажи товаров некоторой фирмой конкретному покупателю равновесие спроса и предложения, как правило, отсутствует: предложение выше спроса. В действительности такое неравновесие служит необходимым условием равновесия суммарного спроса и предложения, – иными словами, суммарное равновесие подразумевает индивидуальное неравновесие; конечно, индивидуальное неравновесие остается и при суммарном неравновесии.

Сами по себе понятия спроса и предложения есть выражение некоторого неравновесия в экономике: неравновесия между потребностью покупателя и наличием у него благ, удовлетворяющих эту потребность (спрос), неравновесия между необходимостью иметь деньги и наличием денег (предложение). Таким образом, проблема равновесия существует для явлений, по своему понятию неравновесных. Равновесие не достигается и после того, как акты купли-продажи совершились (спрос и предложение покрыли друг друга). Производители купили необходимые им средства производства, в этом смысле удовлетворили свою потребность, но это была лишь потребность отдельного товарного хозяйства, которое в дальнейшем произведет новую порцию товаров, и их вновь необходимо обменять на деньги; продав товары и получив деньги, их собственник превращается в покупателя, т. е. переходит из одного состояния неравновесия в другое и т. д. Этот процесс является самоподдерживающимся, поскольку частное товарное производство

не имеет тенденции к превращению в натуральное (напротив, содержит тенденцию к расширению и углублению системы товарно-денежных отношений).

Итак, в условиях свободной конкуренции (и в моделях конкурентного равновесия) равновесие и неравновесие оказываются неразрывно связанными, поскольку

- экономика представляет собой самовоспроизводящуюся систему, состоящую из существенно различных и вместе с тем взаимно обусловливающих существование друг друга элементов; она в принципе не характеризуется тенденцией ко всеобщему равновесию, т. е. к устранению всякой дифференциации, всяких различий в системе;

- в этой системе существуют элементы, величины которых не имеют тенденции к выравниванию, равновесию;

- для некоторых элементов системы существует тенденция к равновесию, но это лишь частная тенденция для элементов, по природе своей неравновесных;

- состояние, характеризующееся равновесием по некоторому признаку, одновременно является неравновесным по другим признакам системы; при этом равновесие подразумевает неравновесие в качестве своего необходимого условия, не может существовать без неравновесия и несет на себе следы неравновесности других признаков системы;

- сочетания равновесия и неравновесия в некотором состоянии системы порождает ее изменение, в результате которого исходное равновесие закономерно превращается в неравновесие; тенденция к выходу из равновесия закономерна для элементов системы, обладающих тенденцией к равновесию;

- в процессе развития системы одновременно и взаимосвязанно осуществляются тенденции к уравновешиванию по одним признакам и к выходу из равновесия по другим.

Все эти выводы сводятся к тому, что равновесие представляет собой лишь частный случай неравновесия. И дело не только в том, что само равновесие спроса и предложения есть лишь частный случай неравновесия этих величин, но и в том, что проблема равновесия является лишь частной проблемой функционирования и развития экономики и что поэтому как в статике, так и в динамике равновесие, если оно существует, обязательно представляет собой лишь элемент в целом неравновесной системы.

5.4. Равновесие и неравновесие в системе межотраслевых связей и межотраслевых балансах

Рассмотрим тот же объект в несколько ином повороте: межотраслевую сбалансированность экономики. Попытки моделирования межотраслевых связей исторически начались с отражения их чисто балансовой, равновесной стороны. Такой моделью является обычный межотраслевой баланс – отчетный и прогнозный (плановый), статический и динамический. Непосредственно он выражает тривиальное утверждение, что, если учесть все направления использования продукции каждой отрасли (в их число включаются прирост запасов и потери), то масса произведенной за некоторый промежуток времени продукции окажется точно равной массе использованной продукции.

Однако реальные процессы и явления, выражающиеся в конечном итоге в таком балансе, остаются здесь в значительной мере скрытыми. В быстро развивающемся народном хозяйстве всегда есть некоторые диспропорции. Отчасти они возникают как неизбежный результат технического прогресса и изменений в потребностях населения, отчасти вследствие несогласованности (неполной согласованности) действий экономических агентов и т. п. Пусть в некоторый момент времени достигнута абсолютная межотраслевая сбалансированность производственного аппарата – сбалансированность производственных мощностей. Эта сбалансированность достигнута при определенных коэффициентах затрат средств производства на выпуск продукции. Любое направление технического прогресса меняет коэффициенты производственных затрат. Но тем самым оно превращает прежде сбалансированную систему производственных мощностей в частично несбалансированную: высвобождает некоторые производственные мощности, так что их дополнительная загрузка окажется невозможной при прежнем уровне мощностей в других отраслях; превращает некоторые виды продукции и соответствующие производственные мощности в относительно дефицитные и т. п.

Обычный межотраслевой баланс в явной форме не вскрывает диспропорции, он представляет диспропорции как пропорции. Коэффициенты прямых материальных затрат, показатели фондоемкости и трудоемкости продукции отражают как чисто технологические потребности в средствах производства и рабочей силе, так и потребности, вытекающие из частичных диспропорций. Неполное удовлетворение потребностей в прогрессивных видах

проката приводит к увеличению коэффициентов затрат металла в машиностроении по сравнению с их технологически возможным минимальным уровнем. Недостаток устройств, обеспечивающих экономное использование топлива, приводит к аналогичному повышению коэффициентов его затрат в производстве и непроизводственном потреблении. Неполное использование производственных мощностей в некоторых отраслях, связанное с нехваткой сырья, выражается в повышении коэффициентов фондоемкости продукции по сравнению с технологически возможными и т. д.

Все эти особенности коэффициентов межотраслевых балансов как раз и означают, что выраженное ими равновесие включено в некоторую неравновесную систему, является ее элементом, несет на себе следы ее воздействия. То обстоятельство, что межотраслевые балансы отражают лишь одну сторону этой системы, составляет их принципиальный недостаток, мешающий их использованию как в анализе, так и в прогнозировании.

Но достаточно сделать небольшой шаг за пределы сложившейся формы межотраслевого баланса, как он превращается в модель, выражающую одновременно равновесие и неравновесие в экономике, следовательно, изображающую равновесие как лишь одну из сторон реальной экономики. Так, учет ограничений на объем продукции, вытекающих из размера производственных мощностей, приводит к следующей формальной записи:

$$M \geq x = Ax + y,$$

где M – вектор производственных мощностей, x, y, A – обычные символы, используемые в описании межотраслевых балансов.

Перед нами элемент модели, которая названа межотраслевым балансом производственных мощностей, поскольку она открывает возможности для анализа согласованности системы производственных мощностей и материальных балансов. Поскольку в описании содержится знак неравенства, модель является формально неравновесной, хотя по-прежнему включает обычный межотраслевой баланс в качестве своей составной части. Чем более развит будет формальный аппарат описания межотраслевых связей, тем больше в нем будет различных неравновесных элементов.

ГЛАВА 6

ЗАКОН ПОВЕДЕНИЯ МАССОВОГО ПОТРЕБИТЕЛЯ

В свое время автором была предложена и представлена в виде математической функции гипотеза об объективном законе, управляющем поведением массового потребителя [Вальтух, 1973; 1980С]. Тогда же на статистике ряда стран была показана достаточно высокая объясняющая и прогнозная сила гипотезы, что означало превращение ее в теорию (специальный математический анализ свойств и наиболее развитый пример статистической проверки см. в [Вальтух, Дементьев, Ицкович]).

Здесь продемонстрируем некоторые свойства закона и проведем его новую массовую верификацию, чтобы применительно к этому, весьма представительному, объекту конкретизировать, показать операциональный смысл развитых в предшествующей главе понятий о сочетании объективных тенденций, с одной стороны, к равновесию, с другой, к неравновесию и нелинейности в экономическом развитии. Это имеет тем большее значение, что в литературе поведение массового потребителя стало своего рода шаблонным объектом субъективистской и равновесной трактовки экономики.

6.1. Теоретический закон поведения массового потребителя

Мы начнем с демонстрации свойств некоторой математической формулы, предложенной в качестве теоретического выражения системы потребительских предпочтений. Сама по себе она, как всякая математическая формула, является не более чем *вторичным* объектом исследования, и решающий вопрос заключается в том, отвечает ли она законам реального, первичного объекта. Если нет – делать на ее основе выводы по поводу содержательных проблем, таких, как равновесие и неравновесие в экономике, нелинейность траекторий экономического развития, было бы неправомерно. Но дело именно в

том, что эта формула, в полученных из нее выводах, уже получила ранее убедительные статистические подтверждения, а ниже в настоящей работе будет дополнительно верифицирована на особенно широком статистическом материале. Коль скоро так, ее анализ содержательно оправдан, более того, раскрывает внутренние причины, механизм возникновения тех свойств реального поведения массового потребителя, которые наблюдаются, но причины (необходимость, закономерность) которых не могут быть поняты из самих по себе наблюдений.

6.1.1. Закон поведения массового потребителя. Подробное содержательное обоснование закона поведения массового потребителя читатель найдет в упомянутых выше работах. Здесь лишь кратко сформулируем предположения, при которых он получен.

Принимается существование множества различных (не сводимых друг к другу) личных потребностей членов общества (потребности в питании, одежде и обуви, жилище и коммунальных услугах, домашней обстановке и оборудовании, услугах здравоохранения, услугах образования и т. п.); производимые обществом потребительские блага (материальные, услуги) приблизительно делятся на крупные группы (отрасли), отвечающие различным потребностям. Потребности исторически меняются, что означает: бесконечно развиваются во времени, но на каждый данный момент времени, будучи результатами ограниченного предшествующего развития общества, сами ограничены. Соответственно, в каждый единичный отрезок времени[I] массовый потребитель осуществляет, в пределах имеющихся в его распоряжении ресурсов, выбор в некоторой области структур потребления, ограниченной как снизу, так и сверху. Математически область выбора описывается как множество структур (векторов) потребления v ($v = v_1,...,v_j,...,v_n$) таких, что

$$0 \le v_j^{\min} < v_j < v_j^{\max} < \infty, \quad j = 1, \ldots, n, \tag{6.1}$$

где

[I] Единичный отрезок времени должен приниматься достаточно коротким, чтобы можно было без большой ошибки отвлекаться от происходящих во времени изменений доходов потребителей и накопленного ими имущества потребительского назначения, а также от изменений их потребностей. Обычно в практических расчетах в качестве такого промежутка времени принимается не более чем год.

n – число агрегатов потребительских благ, отвечающих различным потребностям[II];

j – индекс потребностей[III];

$v_j^{\min}$ – минимально необходимый на данной стадии развития общества (нормальный, вошедший в привычку) уровень удовлетворения потребности j: такой, что снижение удовлетворения даже отдельной потребности ниже этого уровня означает общую деградацию общественного благосостояния;

$v_j^{\max}$ – уровень полного насыщения потребности j – потребность в ее полном объеме. Как видно из выражения (6.1), предполагается, что ни одна из потребностей не удовлетворяется на уровне полного насыщения. Если некоторая потребность полностью насыщена (это становится возможным, когда в ходе общего роста потребления полный объем некоторой потребности абсолютно сокращается и в конце концов сравнивается с достигнутым уровнем потребления соответствующих благ), то ее удовлетворение выпадает из числа факторов-аргументов целевой функции потребления, описываемой ниже (потребность не включена в перечень потребностей $j = 1, \ldots, n$).

[II] На деле различные потребности, будучи несводимы друг к другу, тем не менее таковы, что каждая из них удовлетворяется с помощью благ, относящихся не строго только к одному агрегату. Соответствующее формализованное описание закона поведения массового потребителя читатель найдет в работе [Вальтух, 1973]. Здесь мы с самого начала представляем закон в упрощенной записи, когда принимается однозначное взаимное соответствие элементов двух множеств: потребностей и агрегатов потребительских благ; иными словами, каждая потребность трактуется как потребность в благах одного и только одного из крупных агрегатов, предусмотренных некоторой классификацией (но именно потребность во множестве благ, включенных в некоторый агрегат, а не в одном каком-либо виде благ). Ниже будут подвергаться анализу статистические данные, относящиеся к крупным агрегатам, достаточно близко отвечающим понятию о благах, удовлетворяющих действительно различные потребности.

[III] Имеются в виду потребности в воспроизводимых благах. От личных потребностей в благах, предоставляемых природой, целевая функция потребления отвлекается – до тех пор, пока недостаток природных благ не начинает возмещаться специально организованным производством.

Конечно, в своем общем виде целевая функция потребления должна охватывать потребности в природных благах. Но для верификации подобной целевой функции нет адекватной статистики.

Разность $v_j^{\max} - v_j^{\min}$ названа *перспективной потребностью j*; $j = 1, \ldots, n$. В совокупности перспективные потребности образуют область выбора, на которой будет определена целевая функция потребления.

Статистически (см., в частности, последующие параграфы настоящей главы) величины v_j – это агрегатные показатели в так называемых неизменных (постоянных) ценах. Они получаются из непосредственных наблюдений, содержащих данные в натуральных показателях и текущих ценах, по формуле:

$$v_j = \frac{\sum_{g \in G_j} p_g v_{gj}}{Ip_j}, \; j = 1, \ldots, n,$$

где

G_j – множество видов конкретных благ g, отнесенных к агрегату j;

v_{gj} – количество благ вида g, учтенное при формировании агрегатной величины v_j;

p_g – цена единицы благ вида g;

Ip_j – индекс, приводящий текущие цены агрегата j к ценам некоторого базового года; заметим: $Ip_j > 0, j = 1, \ldots, n$.

Если статистика величин v_j используется для оценки величин $v_j^{\min}$, $v_j^{\max}$, эти последние оказываются измеренными в тех же неизменных ценах, т. е. с использованием того же индекса Ip_j.

Хотя, как ясно из формулы, величины v_j на деле внутренне структурированы, в теории удовлетворения потребностей каждая из них рассматривается как бесструктурное целое. Соответственно, одинаковые абсолютные приращения v_j в пределах между $v_j^{\min}$ и $v_j^{\max}$ рассматриваются как одинаковые приращения абсолютного уровня удовлетворения перспективной потребности j, $j = 1, \ldots, n$.

Рассматриваются ситуации, в которых ресурсы массового потребителя (используемое в потреблении ранее накопленное имущество и текущие доходы, предназначенные на приобретение материальных благ и услуг с целью удовлетворения личных потребностей членов общества) недостаточны для полного

удовлетворения (насыщения) совокупности потребностей[IV] – для достижения вектора $v^{\max}$ ($v^{\max} = v_1^{\max},...,v_j^{\max},...,v_n^{\max}$), – но по меньшей мере достаточны для их насыщения на нормальном уровне $v^{\min}$ ($v^{\min} = v_1^{\min},...,v_j^{\min},...,v_n^{\min}$). Принимается, что в такой ситуации общество потребителей стремится к возможно более полному удовлетворению совокупности своих перспективных потребностей. Математически это выражено в виде *целевой функции потребления* [была обозначена символом D; $D = D(v, v^{\min}, v^{\max})$], относительно которой предполагается, что общество потребителей отыскивает ее максимум в пределах данных ресурсов. Иными словами, предполагается, что общество потребителей своим реальным поведением решает некоторую задачу на оптимум: максимизирует функцию D при заданном (историческим развитием производства) ресурсном ограничении.[V] Содержательно это означает: потребитель стремится в максимально достижимой (в пределах ресурсов) степени приблизиться к полному удовлетворению совокупности своих потребностей – в максимально достижимой степени преодолеть расстояние между $v^{\min}$ и $v^{\max}$. При этом максимизируется не

[IV] Таким образом, рассматриваются ситуации, по определению характеризующиеся внутренним неравновесием: между потребностями и возможностями их удовлетворения.

[V] Поведение индивидуального потребителя содержит закономерную (связанную с индивидуальной вариацией потребностей) и случайную компоненты, которые могут весьма далеко отклонять его выбор от среднего общественного. Отдельно обсуждается вопрос о том, как развитие общества в целом определяет развитие потребностей индивидов, придавая этим потребностям общие черты, и как оказывается, что поведение индивидуальных потребителей образует не что иное как механизм реализации общего для совокупности потребителей закона их поведения. В настоящей работе обсуждение этого вопроса было бы отклонением в сторону от темы: действие закона поведения массового потребителя будет статистически проверяться как таковое, без рассмотрения индивидуальных составляющих этого поведения. Только такого рода верификация, при которой игнорируются индивидуальные составляющие результирующего поведения потребителей, реально возможна – и только это действительно требуется экономической науке: она не ставит себе целью объяснить индивидуальные составляющие.

Конечно, возможна верификация по данным о поведении достаточно крупных групп потребителей (например, групп, различающихся по уровню доходов и другим показателям бюджетных обследований семей), – но все же не по данным отдельного индивидуума или отдельной семьи.

удовлетворение отдельных, изолированно друг от друга взятых потребностей, а именно их совокупности.[VI]

Целевую функцию потребления будем далее называть иногда просто функцией потребления, иногда – законом поведения массового потребителя; ее можно также называть функцией полезности потребительских благ, функцией потребительских предпочтений, обобщающей функцией благосостояния и т. п.

Гипотеза о математической форме функции D выглядит следующим образом ([Вальтух, 1973], главы III-IV):

$$D = e^{D}\left(\frac{\prod_j z_j^{k_j}}{e^{\sum_j z_j k_j}}\right)^{\frac{1}{\sum_j k_j}} \qquad (6.2)$$

где

D – степень удовлетворения совокупности перспективных потребностей (в долях единицы);

z_j – степень удовлетворения перспективной потребности j (безразмерная величина, выражаемая в долях единицы):

$$z_j = \frac{v_j - v_j^{\min}}{v_j^{\max} - v_j^{\min}};\ 0 < z_j < 1;\ j = 1, \ldots, n; \qquad (6.3)$$

k_j – показатели, элиминирующие влияние агрегирования потребностей на расчеты с использованием функции D.[VII]

[VI] При этом один из параметров целевой функции – вектор $v^{\min}$ – можно с достаточным основанием считать более или менее ясно данным потребителю эмпирически (как совокупность его привычек потребления). Но полные потребности – вектор $v^{\max}$ – эмпирически заведомо не даны, являются параметром, хотя и оказывающим определяющее воздействие на поведение потребителя, но в явной, непосредственно наблюдаемой форме не существующим. Для аналитических и прогнозных расчетов они *могут* быть найдены – по свойствам реальных векторов v, избираемых потребителем; метод их обнаружения был назван нами *методом выявленных потребностей*. В настоящей работе, не посвященной специально поведению потребителя, мы не будем на этом останавливаться; читатель может ознакомиться с методом выявленных потребностей, например, по главе 3 работы [Вальтух, Дементьев, Ицкович].

[VII] Мимоходом заметим: функция (6.2) является неявной и сепарабельной.

Заметим: в условиях действительного систематического роста потребления $0 < D < 1$.

На рис. 6.1 изображены (для двумерного случая) гиперповерхности уровня функции D – поверхности безразличия. Поскольку значения функции D меняются непрерывно, поверхности безразличия заполняют всю область выбора. Поверхности, отличающиеся по значению D, не имеют общих точек; они ортогональны к верхним границам области выбора в точках, общих с этими границами; являются выпуклыми к началу координат.

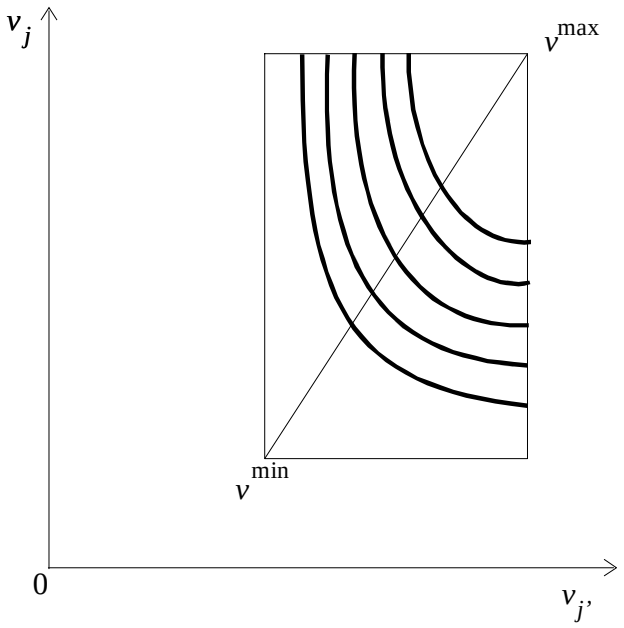


Рис. 6.1.

Частная производная функции D по z_j выражает предельную полезность удовлетворения перспективной потребности j:

$$D_j = \frac{k_j}{\sum_j k_j} \cdot \frac{D(1 - z_j)}{z_j(1 - D)}; \; j = 1, \ldots, n; \qquad (6.4)$$

здесь $D_j = \partial D / \partial z_j$.

6.1.2. Равновесие, присущее оптимальной структуре потребления. По своему конечному содержанию проблема структуры затрат на потребление – это проблема распределения

необходимого рабочего времени общества и соответствующих материальных (природных, воспроизводимых) ресурсов между выпуском различных потребительских благ. На поверхности явлений, как она выглядит в сфере товарного обращения, это – проблема распределения массовым потребителем имеющихся в его распоряжении денежных средств между покупками различных потребительских благ (ранее накопленное – и до данного отрезка времени еще не подвергшееся выбытию – потребительское имущество, если отвлечься от его перемещения за границы данной страны, для общества этой страны в целом исторически дано – притом с фиксированным распределением между агрегатами, отвечающими различным потребностям[VIII]). В обоих случаях оптимальное распределение ресурсов выражается равенством

$$\frac{D_j}{d_j} = const\,;\ j = 1,\ \ldots,\ n, \qquad (6.5)$$

где d_j – полные затраты ограничивающего ресурса на малое приращение удовлетворения потребности j.

Выраженное здесь равенство есть некоторое экономически содержательное *равновесие*: если подобного равенства нет, существует возможность повысить общий уровень благосостояния, перераспределив ресурсы в пользу удовлетворения тех потребностей j, для которых соотношение оказалось выше среднего уровня (за счет тех j, для которых это соотношение ниже среднего), и так до тех пор, пока такие соотношения не окажутся одинаковыми для всех j. Другими словами, неравновесие [невыполнение равенства (6.5)] порождает определенное изменение в желательной структуре потребления (перераспределение ресурсов) в направлении к достижению равновесия – это присуще механизму реализации оптимума (возможного максимума полезности) в структуре потребления.

Не пользуясь понятием об объективном законе поведения массового потребителя (как и понятием об объективном законе цен), литература обычно – в рамках логики, обращающейся к интуиции читателя – формально фиксирует равновесие типа того, которое выражено формулой (6.5): пропорциональность предельной

[VIII] Можно с достаточным основанием предположить, что в экономике с растущим общим уровнем потребления ранее накопленное имущество по меньшей мере достаточно для удовлетворения потребностей в нем на уровне, отвечающем $v^{\min}$.

полезности благ предельным затратам на их приобретение – ценам благ. На этом рассмотрение проблемы равновесия заканчивают.

6.1.3. Превращение равновесия в неравновесие. Однако достижение равновесия отнюдь не оказывается таким результатом, который не содержит источника выхода из него. Иными словами, это – крайне неустойчивое, мимолетное равновесие. На деле в поведении потребителя со всей определенностью дает себя знать уже сформулированное общее свойство развивающейся экономики: если состоянию неравновесия свойственна тенденция к равновесию, то состоянию равновесия свойственна тенденция к выходу из него. В данном случае справедливо даже еще более сильное утверждение: равновесие, если оно достигнуто, немедленно само, без каких-либо изменений структуры потребления, начинает превращаться в неравновесие.

Механизм этого превращения сводится к следующему. Достижение некоторого вектора потребления *v*, представлявшее собой на каком-то отрезке времени конкретную цель потребителя, приводит к изменению потребностей – как полных $v^{\max}$, так и необходимых (нормальных) $v^{\min}$. Конечно, такие изменения идут с конечной скоростью, а не мгновенно. Но начало им кладется самой по себе реализацией некоторого, ранее составлявшего цель потребителя, вектора *v*. А предельная полезность D_j зависит от $v^{\min}$ и $v^{\max}$. Поэтому сдвиги в векторах $v^{\min}$, $v^{\max}$ в общем случае меняют соотношение предельных полезностей удовлетворения различных потребностей, а следовательно, при данных d_j, нарушают равенство (6.5). Покажем это, используя функцию *D*, как она определена формулой (6.2), и ее частную производную (6.4)[1].

Математическое исследование функции (6.2) показало, что значению $D(t) > 0$, полученному для определенного вектора $v(t)$ и при некоторых исходных векторах $v^{\min}(t)$ и $v^{\max}(t)$ $\left(v^{\min}(t) < v(t) < v^{\max}(t)\right)$, соответствует некоторый новый вектор $v^{\min}(t+1) > v^{\min}(t)$, такой, что $v(t) \geq v^{\min}(t+1)$: удовлетворение совокупности потребностей на уровне $D(t)$ было бы невозможно, если бы хотя бы один компонент вектора $v(t)$ был меньше соответствующего $v_j^{\min}(t+1)$ и, как правило, компоненты $v(t)$ больше соответствующих $v_j^{\min}(t+1)$. Формула компонентов вектора $v^{\min}(t+1)$:

$$v_j^{\min}(t+1) = v_j^{\min}(t) + z^{\min}(t)\left[v_j^{\max}(t) - v_j^{\min}(t)\right],\ j = 1, \ldots, n,^{\text{IX}} \qquad (6.6)$$

где

$$z^{\min}(t) = e^{z^{\min}(t)} \frac{D(t)^{\sum_j k_j(t)}\, e^{\sum_j k_j(t)-1}}{e^{D(t)\sum_j k_j(t)}}. \qquad (6.7)^{\text{X}}$$

Расчетно вектор $v^{\min}(t+1)$ возникает мгновенно. На деле, как упомянуто, его становление идет во времени, с конечной скоростью.

Рисунок 6.2 иллюстрирует возникновение вектора $v^{\min}(t+1)$, отличного от исходного $v^{\min}(t)$. Пусть в году $t+1$ достигнуто некоторое значение $D(t+1) > 0$. Существенны уже отмеченные выше свойства поверхностей безразличия: несуществование общих точек у поверхностей, отличающихся по значению D; ортогональность к верхним границам области выбора в точках, общих с этими границами. Так оказывается, что каждой поверхности присущи собственные минимальные значения $z_j^{\min}$ – значения, растущие с переходом от более низких к более высоким поверхностям и, для данного D, одинаковые для всех j.

Пусть, для определенности, значение $D(t+1)$ отвечает нижней поверхности безразличия из показанных на рис. 6.2. Тогда присущие этой поверхности безразличия значения $z_j^{\min}$ сосредоточены в точке пересечения двух пунктирных линий, идущих от концов нижней поверхности безразличия. Эта точка расположена на диагонали области выбора, что и означает равенство всех $z_j^{\min}(t+1)$. Если бы в году $t+1$ была достигнута вторая снизу поверхность безразличия, то вектор $z^{\min}(t+1)$ оказался бы выше: в точке пересечения двух пунктирных линий, идущих от концов этой поверхности, – опять-таки на диагонали.

Хотя в изменениях $v^{\min}$ находит выражение только рост минимально необходимых требований к уровню потребления (не

IX Обратим внимание, что сомножитель $z^{\min}$ инвариантен по отношению к потребностям (одинаков для всех j).

X Вывод формулы (6.7) см. в [Вальтух, 1980], сс. 127-128.

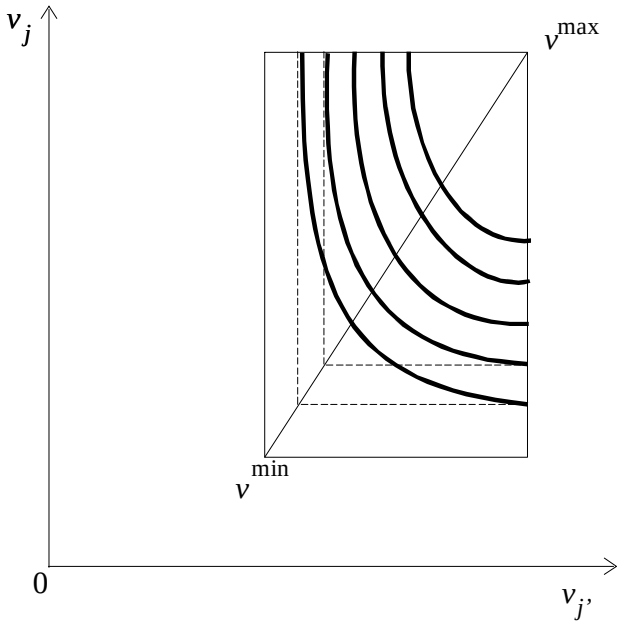


Рис. 6.2.

выражено изменение полных потребностей), этого достаточно, чтобы нарушилось равенство (6.5).

Рассмотрим две потребности: j и j'. Чтобы не привносить в анализ моменты, не относящиеся к изучаемому вопросу, примем, что $k_j = k_{j'}$ [XI]. Тогда из (6.4):

$$\frac{D_j(t)}{D_{j'}(t)} = \frac{(1 - z_j(t))z_{j'}(t)}{(1 - z_{j'}(t))z_j(t)},$$

где $z_j(t)$ и $z_{j'}(t)$ рассчитываются при исходных $v_j^{min}(t)$, $v_{j'}^{min}(t)$ и $v_j^{max}(t)$, $v_{j'}^{max}(t)$. Такой расчет величин $z_j(t)$ и $z_{j'}(t)$ соответствует рассмотрению вектора $v(t)$ на стадии определения обществом желательного уровня своего потребления, причем это $v(t)$ такой, что $D^{max} = 1 > D(t) > 0$. Пусть желания, сводившиеся к достижению за отрезок времени t данного v [достижению максимально возможного

[XI] Напомним, что величины k_j в (6.2) и (6.4) есть лишь показатели, с помощью которых элиминируется влияние агрегирования на расчеты с функцией D.

$D(t) > 0$], реализованы. Тогда начинают возникать измененные $v_j^{\min}(t+1)$ и $v_{j'}^{\min}(t+1)$, соответствующие (6.6). Отвлечемся от скорости этого изменения: для упрощения математической демонстрации примем, что оно идет мгновенно (уточнение вывода, возникающее при отказе от этого упрощения, будет ниже сформулировано). Тогда для того же самого вектора v [но уже не желательного, а фактического – $v(t)$], составляющего теперь исходный пункт дальнейшего поведения потребителя), справедливо

$$\frac{\widehat{D}_j}{\widehat{D}_{j'}} = \frac{\left(1-\widehat{z}_j\right)\widehat{z}_{j'}}{\left(1-\widehat{z}_{j'}\right)\widehat{z}_j},$$

где

$$\widehat{z}_j = \frac{v_j - v_j^{\min}(t+1)}{v_j^{\max} - v_j^{\min}(t+1)}, \quad \widehat{z}_{j'} = \frac{v_{j'} - v_{j'}^{\min}(t+1)}{v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min}(t+1)}.$$

Покажем, что в общем случае $\frac{D_j}{D_{j'}} \neq \frac{\widehat{D}_j}{\widehat{D}_{j'}}$ (в нижеследующих преобразованиях для упрощения опускаем символы t, t+1, а для обозначения компонентов вектора $v^{\min}(t+1)$ [см. формулу (6.6)], используем символ $\widehat{v}_j^{\min}$).

Заметим, что

$$1 - z_j = 1 - \frac{v_j - v_j^{\min}}{v_j^{\max} - v_j^{\min}} = \frac{v_j^{\max} - v_j}{v_j^{\max} - v_j^{\min}};$$

$$\frac{1-z_j}{z_j} = \frac{v_j^{\max} - v_j}{v_j - v_j^{\min}}.$$

Используя это, получаем:

$$\frac{D_j}{D_{j'}} = \frac{\left(v_j^{\max} - v_j\right)\left(v_{j'} - v_{j'}^{\min}\right)}{\left(v_j - v_j^{\min}\right)\left(v_{j'}^{\max} - v_{j'}\right)};$$

$$\frac{\widehat{D}_j}{\widehat{D}_{j'}} = \frac{\left(v_j^{\max} - v_j\right)\left(v_{j'} - \widehat{v}_{j'}^{\min}\right)}{\left(v_j - \widehat{v}_j^{\min}\right)\left(v_{j'}^{\max} - v_{j'}\right)};$$

$$\frac{D_j}{D_{j'}} : \frac{\widehat{D}_j}{\widehat{D}_{j'}} = \frac{v_{j'} - v_{j'}^{\min}}{v_j - v_j^{\min}} : \frac{v_{j'} - \widehat{v}_{j'}^{\min}}{v_j - \widehat{v}_j^{\min}} =$$

$$= \frac{v_{j'} - v_{j'}^{\min}}{v_j - v_j^{\min}} : \frac{v_{j'} - v_{j'}^{\min} - z^{\min}\left(v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min}\right)}{v_j - v_j^{\min} - z^{\min}\left(v_j^{\max} - v_j^{\min}\right)} = A. \qquad (6.8)$$

В общем случае, очевидно, $A \neq 1$, т. е. $\frac{D_j}{D_{j'}} \neq \frac{\widehat{D}_j}{\widehat{D}_{j'}}$. [xii] Но отсюда следует, что если соотношение $\frac{D_j}{D_{j'}}$ соответствовало (6.5), т. е. соблюдалось $\frac{D_j}{D_{j'}} = \frac{d_j}{d_{j'}}$, то $\frac{\widehat{D}_j}{\widehat{D}_{j'}} \neq \frac{d_j}{d_{j'}}$: нет равновесия.

На деле формирование измененных нормальных потребностей идет не с бесконечной, а с конечной, притом не обязательно одинаковой для всех *j*, скоростью. Поэтому операционализовать формулу (6.6) нужно с большой осторожностью: специально определять ошибку, которая возникает при представлении, что

[xii] $A = 1$, если $\frac{v_{j'} - v_{j'}^{\min}}{v_j - v_j^{\min}} = \frac{v_j - \widehat{v}_{j'}^{\min}}{v_j - \widehat{v}_j^{\min}}$. Это возможно, во-первых, если $D = 0$ и тогда $\widehat{z}^{\min} = 0$, – но рассматривается $D > 0$; во-вторых, если $\frac{v_{j'} - v_{j'}^{\min}}{v_{j'}^{\min} - v_{j'}^{\max}} = \frac{v_j - v_j^{\min}}{v_j^{\max} - v_j^{\min}}$, т. е. $z_{j'} = z_j$, – но это вовсе не является обязательным для достигнутого *v* [в том числе и в случае, когда он соответствует равновесию по формуле (6.5)]. Наконец, гипотетически возможно достижение обществом полного насыщения потребностей (реализация $D^{\max}$); в этом случае вектор $v^{\min}$ поднимается до уровня прежнего $v^{\max}$, сливается с ним, что само по себе является фактором, порождающим устойчивость структуры потребления – равновесие; однако на деле и в этом случае равновесие неустойчиво: неизбежно изменится вектор $v^{\max}$.

Заметим еще, что последний случай условий, при которых изменение вектора $v^{\min}$ не порождает тенденцию к неравновесию, раскрывает – от обратного – смысл реального неравновесия в структурах потребления: оно представляет собою не что иное как следствие, проявление фундаментального неравновесия между уровнем развития потребностей общества и возможностями их удовлетворения – неравновесия, имеющего каждый раз исторически конкретный вид, но никогда до сих пор не преодолевавшегося человечеством.

переход к измененным $v_j^{\min}$ идет мгновенно[XIII]. Но на выводе, сформулированном выше, это не сказывается: остается справедливым, что желательный – и равновесный в этих желаниях – вектор потребления *v*, как только он реализуется, становится неравновесным. От точности описания зависит оценка степени неравновесия, – но не его констатация.

Мы не говорим уж о том, что сам по себе желательный вектор *v* является равновесным лишь с точностью до некоторой ошибки, на деле, в реальной вероятностной среде, находится лишь в более или менее близкой окрестности точки равновесия, если последняя определяется детерминистски.

Сдвиг в значениях величин $v_j^{\min}$ составляет одну из причин, превращающих равновесное состояние после того, как оно достигнуто (из желательного стало фактическим), в неравновесное. Другие причины заключаются в том, что рост благосостояния ведет также к неравномерному (даже не обязательно однонаправленному) изменению компонентов вектора $v^{\max}$; развитие производства порождает изменения величин d_j, которые заранее не могли быть

[XIII] Именно это представление заложено в обозначении $v_j^{\min}(t + 1)$: по его смыслу, измененные величины служат в качестве нормальных потребностей $v_j^{\min}$ уже на следующем после *t* шаге потребительского выбора, т. е. даны к началу следующего отрезка времени, – а оно совпадает с концом *t*. Точность требовала бы говорить не о $v_j^{\min}(t + 1)$, а о $v_j^{\min}(t + \tau_j)$, где, как видно из записи, скорость превращения τ, вообще говоря, различается для разных *j*. Более того, потребовалось бы принять во внимание, что вектор $v^{\min}$, складывающийся к началу некоторого отрезка времени *t* + 1, в каждом своем компоненте есть функция *истории* развития потребления, а не просто его состояния в каком-то одном предшествующем отрезке времени. Но все эти тонкие моменты, могущие оказаться существенными при практическом использовании функции *D*, не важны для самой по себе демонстрации того, что только и обсуждается в настоящей работе: неизбежного превращения равновесия в неравновесие.

приняты во внимание потребителем (он исходит в своем поведении из исторически данных, реальных, а не будущих величин d_j) [XIV].

Таким образом, даже если рассматривать статическое равновесие, присущее действительному оптимуму в структуре потребления, то оказывается, что оно само есть неравновесие с динамической точки зрения. Формальная особенность модели, порождающая такой результат, заключается в том, что в ней отражается не только зависимость оптимальной структуры потребления от ограничений, но и обратная – эндогенная! – зависимость ограничений от значений искомых величин, реализующаяся в динамике (во времени).

Весьма важно, что изложенная здесь диалектика процессов экономического развития была, применительно к структуре потребления, показана строго математически.

6.1.4. Взвешивающие коэффициенты k_j. Выше были введены коэффициенты k_j, элиминирующие влияние агрегирования на определение значений функции D, без обсуждения содержательного смысла и без указания способа расчета этих коэффициентов. Теперь сделаем это.

Коэффициенты k_j соизмеряют друг с другом потребности в различных агрегатах благ j. Это ясно из формулы (6.4):

$$D_j = \frac{k_j}{\sum_j k_j} \cdot \frac{D(1-z_j)}{z_j(1-D)}; \; j = 1, \ldots, n.$$

В соответствии с нею, независимыми *переменными*, определяющими частные производные D_j, являются величины D и z_j; коэффициенты k_j заданы (не отыскиваются при определении z_j и D) и играют – что очевидно из записи первого сомножителя правой части формулы –

[XIV] Может возникнуть вопрос, не изменяются ли величины $v_j^{\max}$ и d_j таким образом, что это компенсирует продемонстрированные выше нарушения равновесия, порождаемые изменениями величин $v_j^{\min}$, так что в конечном итоге равновесие не нарушается. Однако нет никаких оснований думать, что такая компенсация должна происходить. Изменения $v_j^{\min}$, $v_j^{\max}$ и d_j идут по особым, свойственным им законам, которые не подчинены требованию равновесности текущих состояний потребления. Поэтому указанное компенсирование невероятно. Все три группы рассматриваемых факторов есть в действительности источники нарушения равновесия.

роль веса, с которым второй сомножитель правой части определяет значение соответствующей величины D_j. Выполнять роль таких весов – это и значит соизмерять потребности j.

Признак, по которому производится взвешивание потребностей, не может лежать в самих потребностях: они, как уже сказано, качественно разнородны, несводимы друг к другу. Соизмеряющим признаком могут быть только затраты на их удовлетворение: на поверхности явлений – затраты дохода (в денежной форме), в конечном счете, на уровне производства – затраты труда и природных ресурсов (стоимость потребительских благ). Как в том, так и в другом измерении затраты качественно однородны для разных потребностей j. В предлагаемой вниманию читателя теории поведения массового потребителя принято, что соизмерение производится по отношению к величинам, которые в явной форме не даны потребителю, но на деле относятся к числу условий, определяющих его поведение, – величинам полных потребностей $v_j^{\max}$.

Непосредственно массовый потребитель в современных обществах с развитыми товарно-денежными отношениями имеет дело с затратами в денежной форме. Тогда сказанное означает, что неявно определяются величины

$$P_j^{\max} = Ip_j v_j^{\max},\ j = 1, \ldots, n, \qquad (6.9)$$

где

$P_j^{\max}$ – сумма денег, в которую, при исторически данных текущих ценах, обошлось бы достижение полного удовлетворения потребности j;

Ip_j уже определено выше (обобщенный индекс текущих цен благ, образующих агрегат j, по отношению к ценам некоторого базового года; базовый год един для всех j).

Коэффициенты k_j определяются как отношения величин $P_j^{\max}$ к одной из них, которую будем обозначать j':

$$k_j = P_j^{\max} \big/ P_{j'}^{\max},\ j = 1, \ldots, n. \qquad (6.10)$$

Поскольку все $Ip_j > 0$ и все $v_j^{\max} > 0$, все $k_j > 0$.

Очевидно, что для потребности j' $k_{j'} = 1$. Таким образом, в смысле рассматриваемого соизмерения некоторая потребность рассматривается как единичная. Для остальных j коэффициенты k_j могут быть больше, меньше или равны 1.[2]

6.1.5. Оптимальная траектория роста потребления. Исходим из выражения (6.5), переписав его в следующем виде:

$$\frac{D_j}{D_{j'}} = \frac{d_j}{d_{j'}} \text{ для любых } j, j'. \qquad (6.5')$$

Напомним: $D_j = \partial D/\partial z_j$. Соответственно должна определяться частная производная d_j: $d_j = \partial P/\partial z_j$, где P – сумма затрат (в денежной форме, в текущих ценах) общества на приобретение потребительских благ, составляющих совокупность агрегатов v_j:

$$P = \sum_j P_j, \qquad (6.11)$$

где

P_j – сумма затрат (в денежной форме, в текущих ценах) на приобретение потребительских благ, составляющих агрегат v_j [xv]:

$$P_j = Ip_j v_j^{\min} + Ip_j z_j \left(v_j^{\max} - v_j^{\min}\right), j = 1, \ldots, n. \qquad (6.12)$$

Тогда

$$d_j = \partial P/\partial z_j = Ip_j \left(v_j^{\max} - v_j^{\min}\right), j = 1, \ldots, n; \qquad (6.13)$$

$$\frac{d_j}{d_{j'}} = \frac{Ip_j (v_j^{\max} - v_j^{\min})}{Ip_{j'} (v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min})}, j = 1, \ldots, n, j \neq j'. \qquad (6.14)$$

С учетом (6.4), (6.14) получаем из (6.5) для оптимального вектора v:

$$\frac{D_j}{D_{j'}} = \frac{(1 - z_j) z_{j'}}{(1 - z_{j'}) z_j} \cdot \frac{k_j}{k_{j'}} =$$

$$= \frac{d_j}{d_{j'}} = \frac{Ip_j (v_j^{\max} - v_j^{\min})}{Ip_{j'} (v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min})}, \; j = 1, \ldots, n, \; j \neq j'. \qquad (6.15)$$

Во всех случаях здесь j' – та же потребность, что и при определении коэффициентов k_j.

Будем использовать величины q_j, определяемые как степени неудовлетворения потребностей в векторе $v^{\min}$ (безразмерные величины, выражаемые в долях единицы):

[xv] Приобретение благ, составляющих агрегат v_j, не обязательно осуществляется единовременно: в той мере, в какой агрегат v_j включает блага среднего и длительного сроков службы, он формируется не только текущим поступлением благ, но и их ранее осуществленным накоплением. Но все входящие в него блага – как приобретенные в тот отрезок времени, когда этот агрегат в целом реально достигнут в потреблении, так и накопленные ранее, – при определении величины P_j оцениваются в текущих ценах этого отрезка времени.

$$q_j = 1 - \frac{v_j^{\min}}{v_j^{\max}},\ 0 < q_j \le 1,\ j = 1, \ldots, n; \qquad (6.16)$$

(ср. 6.1). Тогда, с учетом также (6.9) и (6.10):

$$\frac{Ip_j(v_j^{\max} - v_j^{\min})}{Ip_{j'}(v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min})} = \frac{Ip_j v_j^{\max}\left(1 - \frac{v_j^{\min}}{v_j^{\max}}\right)}{Ip_{j'} v_{j'}^{\max}\left(1 - \frac{v_{j'}^{\min}}{v_{j'}^{\max}}\right)} = k_j \frac{q_j}{q_{j'}}. \qquad (6.17)$$

Напомним: $k_{j'} = 1$. С учетом этого, из (6.15) и (6.17):

$$\frac{(1-z_j)z_{j'}}{(1-z_{j'})z_j} k_j = k_j \frac{q_j}{q_{j'}}; \quad \frac{(1-z_j)z_{j'}}{(1-z_{j'})z_j} = \frac{q_j}{q_{j'}};$$

$$\frac{1-z_j}{z_j} = q_j \frac{1-z_{j'}}{q_{j'} z_{j'}}. \qquad (6.18)$$

Будем использовать величину $A_j = \frac{v_j - v_j^{\min}}{v_j^{\max}}$, $j = 1, \ldots, n$. Легко увидеть: $A_j = q_j z_j$, соответственно, $z_j = \frac{A_j}{q_j}$. Теперь (6.18) можно переписать в следующем виде:

$$\frac{1}{z_j} = q_j \frac{1-z_{j'}}{A_{j'}} + 1; \quad \frac{q_j}{A_j} = q_j \frac{1-z_{j'}}{A_{j'}} + 1;$$

$$\frac{1}{A_j} = \frac{1-z_{j'}}{A_{j'}} + \frac{1}{q_j} = \frac{q_j - z_{j'} q_j + A_{j'}}{A_{j'} q_j} = \frac{q_j - z_{j'} q_j + z_{j'} q_{j'}}{A_{j'} q_j};$$

$$A_j = \frac{v_j - v_j^{\min}}{v_j^{\max}} = \frac{A_{j'} q_j}{q_j - z_{j'}(q_j - q_{j'})}.$$

Окончательно:

$$v_j = v_j^{\min} + \frac{A_{j'} q_j}{q_j - z_{j'}(q_j - q_{j'})} v_j^{\max},\ j = 1, \ldots, n,\ j \ne j'. \qquad (6.19)$$

6.1.6. Кривизна оптимальной траектории роста потребления. Траектория, определяемая формулой (6.19), обладает двумя замечательными особенностями.

Во-первых, независимость структурных сдвигов в потреблении (на уровне крупных агрегатов благ, отвечающих разным потребностям) от сдвигов в соотношениях индексов цен Ip_j. Формула (6.19) не содержит индексов цен в качестве факторов-аргументов при определении v_j, отвечающего некоторому $v_{j'}$ (при данных q_j и $q_{j'}$, которые сами от Ip_j не зависят[XVI]). Формула не исключает, что цены воздействуют на *формирование* полных потребностей $v^{\max}$, а через них – на величины q_j и $q_{j'}$. Но довольно очевидно, что полные потребности меняются медленно и под воздействием не только цен, но всех процессов развития общества. Для отрезка времени в 5-10 лет, а иногда и больше, $v^{\max}$ можно обычно без большой ошибки принимать неизменным. В таком случае ожидается, что за 5-10 и даже более лет изменения относительных цен практически не сказываются на изменениях структуры потребления на уровне крупных агрегатов благ, удовлетворяющих разные потребности,[XVII] – или сказываются в виде кратковременных, преодолеваемых в ходе самого роста потребления *отклонений* от оптимальной траектории, т. е. в виде колебаний реальной траектории потребления вокруг оптимальной.

Полезно понять, каков – чисто математически – механизм возникновения этой особенности кривой роста потребления. Желательное равновесие, как оно определено выражением (6.5), есть непосредственно не что иное как пропорциональность частных производных потребления индексам цен. Почему же в качестве вывода *из этого выражения* возникает траектория, от индексов цен не зависящая? Ответ заключается в следующем: от цен зависят удельные веса различных групп благ в общем объеме потребления (агрегирование благ, образующее их группы, не может быть осуществлено по их полезным свойствам – может быть осуществлено только по затратам на их приобретение, т. е., на поверхности явлений, в ценовом выражении). Эти удельные веса образуют один из

[XVI] Как было указано в разделе 6.1.1, от индекса цен Ip_j зависит определение v_j (в неизменных ценах некоторого базового года). Но величины $v_j^{\min}$ и $v_j^{\max}$ определяются с использованием того же индекса цен, следовательно, их соотношение и потому величина q_j от индекса цен не зависит.

[XVII] Ожидается, что цены являются существенным фактором структуры потребления внутри крупных агрегатов благ.

факторов, определяющих частные производные общего уровня удовлетворения потребностей – функции D – по структурным составляющим потребления [см. формулу (6.4)]; смысл: равные малые приращения *относительных* величин – степеней удовлетворения различных потребностей z_j – дают неодинаковые приращения обобщающей функции в зависимости от *абсолютного* размера потребностей j – размера, соизмеряемого затратами на полное удовлетворение. Так оказывается, что ценовой фактор присутствует не только в правой, но и в левой части выражения (6.5′), – и потому гасится при преобразованиях этого выражения. Остается зависимость свойственных оптимуму изменений реальных уровней потребления по статьям $j \neq j'$ только от изменений реального уровня потребления по статье j' – зависимость, выражающая тенденцию к постепенному выравниванию уровней удовлетворения потребностей по мере приближения к их полному насыщению.

Теперь, когда эта зависимость получена, она выглядит естественной: в самом деле, было бы странно, если бы с ростом потребления его структура не менялась в пользу менее насыщенных потребностей, и очевидно, что эта тенденция должна прокладывать себе дорогу независимо от параллельно идущих, иным законом регулируемых изменений в относительных ценах[3]. Траектория структуры потребления и есть не что иное как выражение тенденции, представляющейся вполне естественной. Но характерно, что в науке эта тенденция была обнаружена и фиксирована лишь тогда, когда было чисто теоретически введено понятие о некоторых ненаблюдаемых величинах – уровнях полных потребностей, тогда как чисто эмпирические исследования исходили – без должного логического осмысления – из кажущегося тоже естественным предположения, что структурные сдвиги в потреблении есть функция изменений относительных цен.

Итак, само по себе верно, что удельные веса крупных агрегатов благ в общем объеме потребления зависят от цен – но только и просто в том смысле, что сами агрегаты формируются и сопоставляются в ценовом выражении. Но неверно, что от изменений цен зависят направления изменений в соотношениях их реальных уровней. Немаловажно, что этот результат получен строго математически.

В настоящей работе мы не будем подвергать статистической верификации независимость оптимальной траектории от относительных цен. Но ранее это неоднократно делалось (см., в частности, [Вальтух, Дементьев, Ицкович], гл. 3).

Во-вторых, формула (6.19) есть криволинейная траектория роста реального потребления благ агрегата j при увеличении реального потребления благ агрегата j' (при данных q_j и $q_{j'}$). Лишь в частном случае (если $q_j = q_{j'}$) (6.19) представляет собой уравнение прямой:

$$v_j = v_j^{\min} + A_{j'} v_j^{\max}. \qquad (6.19')$$

Но случай $q_j = q_{j'}$ является не правилом, а исключением. Полные потребности $v_j^{\max}$ и привычные уровни их удовлетворения $v_j^{\min}$ неизбежно развиваются неравномерно. Поэтому степени ненасыщения отдельных потребностей q_j обычно неодинаковы для разных j.

Эндогенность структурных сдвигов в потреблении и криволинейность оптимальной траектории – это эквивалентные понятия; эндогенность лишь подчеркивается тем, что структурные сдвиги независимы от изменений относительных цен.

Пусть потребность j' выбрана так, что $q_j > q_{j'}$. Тогда формула (6.19) выражает выпуклую траекторию роста потребления. В самом деле, первая производная[xviii]

$$\frac{dv_j}{dv_{j'}} = \frac{v_j^{\max} - v_j^{\min}}{v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min}} \cdot \frac{q_j q_{j'}}{[q_j - z_{j'}(q_j - q_{j'})]^2} > 0; \qquad (6.20)$$

и вторая производная

$$\frac{d^2 v_j}{dv_{j'}^2} = \frac{v_j^{\max} - v_j^{\min}}{\left(v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min}\right)^2} \cdot \frac{2 q_j q_{j'} (q_j - q_{j'})}{[q_j - z_{j'}(q_j - q_{j'})]^3} > 0. \qquad (6.21)$$

Строгая положительность этих производных при $q_j > q_{j'}$ и означает выпуклость траектории (6.19).

Если $q_j < q_{j'}$, то, как легко увидеть, числитель в формуле (6.21) отрицателен, тогда как знаменатель положителен: вторая производная $d^2 v_j / dv_{j'}^2 < 0$ – траектория (6.19) является вогнутой.

Будем обозначать оптимальную траекторию роста потребления символом W; W есть множество векторов v, отвечающих уравнению (6.19). Имея в виду последующую статистическую верификацию, рассмотрим некоторые свойства траектории, иллюстрируя их

[xviii] Мы опускаем вывод производных, которые читатель при желании легко получит сам.

рисунком 6.3. График построен применительно к случаю $q_j > q_{j'}$; соответственно формулируются свойства траектории (переформулировка применительно к случаю $q_j < q_{j'}$ очевидна, не вызовет трудностей у читателя).

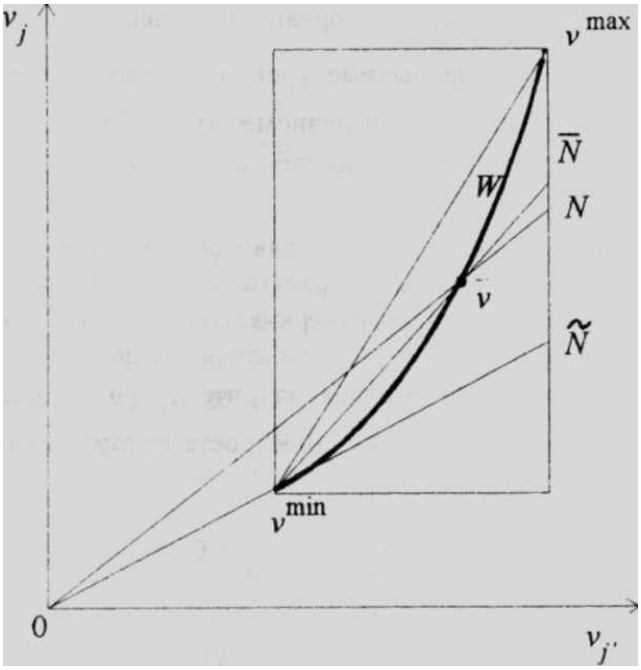


Рис. 6.3.

Напомним еще, что рассматривается $\{v\colon 0 \le v_j^{min} < v_j < v_j^{max} < \infty;$ $j = 1, \ldots, n\}$ [см. (6.1)]. Именно такие векторы v образуют область выбора, на которой определена функция D.

Свойство 1. Как было показано, на кривой W $\dfrac{dv_j}{dv_{j'}} > 0$: если растет общий уровень удовлетворения потребностей, выражаемый значением функции D, то растет уровень удовлетворения всех без исключения потребностей $j = 1, \ldots, n$.

Заметим, что это свойство оптимальной траектории не зависит от того, является ли она выпуклой, вогнутой или прямой.

Свойство 2. В любой точке $v \in W$ $z_{j'} > z_j$: траектория W вся лежит строго ниже диагонали области выбора, определяемой точками v^{min},

$v^{\max}$, которая (диагональ) является множеством $\{v\colon z_j = z_{j'}\}$. Таким образом, если некоторая потребность j в точке $v^{\min}$ насыщена в меньшей степени, чем потребность j' (именно таков смысл неравенства $q_j > q_{j'}$), то и *перспективная* потребность j в любой точке оптимальной траектории роста потребления оказывается насыщенной в меньшей степени, чем *перспективная* потребность j' (отнюдь не тривиальное утверждение!). Тем более степень удовлетворения полной потребности j остается более низкой, чем потребности j'.[XIX]

Сказанное относится к любым двум потребностям. Поэтому, если пронумеровать потребности j в порядке возрастания степени ненасыщения q_j (то есть так, что $q_1 \le q_2 \le \ldots \le q_n$; тогда индекс j становится рангом степени ненасыщения), то на оптимальной кривой W $z_1 \ge z_2 \ge \ldots \ge z_n$.

Оптимальная траектория W совпадает с диагональю области выбора, в любой точке которой степени насыщения перспективных потребностей одинаковы ($z_j = z_{j'}$), в предельном случае, когда $q_j = q_{j'}$.

Свойство 3. Вместе с тем, кривая W вся лежит строго выше прямой $\tilde{N}$, определяемой точками 0 и $v^{\min}$: $\tilde{N} = \{v : v_j \big/ v_j^{\min} = \text{const}$ для всех $j\}$. Это значит: в любой точке оптимальной траектории темп роста (по отношению к необходимому, привычному уровню) потребления благ, удовлетворяющих потребность j, выше, чем темп роста потребления благ, удовлетворяющих потребность j'. Иными словами: происходит структурный сдвиг в потреблении в пользу менее насыщенной потребности j – и так при сравнении любых двух потребностей, по разному насыщенных в точке $v^{\min}$.

Сказанное опять-таки относится к любым двум потребностям. Поэтому, если $q_1 \le q_2 \le \ldots \le q_n$, то в любой точке $v \in W$ $v_1 \big/ v_1^{\min} \le v_2 \big/ v_2^{\min} \le \ldots \le v_n \big/ v_n^{\min}$ (равенство в случае равенства соответствующих q_j).

[XIX] Коррективы в это утверждение может внести только неравномерность изменений объема полных потребностей j и j'; но мы рассматриваем свойства траектории W при данных векторах $v^{\min}$, $v^{\max}$, т. е. применительно к промежутку времени, когда они остаются приблизительно неизменными.

Свойство 3 означает нелинейность траектории оптимального роста потребления (характеристика свойств нелинейности на этом свойстве не заканчивается).

Легко увидеть, что свойства 2 и 3, будучи совместимыми, выражают в некотором смысле противоположные характеристики траектории оптимального роста потребления. Иными словами: траектория заключена в довольно узких границах, внутри которых только и оказываются совместимыми указанные два свойства (на рис. 6.3 это – треугольник, определяемый точками $v^{\min}$, $v^{\max}$ и точкой пересечения прямой $\tilde{N}$ с прямой, выражающей полное насыщение потребности j').

Однако границы, в которых заключена траектория W, еще существенно более узки: сами сдвигаются по мере движения по траектории вверх (т. е. по мере увеличения $D(v)$, $v \in W$). Это значит: границы, в которые заключена траектория, сами являются нелинейными.

Свойство 4. Рассмотрим отрезок кривой W, лежащий выше любой точки $\bar{v} \in W$ [т. е. отрезок, на котором $D(v) > D(\bar{v})$ для любого принадлежащего этому отрезку v]. Этот отрезок лежит строго выше прямой $N = \{v\colon\ v_j/\bar{v}_j = \text{const}$ для всех $j\}$. Это значит: с переходом вверх по траектории W нарастает соотношение приростов потребления благ j и j', структурный сдвиг в пользу удовлетворения менее насыщенной потребности j усиливается.[xx]

Именно это свойство фиксировано положительностью второй производной [см. формулу (6.21)].

Сказанное легко обобщается на случай n потребностей: если $q_1 \le \le q_2 \le \ldots \le q_n$, то в любой точке $v \in W$

$$\frac{d^2 v_2}{dv_1^2} \le \frac{d^2 v_3}{dv_1^2} \le \ldots \le \frac{d^2 v_n}{dv_1^2}$$

(равенство в случае равенства соответствующих q_j).

[xx] Свойство 4 означает также: если рассматривается точка $v \in W$, лежащая выше некоторой точки $\bar{v} \in W$, то темп роста потребления благ j в точке v в по отношению к точке $\bar{v}$ выше, чем темп роста благ j': $\frac{v_j}{\bar{v}_j} > \frac{v_{j'}}{\bar{v}_{j'}}$.

Напомним, что, тем не менее, в соответствии со свойством 1, потребности j, проранжированные указанным образом, остаются менее насыщенными, чем j', когда рассматривается $j > j'$.

Границы, в которые заключена траектория W, свойством 4 дополнительно сужаются. Но на деле они еще более узки.

Свойство 5. Вновь рассмотрим отрезок кривой W, лежащий выше любой точки $\bar{v} \in W$ [т. е. отрезок, на котором $D(v) > D(\bar{v})$ для любого принадлежащего этому отрезку v]. Этот отрезок лежит строго выше не только прямой N, но и прямой $\bar{N} = \{v\colon \left(v_j - v_j^{\min}\right) / \left(\bar{v}_j - v_j^{\min}\right) = \text{const}$ для всех $j\}$. Это значит: с переходом вверх по траектории W нарастает соотношение приростов удовлетворения *перспективных* потребностей j и j', в этом смысле осуществляется структурный сдвиг в векторе z в пользу менее насыщенной потребности j.

Сказанное опять-таки легко обобщается на случай n потребностей: если $q_1 \le q_2 \le \ldots \le q_n$, то в любой точке $v \in W$, во-первых, $\dfrac{dz_j}{dz_1} \ge 0$ для всех j (равенство в случае равенства соответствующих q_j); во-вторых, $\dfrac{d^2 z_2}{dz_1^2} \le \dfrac{d^2 z_3}{dz_1^2} \le \ldots \le \dfrac{d^2 z_n}{dz_1^2}$ (равенство в том же случае).

При этом для любого вектора $v \in W$ остается справедливым (см. свойство 2), что, при указанном ранжировании, $z_1 \ge z_2 \ge \ldots \ge z_n$ (равенство все в том же случае). Рис. 6.3 иллюстрирует, что эти два свойства совместимы лишь в весьма и весьма узких, постепенно сужающихся границах внутри области выбора.[XXI]

[XXI] Свойство 5 справедливо для траектории W на всем ее протяжении. При этом она сначала несколько удаляется от диагонали области выбора, затем вновь приближается к ней (это видно на рис. 6.3). Выразим это утверждение математически (для двумерной области выбора).

Пусть в некотором году t достигнут уровень потребления $v^t = \left(v_{j'}^t, v_j^t\right)$. Рассчитаем величины

$$\breve{v}_j^t = v_j^{\min} + \left(v_{j'}^t - v_{j'}^{\min}\right) \frac{v_j^{\max} - v_j^{\min}}{v_{j'}^{\max} - v_{j'}^{\min}}. \qquad (6.1\text{сн})$$

Легко увидеть, что вектор $\breve{v}^t = \left(v_{j'}^t, \breve{v}_j^t\right)$ принадлежит прямой, соединяющей точки $v^{\min}$ и $v^{\max}$, – диагонали области выбора. Тогда расстояние оптимальной траектории от прямой (6.1сн) для точки $\breve{v}^t$ может быть

Заметим еще, что в динамике тенденцию приближения оптимальной траектории W к диагонали области выбора усиливает сдвиг вектора $v^{\min}$: легко увидеть (см., например, рис 6.2), что этот вектор сам движется именно по диагонали. (Воздействие изменений вектора $v^{\max}$ может как приближать, так и отдалять оптимальную траекторию от диагонали.)

Но чем более узкой является допускаемая некоторым законом науки вариация параметров, характеризующих этот закон, тем, очевидно, точнее определен сам закон – и тем существеннее фактическое подтверждение его свойств. Предложенный нами закон (функция D и индуцируемая ею оптимальная траектория W) не является единственным возможным, характеризующимся указанными свойствами: легко увидеть, что в найденных границах можно провести некоторые иные кривые с теми же свойствами. Но вариация этих кривых весьма ограничена.

До сих пор не получен ответ на вопрос, чем выделяется этот закон из множества ему подобных, не является ли он, в частности,

---

определено как разность $\breve{v}_j^t - v_j^t$. Если реальная траектория выпукла, то должно соблюдаться: $\breve{v}_j^t - v_j^t > 0$; если она вогнута, то $\breve{v}_j^t - v_j^t < 0$.

Будем использовать следующее процентное выражение расстояния между $\breve{v}_j^t$ и v_j^t:

$$F_j^t = \frac{\breve{v}_j^t - v_j^t}{v_j^t} \cdot 100 . \qquad (6.2\text{сн})$$

В свое время И. А. Ицкович получил следующую формулу для величины $z_{j'}$, отвечающей $\max F_j^t$ (для оптимальной траектории, при условии $q_{j'} < q_j < 1$):

$$z_{j'} = \frac{1}{1 + \sqrt{\dfrac{q_{j'}}{q_j - q_j^2}}} \qquad (6.3.\text{сн})$$

(см. [Вальтух, Дементьев, Ицкович], с. 115). Очевидно, что так определенная величина $z_{j'} > 0$. Пока эта величина не достигнута, расстояние между оптимальной кривой и диагональю области выбора последовательно увеличивается, затем последовательно уменьшается. Но и на том, и на другом отрезке идет постоянное сужение линейных границ, в которые заключена оптимальная траектория.

самым простым из возможных в пределах указанных свойств. Однако можно утверждать, что он по меньшей мере принадлежит к числу наиболее простых.

6.2. Кривизна реальных траекторий потребительских расходов населения (начало)

6.2.1. Вступительные замечания. Мы приступаем теперь к рассмотрению фактических траекторий роста потребления. Исследованию будут подвергнуты статистические данные, взятые из системы национальных счетов ООН, о потребительских расходах населения 22 стран (их перечень станет ясен из приводимой в настоящем параграфе таблицы 6.4) за период с 1970 по 1993 год; эти страны производят около 60% мирового ВВП[XXII]; статистика построена на основе единой методической системы. Сделаем несколько замечаний, поясняющих реальное содержание этой работы, ее соответствие понятию верификации изложенной выше теории.

(1) Сама по себе изменчивость структуры потребления – что равносильно нелинейности траекторий его роста – широко известна, вряд ли вызывает у кого-либо сомнения. Она известна даже не только из статистики, но и из личного опыта практически любого потребителя. В науке были эмпирически установлены некоторые закономерности этих изменений. Наиболее известным и устойчивым из них является первый закон Энгеля: с ростом общего уровня потребления доля расходов на питание в общем объеме потребительских расходов снижается[XXIII].

Изменчивость структуры потребления можно легко продемонстрировать, приведя практически по любой стране данные об удельном весе различных статей в общем объеме потребительских

[XXII] По данным Мирового банка, мировой ВВП, при оценке по паритетам покупательной способности национальных валют, составил в 1996 году 35,7 трлн долл. Суммарный ВВП 21 страны из числа рассматриваемых нами (данные об одной из них – Люксембурге – не приводятся) составил 20,8 трлн долл. – 58,3% мирового. Источник: Internet, http/www.worldbank.org./data, март 1999.

[XXIII] Точнее было бы говорить: обнаруживает устойчивую тенденцию к снижению. Заметим: все же не абсолютную. С данными на этот счет читатель познакомится ниже в настоящем параграфе (см. таблицы 6.7, 6.8, 6.9).

Обратим еще внимание на тот факт, что первый закон Энгеля сформулирован как независимый от изменений относительных цен.

расходов населения на начало и конец какого-нибудь, не обязательно даже очень длительного, периода.

Почему же в настоящей работе, ставя себе целью показать, на примере потребления, изменчивость экономических структур, мы не обошлись такого рода ссылкой на простые статистические свидетельства, сочли нужным провести подробный анализ массовой статистики за довольно длительный промежуток времени (для большинства стран – за 24 года [XXIV]), к тому же предпослали им параграф, показывающий, что изменчивость может быть представлена в качестве следствия некоторого теоретического закона?

Дело, прежде всего, именно в том, чтобы прямо представить изменчивость структуры потребления не как случайное, неизвестно чем вызванное явление (при простой статистической демонстрации изменчивость не объясняется или может быть истолкована как результат внешних, не имеющих отношения к самому росту потребления обстоятельств), – но как явление закономерное, эндогенное для роста потребления[XXV]. Более того. При использовании изложенной выше теории (см. свойства 2-5 оптимальной траектории в разделе 6.1.6) возникают ожидания, не сводящиеся просто к изменчивости структуры: ожидаются *направленные*, пусть исторически переменные, но на протяжении достаточно длительных промежутков времени устойчивые структурные сдвиги.

Их устойчивость не сводится просто к понижению удельного веса расходов на питание (что само по себе будет использоваться в анализе): речь пойдет об упорядоченности различий между крупными группами благ по *степени кривизны* траекторий роста потребления, упорядоченности, связанной с различиями между ними по темпам роста. Но степень кривизны траекторий, к тому же устойчиво разная для разных благ, – это такой факт, который, будучи эмпирическим,

---

[XXIV] Исключения составляют Люксембург и Норвегия (данные имеются за 1970-1991 годы), ФРГ (используются данные за 1970-1990 годы, до присоединения к ФРГ бывшей ГДР). Ниже, при упоминаниях единого периода наблюдений, мы не будем каждый раз это оговаривать.

[XXV] Оно эндогенно возникает и в процессах снижения общего уровня потребления населения. Такая тенденция не должна в общем случае игнорироваться: достаточно сослаться на то, что она в течение всех 90-х годов прокладывает себе дорогу в России – и, по всем данным, этот процесс далеко еще не остановлен. Тем не менее, основной тенденцией современного мира является общий рост потребления населения (см. раздел 6.2.3), и на данном уровне разработки теория относится именно к этой тенденции.

обнаруживается тем не менее именно потому, что фактические данные используются для верификации теоретических ожиданий. Реально в истории науки сама постановка этого вопроса для фактической проверки возникла только тогда, когда различия в степени кривизны были предсказаны теоретически.

(2) Но проверка ожиданий теории в настоящее время ограничена из-за недостатков статистики. Дело, прежде всего, в том, что многие агрегаты последней, даже построенные по принципу соответствия различным потребностям, во многих случаях не содержат полных данных, достаточно близко отвечающих понятию об агрегатах благ v_j – тому понятию, применительно к которому построена теория.

Сама по себе статистика потребления населения за период после II мировой войны, особенно за 70-е – 90е годы, проделала колоссальный шаг вперед – шаг, без которого массовая фактическая проверка теории была бы невозможной. Здесь было бы неуместно давать обзор всех имеющихся достижений. Мы используем один из важнейших результатов – статистику национальных счетов ООН для ряда стран. Но надо отдавать себе отчет: при всех достижениях, это, для каждой из стран, – все еще не полная статистика потребления населения.

Хорошо известно деление потребительских благ на блага краткосрочного пользования (это означает: в течение года полностью потребляются практически все блага, за этот год поступившие в потребление, так что можно пренебречь переходом в данный год благ, оставшихся из поступлений предыдущего года, как и переходом на следующий год благ, поступивших в данном году), блага среднесрочного и блага долгосрочного пользования. Последние две группы отличаются, во-первых, тем, что в течение каждого данного года в потреблении используются не только блага, поступившие за этот год, но и ранее накопленные;[4] во-вторых, тем, что блага, поступившие за некоторый год, не полностью потребляются в этом году, накапливаются и служат в потреблении в последующие годы.[xxvi]

[xxvi] Граница между понятиями благ среднесрочного и благ долгосрочного пользования размыта. Если считать, что среднесрочное пользование – это потребление за 2-3 года, то долгосрочное – это потребление более чем за 3 года. Но среднесрочным можно считать и пользование в течение периода, несколько превышающего 2-3 года; тогда соответственно пересматривается понятие благ длительного пользования.

Статистика, полностью отвечающая понятию о v_j, должна по каждой группе j (напомним: имеется в виду, что группы построены по признаку удовлетворения разных потребностей) включать как данные о *поступлении* новых благ в потребление в каждом году, так и данные о перешедших из прошлого года, ранее *накопленных* благах соответствующих видов; применительно к благам среднесрочного и долгосрочного пользования она должна содержать данные о годовых размерах их реального *выбытия* из потребления (еще лучше – износа и выбытия). Только такая статистика давала бы полную характеристику абсолютного уровня потребления по группам. Но до сих пор в системе национальных счетов систематически дается лишь статистика годовых поступлений благ – статистика потребительских расходов населения. Отдельные статистические исследования накопленного потребительского имущества имеют место – но не включены в систему национальных счетов, являются разрозненными, несистематическими, по составу статей плохо стыкуются с данными о потребительских расходах.[XXVII]

В странах с высоким уровнем жизни ранее накопленные блага составляют весьма значительную часть всех благ, ежегодно используемых в потреблении. Приведем данные, относящиеся к США: в 1993 году общий объем потребительских расходов населения составил (в текущих ценах) 4261,3 млрд долл. ([15], USA, Table 2.5)[XXVIII]; на конец предшествующего года накопленное в частной собственности жилье (по оценке без вычета износа) – 8085 млрд долл., потребительское имущество длительного пользования – 4580 млрд долл. ([5], Table 759); данные о накопленном имуществе среднего срока службы не приводятся.

Неучет потребительского накопления в разной степени затрагивает различные крупные группы благ, представленные в статистике ООН. Есть группы, для которых им можно без заметной ошибки пренебречь: пищевые продукты и безалкогольные напитки; алкогольные напитки; табачные изделия; услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры. В этих случаях данные о годовых поступлениях достаточно полно характеризуют абсолютные уровни удовлетворения соответствующих потребностей. В значительной мере то же справедливо применительно к статье

[XXVII] Сказанное относится не только к методически единой системе национальных счетов ООН, но и к собственным системам национальных счетов стран (имеющим, вообще говоря, методические особенности).

[XXVIII] По другому источнику: 4378,2 млрд долл. ([5], Table 699).

«Поддержание здоровья». Но далеко не так обстоит дело в отношении статей «Одежда и обувь», «Жилищная рента, тепло и энергия», «Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы», «Транспорт и связь», скорее всего, и по статье «Прочие товары и услуги».[xxix] Статистика годовых поступлений по каждой из них дает на деле лишь одностороннюю, существенно неполную характеристику удовлетворения некоторой особой потребности: хотя и отвечает требованию характеризовать удовлетворение разных потребностей, но отвечает ему с большими погрешностями.

Эта неполнота неизбежно сказывается и на оценках динамики: если бы вместо текущих поступлений благ среднего и длительного пользования были использованы данные о соответствующем накопленном имуществе, оценки темпов роста оказались бы существенно иными. В частности, если годовые поступления абсолютно сокращаются, но остаются на уровне, превышающем годовое выбытие, то абсолютный уровень потребления не сокращается, а растет: изменения имеют разный знак. При этом нормы годового выбытия сами сильно зависят от темпов годовых поступлений: могут значительно возрасти при ускоренном росте поступлений[xxx] и заметно сократиться (возможно, даже в несколько раз) при сокращении поступлений.

Если годовые поступления растут, это вызывает значительно меньший по темпу рост имущества [может оказаться даже, что,

---

[xxix] Даже названия этих статей показывают, что соответствующие данные далеко не полностью отвечают требованию характеризовать удовлетворение некоторой особой потребности. Будут использоваться, например, данные по статье «Жилищная рента, тепло и энергия». Но действительной особой потребностью является потребность в жилье (основная масса используемого в каждом году жилья была введена в действие ранее) и коммунальных услугах. Что касается последних, то они, как всякие услуги, являются благами кратковременного пользования – достаточно хорошо описываются статистикой текущих поступлений (но в состав статьи следовало бы включить, кроме тепла и энергии, также водоснабжение). Но нет потребности в уплате жилищной ренты (к тому же для собственных домов статистика отражает не реальные расходы населения, а условную, статистическими органами оцененную, ренту) – есть потребность в жилье.

[xxx] Ускоренный рост поступлений благ среднего и длительного сроков службы обычно связан с обновлением их состава, что ведет к моральному обесценению ранее накопленного имущества.

возрастая (от низкого уровня), годовые поступления все же не компенсируют неизбежное выбытие имущества, и тогда оно сокращается]. Если годовые поступления сокращаются, это не обязательно вызывает сокращение имущества: при определенных соотношениях порождает лишь сокращение его положительного прироста. В целом годовые уровни величин, характеризующих *наличие* в потреблении благ среднего и длительного сроков службы, значительно устойчивее, чем годовые уровни их *поступлений* в потребление.

Статистика потребительских расходов населения еще в одном отношении отличается от того, что имеется в виду, когда говорится об абсолютном уровне удовлетворения потребностей: не учитывает натуральные поступления потребительских благ населению из общественных фондов, финансируемых государством или частными благотворительными организациями. В США в 1993 году частные расходы на поддержание здоровья составили 484,3 млрд долл., из общественных фондов – 370,9 млрд долл. ([5], Table 150); оценки соответствующих затрат на образование в неизменных ценах 1990-1991 годов: 85,3 и 352,6 млрд долл. ([5], Table 229).

Было бы неправильно, ссылаясь на недостатки статистики, отказаться от верификации теории. Неправильно, в частности, считать, что для верификации обязательно нужна информация, включающая данные о накопленном имуществе и рассматривающая суммарные поступления благ из всех источников. Это означало бы, что верификация откладывается на неопределенное время. Между тем, потребительские расходы населения – это классический объект рассмотрения в экономической науке. К тому же, как убедится читатель, достаточно тонкие свойства теоретической кривой роста потребления во многих случаях подтверждаются уже на данных о потребительских расходах населения – при всей недостаточности этих данных. Закон столь силен, что его действие дает себя знать даже на информации, далекой от полного соответствия реальному объекту – удовлетворению потребностей общества.

Конечно, сомнения будут оставаться. Когда ниже, при проверке тонких свойств кривизны, будет обнаруживаться значительная ошибка по сравнению с теоретическими ожиданиями, – придется делать оговорки, в ряде случаев сводящиеся к тому, что на более

полной статистике ошибка была бы значительно меньше.[xxxi] Но эти оговорки будут специально аргументироваться.

(3) Дело не только в том, что статистические группы не полностью охватывают совокупность благ, удовлетворяющих отдельную потребность. Некоторые статьи статистики, которые мы используем, по всей вероятности, отличаются также недостатком, в некотором смысле обратным: представляют как единую группу блага, предназначенные для удовлетворения разных потребностей. В качестве примера назовем статью «Транспорт и связь»: потребности в личном передвижении и передаче сообщений – это потребности, далеко не совпадающие по реальному содержанию.

В предыдущем параграфе мы уже упоминали, что пока далеко не полностью решена проблема классификации потребностей и приведения в соответствие с нею классификационных групп статистики потребления.

(4) Всякая теория оперирует такими понятиями, непосредственная верификация которых принципиально невозможна: некоторыми непосредственно не наблюдаемыми величинами. В теории структуры потребления это – векторы v^{min} и v^{max}. Они не даны – не могут быть даны – статистически, и это сказывается на многих процедурах проверки теории. Отметим некоторые из них.

Анализу будут подвергнуты данные о *динамике* потребительских расходов. Теория, утверждающая, что компоненты векторов v^{min} и v^{max} являются параметрами закона поведения массового потребителя, – говорит вместе с тем, что эти параметры меняются во времени; правда, теоретический закон изменений получен только для вектора v^{min} (и при условии, что вектор v^{max} остается неизменным, – условии, строго говоря, противоречащем самой теории; впрочем, скорее всего, полные потребности меняются с не очень высокой скоростью). Коль скоро эти величины непосредственно наблюдать невозможно, крайне трудно выработать методику статистической проверки утверждений об их изменчивости.

Ниже (см. раздел 6.2.4) будут приводиться факты, относящиеся к потреблению алкогольных напитков и табачных изделий, которые с весьма высокой уверенностью интерпретируются как свидетельства прямого – и резкого – сокращения соответствующих полных

[xxxi] Конечно, абсолютное соответствие результатов наблюдений теории не ожидается: в действительности действуют внешние и случайные факторы, от которых отвлекаются теоретические законы; существует ошибка наблюдений.

потребностей в ряде стран. Но в других случаях изменения полных потребностей – за 23 года [xxxii] неизбежно значительные – не удается установить с той же степенью уверенности, так что приходится ограничиваться просто ссылкой на этот фактор как возможную причину расхождений между ожиданиями и статистикой. Такой же характер имеют и ссылки на неизбежное изменение нормальных потребностей – вектора v^{min}.

Поскольку не может существовать статистика векторов v^{min} и v^{max}, не может подвергаться непосредственной верификации и теоретический вывод о том, что состояние равновесия в структуре потребления, как оно определено выражением (6.5), начинает спонтанно превращаться в неравновесие сразу, как только достигнуто. Более того, строго говоря, невозможно статистически проверить утверждение, что само стремление населения к некоторому состоянию потребления, реализованное в виде структуры потребления определенного года, было подчинено тенденции к равновесию. Это утверждение остается до сих пор гипотезой, теоретически вытекающей, по-видимому, из тенденции к максимизации благосостояния (эта тенденция в общем подтверждается тем практически бесспорным фактом, что рост производства сопровождается ростом общего уровня потребления, явно направлен на него в конечном счете), но не содержащей выводов, поддающихся верификации, – гипотезой, плохо операционализованной.

Поэтому непосредственно статистически проверяются лишь выводы из теории, связанные с кривизной траекторий роста потребления. *Это прямо фиксировано в названии настоящего параграфа*. Фактического свидетельства в пользу или против вывода о тенденции к равновесию такая проверка дать не может. Но она, бесспорно, является верификацией вывода о тенденции к неравновесию. В самом деле, равновесие определяется как такое состояние, которое само (эндогенно) не порождает своего превращения в другое состояние, является стационарным. Но изменение структуры – это, безусловно, переход из одного состояния в другое[xxxiii]. Демонстрация кривизны траекторий роста, особенно

[xxxii] Абсолютные данные статистики охватывают 24-летний период, соответственно, статистика изменений этих величин – 23 года.

[xxxiii] Даже рост в неизменной структуре можно трактовать как переход из одного состояния в другое. Но это – лишь некоторое чисто количественное изменение состояния. Тогда как изменение внутренней структуры состояния есть изменение качественное. На деле всегда сколько-

кривизны, устойчиво различной для разных статей потребления, – это действительная демонстрация неравновесности экономики в динамике. (Обратное неверно: неравновесие не исключено и при линейности траекторий).

Напомним, что сама, в общем случае криволинейная, траектория W получена как следствие из математического выражения тенденции к равновесию, т. е. выражает эндогенный характер выхода из равновесия (если оно реализовано). Таким образом, что касается равновесия, то криволинейность реальных траекторий, являющаяся наблюдаемым фактом, демонстрирует: неизвестно, достигается ли оно, но точно известно, что, если достигается, то лишь как весьма неустойчивое.[5]

(5) Теория построена применительно к закрытой экономике. Но экономика вообще, сфера потребления в частности, в странах, статистика которых подвергается обработке, в существенной – хотя разной – степени открыта: потребительские покупки в этих странах в большей или меньшей доле осуществляются не их населением, а их население каждой страны бо′льшую или меньшую долю своих покупок совершает вне этой страны. Структура покупок вне своей страны неизбежно отличается от структуры внутренних покупок, к тому же значительно менее устойчива, чем последняя, и все это накладывает отпечаток на итоговые показатели каждой страны. Сила подобных воздействий со временем меняется.

(6) Теория построена применительно к ситуации, когда численность населения дана и рассматривается лишь закон потребительского поведения этого населения. В таком случае не различаются темпы роста реального потребления (например, по отношению к состоянию $v^{\min}$) населения в целом и в расчете на душу. Но верификация проводится по статистике за последовательные годы, в течение которых население росло.

По 11 из 22 стран в нашем распоряжении имелись данные о населении по всем годам рассматриваемого периода, что дало возможность провести расчеты на душу. По другим 11 странам таких данных в нашем распоряжении не было, и мы использовали просто информацию об объеме поступлений потребительских благ в целом. Это привело к занижению характеристик кривизны. Дело в том, что рост населения – это фактор, стабилизирующий структуру

нибудь значительный количественный рост в экономике оказывается связанным с направленными структурными сдвигами (см. об этом главу 5, в частности, параграф 5.2).

потребления: некоторая часть ежегодного прироста общего объема потребления служит не повышению степени удовлетворения потребностей (именно эта степень выражается функцией *D*), а поддержанию достигнутого уровня удовлетворения потребностей для увеличившегося населения, что с достаточной точностью можно понимать как рост потребления в его ранее достигнутой структуре (на рис. 6.3: по прямой типа *N*). И только рост потребления сверх этого связан со структурными сдвигами (на рис. 6.3: дает отклонение оптимальной кривой вверх по отношению к прямой типа *N*). Возникает составляющая роста, *выпрямляющая* его траекторию. В итоге структурный сдвиг в потреблении населения в целом при росте потребления закономерно оказывается менее выраженным, чем это ожидается в соответствии со свойствами кривой оптимального роста.[xxxiv]

(7) Наконец, теория построена применительно к ситуации общего роста потребления в расчете на душу населения, тогда как на практике наблюдаются периоды его абсолютного спада – для данного исследования неважно, чем вызванные: конъюнктурными спадами производства в ходе делового цикла или какими-либо иными причинами. Ниже придется исключать из рассмотрения статистику за такие периоды, если они оказываются длительными.

По поводу всех этих несоответствий статистики и теории заметим: в любой науке (далеко не только в исследованиях потребления населения) ничего большего, чем неокончательное, относительное подтверждение, при верификации теории получить нельзя. Весь вопрос сводится к тому, дает ли верификация свидетельства объясняющей силы теории, достаточно убедительные, чтобы не отказываться от нее (признавать наличие в ней объективной истины), по мере формирования более развитого фактического материала продолжать ее верификацию и т. д. Ничего большего мы не имеем в виду получить в последующем анализе. Но имеем в виду убедить читателя, что и для меньшего фактических оснований нет.

6.2.2. Подготовка исходной информации. Будут использоваться данные статистических справочников 2, 3, 4, 14, 15 (таблицы 2.6 «Частные конечные потребительские расходы по типам и целям, в неизменных ценах») по странам, перечень которых ясен из

[xxxiv] Следует учесть, что уже теоретическая кривизна траектории – это кривизна несильная (см. об этом специально в разделе 6.2.7, подразделе «*F*-тест»). Тем интереснее, что, как будет показано, не только сама по себе кривизна, но и закономерные различия кривизны траекторий для разных статей потребления вполне отчетливо фиксируются статистикой.

приводимой ниже таблицы 6.4. Источники, публиковавшиеся в разные годы, вполне сопоставимы методически. Обрабатывались показатели по крупным группам благ, отвечающим различным потребностям, – как правило, по основным статьям, указанным в источниках, без выделения их составляющих. Исключение сделано в отношении двух составляющих статьи 1 «Пищевые продукты, напитки и табачные изделия»: принято, что субстатьи 1С «Алкогольные напитки» и 1D «Табачные изделия» отвечают особым потребностям (в некоторых средствах легкого наркотического действия), которые неправильно смешивать с потребностью в питании; тогда последней отвечает статья «Пищевые продукты и безалкогольные напитки». Однако для 5 стран (ФРГ, Испании, Японии, Мексики и Швейцарии) исходная статистика не содержит указанных двух составляющих. В таких случаях использовались данные по статье 1 в целом.

Источники, опубликованные в разные годы, часто содержат информацию в неизменных ценах разных лет. Поэтому первый шаг в подготовке статистики к анализу заключался в приведении данных к единой базе цен (по каждой стране – к ценам, в которых данные даются в последнем из используемых источников). Во всех подробностях покажем это на примере США.

В таблице 6.1 приводится информация в том виде, в каком она содержится непосредственно в источниках (мы лишь перевели, для удобства чтения, показатели, выраженные в миллионах долларов, в миллиарды долларов).[xxxv] С 1970 по 1980 год это – показатели в ценах 1975 года, затем с 1980 по 1993 – в ценах 1985 года. Стыковка двух рядов производится по данным за 1980 год, для которого в источниках имеется информация как в ценах 1975, так и в ценах 1985 года (1980 год наличествует в таблице 6.1 дважды). А именно: делением показателей 1980 г. в ценах 1985 года на соответствующие показатели в ценах 1975 года получены коэффициенты перехода по каждой статье (см. последнюю колонку таблицы 6.1). С использованием указанных коэффициентов в качестве множителей данные за 1970-1979 годы переведены в цены 1985 года.

Таким образом, применен хорошо известный метод цепных индексов (правда, не в его наиболее точной реализации, когда цепь состоит из последовательных индексов с годовым шагом). В результате получена таблица 6.2 (показатели за 1980-1993 годы в ней совпадают с приведенными в таблице 6.1). Она служит

[xxxv] Данные за 1971 год в используемых нами источниках отсутствуют.

Таблица 6.1

США

Потребительские расходы населения в неизменных ценах

(млрд долл.)

	Статья расхода	В ценах 1975 года									
		1970	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1	Пищевые продукты, напитки и табачные изделия	173,4	178,0	173,3	172,0	175,7	185,5	191,0	191,1	195,7	202,3
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	144,4	146,3	140,3	138,6	142,4	150,9	156,4	155,8	159,4	165,4
1C	Алкогольные напитки	15,5	17,6	18,2	18,5	18,5	18,8	19,5	19,6	20,5	21,2
1D	Табачные изделия	13,5	14,1	14,8	15,0	14,8	15,8	15,2	15,6	15,8	15,7
2	Одежда и обувь	61,3	68,0	72,1	71,0	73,3	76,5	80,7	87,7	91,1	92,3
3	Жилищная рента, тепло и энергия	153,9	168,9	177,2	183,0	189,2	198,3	207,2	217,0	225,0	231,4
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	61,2	66,3	71,7	69,1	64,5	66,8	71,1	74,3	77,3	75,4
5	Поддержание здоровья	79,6	90,8	97,6	102,6	106,8	112,1	117,1	120,3	125,6	130,4
6	Транспорт и связь	125,8	151,7	160,8	149,1	153,8	170,2	183,5	192,7	190,4	177,0
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	67,6	74,7	80,0	81,3	83,3	87,9	91,7	98,1	102,6	104,3
8	Прочие товары и услуги	115,4	122,0	127,5	126,4	128,6	132,5	136,1	143,2	147,0	148,2
Итого		838,3	920,4	960,1	954,5	975,2	1029,7	1078,5	1124,4	1154,7	1161,3

	В ценах 1985 года														Коэффи-циент перехода 1985/1975
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	
1	330,7	329,0	330,5	336,6	341,7	350,0	354,2	352,6	357,0	357,4	361,8	357,3	353,4	355,5	1,635219
1A,B	260,8	258,1	260,2	266,5	272,1	279,3	283,7	283,3	289,2	289,6	293,2	293,1	290,0	293,8	1,576835
1C	36,1	36,6	37,5	38,1	37,7	38,9	39,5	38,7	38,8	39,1	40,8	38,1	36,2	35,9	1,703840
1D	33,8	34,2	32,8	32,0	31,9	31,7	30,9	30,6	29,0	28,7	27,9	26,1	27,2	25,8	2,158708
2	131,5	137,2	137,4	146,1	156,1	161,6	172,8	176,9	182,9	192,1	191,9	189,0	197,4	202,8	1,423738
3	464,5	467,9	470,3	478,1	489,3	500,9	506,6	518,4	531,4	539,9	542,4	551,5	557,2	568,5	2,006965
4	135,6	135,1	131,6	139,8	152,4	159,5	170,6	176,5	184,9	193,0	195,8	194,6	203,4	213,5	1,798252
5	312,7	328,1	333,1	342,7	353,3	364,7	378,5	397,2	411,2	419,7	436,2	447,0	460,9	472,6	2,397813
6	328,8	329,8	331,9	358,0	392,4	423,8	445,5	446,1	468,1	474,6	473,8	448,0	475,1	497,8	1,857752
7	184,8	191,1	195,7	208,9	224,1	237,3	253,2	271,3	291,4	306,0	319,8	329,3	347,5	372,6	1,772000
8	334,3	337,4	343,1	360,4	377,1	395,2	415,8	435,7	456,8	467,3	477,0	480,2	493,7	512,5	2,256240
	2222,9	2255,6	2273,5	2370,5	2486,4	2593,1	2697,1	2774,6	2883,8	2950,0	2998,6	2997,0	3088,5	3195,8	1,914148

Источники: [2, 4, 15, USA, Table 2.6].

Таблица 6.2

США

Потребительские расходы населения в неизменных ценах 1985 года

(млрд долл.)

	Статья расхода	1970	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1	Пищевые продукты, напитки и табачные изделия	283,6	291,0	283,4	281,3	287,3	303,3	312,4	312,4	320,0	330,7
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	226,9	230,6	221,2	218,4	224,5	237,9	246,6	245,7	251,3	260,8
1C	Алкогольные напитки	26,4	30,0	31,1	31,5	31,5	32,0	33,2	33,5	35,0	36,1
1D	Табачные изделия	29,2	30,4	31,9	32,3	32,1	34,1	32,7	33,7	34,0	33,8
2	Одежда и обувь	87,3	96,8	102,7	101,1	104,4	108,9	114,9	124,8	129,6	131,5
3	Жилищная рента, тепло и энергия	308,9	339,1	355,6	367,2	379,7	397,9	415,9	435,6	451,6	464,5
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	110,1	119,2	128,9	124,3	115,9	120,2	127,8	133,6	139,1	135,6
5	Поддержание здоровья	191,0	217,6	233,9	246,0	256,1	268,7	280,8	288,4	301,2	312,7
6	Транспорт и связь	233,8	281,8	298,7	276,9	285,6	316,2	340,9	358,0	353,7	328,8
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	119,8	132,4	141,7	144,1	147,7	155,7	162,5	173,8	181,8	184,8
8	Прочие товары и услуги	260,3	275,3	287,6	285,1	290,1	298,9	307,0	323,1	331,6	334,3
Итого		1593,6	1753,2	1833,4	1827,0	1867,6	1970,5	2062,5	2150,3	2209,0	2222,9

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1													
	329,0	330,5	336,6	341,7	350,0	354,2	352,6	357,0	357,4	361,8	357,3	353,4	355,5
1A,B													
	258,1	260,2	266,5	272,1	279,3	283,7	283,3	289,2	289,6	293,2	293,1	290,0	293,8
1C	36,6	37,5	38,1	37,7	38,9	39,5	38,7	38,8	39,1	40,8	38,1	36,2	35,9
D	34,2	32,8	32,0	31,9	31,7	30,9	30,6	29,0	28,7	27,9	26,1	27,2	25,8
2	137,2	137,4	146,1	156,1	161,6	172,8	176,9	182,9	192,1	191,9	189,0	197,4	202,8
3	467,9	470,3	478,1	489,3	500,9	506,6	518,4	531,4	539,9	542,4	551,5	557,2	568,5
4													
	135,1	131,6	139,8	152,4	159,5	170,6	176,5	184,9	193,0	195,8	194,6	203,4	213,5
5	328,1	333,1	342,7	353,3	364,7	378,5	397,2	411,2	419,7	436,2	447,0	460,9	472,6
6	329,8	331,9	358,0	392,4	423,8	445,5	446,1	468,1	474,6	473,8	448,0	475,1	497,8
7													
	191,1	195,7	208,9	224,1	237,3	253,2	271,3	291,4	306,0	319,8	329,3	347,5	372,6
8	337,4	343,1	360,4	377,1	395,2	415,8	435,7	456,8	467,3	477,0	480,2	493,7	512,5
Итого	2255,6	2273,5	2370,5	2486,4	2593,1	2697,1	2774,6	2883,8	2950,0	2998,8	2996,9	3088,6	3195,8

Составлено по данным таблицы 6.1.

непосредственным источником информации для всех последующих расчетов по США.

Аналогичная подготовка информации проведена для других стран; в ряде случаев цепь состояла из более чем двух последовательных индексов. Подробное описание, аналогичное данным по США, опускаем.

По 11 странам (Австрии, Бельгии, Франции, ФРГ, Италии, Японии, Нидерландам, Испании, Швейцарии, Великобритании, США [xxxvi]) в нашем распоряжении имелась статистика численности населения за рассматриваемые годы.[6] Для этих стран был рассчитан объем потребительских расходов в среднем на душу (по США см. таблицу 6.10 ниже).

6.2.3. Общий рост потребления. Теория разработана для ситуаций, когда ресурсы позволяют увеличить благосостояние – во всяком случае, по отношению к уровню v^{min}, а в многолетней динамике – по отношению к уровню, достигнутому в предыдущем году. Уточним: статистика описывает процессы, в ходе которых, в отдельные годы, наблюдалось то или иное абсолютное сокращение или стабилизация реального объема поступлений благ. Для США это – 1974 и 1991 годы (см. итоговую строку таблицы 6.2); на душу населения – небольшие снижения также в 1980, 1982 годах (см. итоговую строку таблицы 6.10). Однако такие годы – исключение. В основной части лет и в целом за рассматриваемый период реальное поступление благ в потребление значительно увеличивалось во всех рассматриваемых странах (конечно, не одинаковым темпом). Показатели, демонстрирующие этот факт, удобно представить в виде годовых темпов роста по указанным выше статьям и сумме потребительских благ в целом. По всем годам приводим их для США (таблица 6.3)[xxxvii].

Обратим внимание читателя: в таблице 6.3 и ряде последующих в целях экономии места опущены названия статей потребительских расходов – даются только их номера. Названия, соответствующие этим номерам, читаются по таблицам 6.1 и 6.2.

Внизу таблицы 6.3 даются некоторые обобщающие характеристики годовых темпов роста: математическое ожидание

[xxxvi] Здесь и ниже страны перечисляются в том порядке, в каком их национальные счета приводятся в статистических справочниках ООН.

[xxxvii] Первым годом, для которого приводятся темпы роста, является 1973: отношение данных 1972 года к данным 1970 года характеризует *двух*летний темп роста, тогда как таблица относится к годовым темпам роста. Именно для них в ее конце даются обобщающие характеристики.

Таблица 6.3

США

Годовые темпы роста потребительских расходов населения

(%)

	Статьи расхода											Расходы - всего
	1	1A,B	1C	1D	2	3	4	5	6	7	8	
1973	97,4	95,9	103,6	105,2	106,1	104,9	108,1	107,5	106,0	107,1	104,4	104,6
1974	99,2	98,7	101,4	101,1	98,5	103,3	96,5	105,1	92,7	101,7	99,1	99,7
1975	102,2	102,8	99,8	99,3	103,2	103,4	93,2	104,1	103,1	102,5	101,7	102,2
1976	105,6	106,0	101,8	106,3	104,3	104,8	103,7	104,9	110,7	105,4	103,1	105,5
1977	103,0	103,7	103,6	96,1	105,5	104,5	106,3	104,5	107,8	104,4	102,7	104,7
1978	100,0	99,6	100,8	102,9	108,7	104,7	104,6	102,7	105,0	107,0	105,2	104,3
1979	102,4	102,3	104,5	101,0	103,8	103,7	104,1	104,4	98,8	104,6	102,6	102,7
1980	103,4	103,8	103,3	99,3	101,4	102,9	97,5	103,8	93,0	101,7	100,8	100,6
1981	99,5	99,0	101,4	101,3	104,4	100,7	99,6	104,9	100,3	103,4	100,9	101,5
1982	100,5	100,8	102,3	95,8	100,1	100,5	97,4	101,5	100,6	102,4	101,7	100,8
1983	101,8	102,4	101,6	97,6	106,3	101,6	106,3	102,9	107,9	106,7	105,0	104,3
1984	101,5	102,1	98,9	99,7	106,9	102,4	109,0	103,1	109,6	107,3	104,6	104,9
1985	102,4	102,7	103,3	99,4	103,5	102,4	104,6	103,2	108,0	105,9	104,8	104,3
1986	101,2	101,6	101,5	97,5	106,9	101,1	106,9	103,8	105,1	106,7	105,2	104,0
1987	99,5	99,8	97,9	98,8	102,4	102,3	103,5	104,9	100,1	107,1	104,8	102,9
1988	101,3	102,1	100,3	94,7	103,4	102,5	104,7	103,5	104,9	107,4	104,9	103,9
1989	100,1	100,1	100,7	99,1	105,0	101,6	104,4	102,1	101,4	105,0	102,3	102,3
1990	101,2	101,2	104,3	97,2	99,9	100,5	101,5	103,9	99,8	104,5	102,1	101,7
1991	98,8	100,0	93,4	93,5	98,5	101,7	99,4	102,5	94,6	103,0	100,7	99,9
1992	98,9	98,9	95,0	104,2	104,4	101,0	104,5	103,1	106,0	105,5	102,8	103,1
1993	100,6	101,3	99,2	94,9	102,7	102,0	105,0	102,5	104,8	107,2	103,8	103,5
M[*x*]	101,0	101,2	100,9	99,3	103,6	102,5	102,9	103,8	102,9	105,1	103,0	102,9
σ[*x*]	1,9	2,2	2,9	3,5	2,8	1,4	4,1	1,3	5,2	2,0	1,8	1,7
v[*x*]	0,018	0,022	0,028	0,035	0,027	0,014	0,040	0,013	0,050	0,019	0,017	0,017

Составлено по данным таблицы 6.2.

В настоящей таблице и последующих, где приводится величина коэффициента вариации *v*[*x*], она всегда дается в долях единицы – независимо от того, какова единица измерения остальных величин соответствующего столбца.

M[*x*], среднее квадратическое отклонение σ[*x*], коэффициент вариации *v*[*x*]. В последующем анализе мы будем использовать все эти величины. Здесь обратимся к **M**[*x*]. В целом по потребительским расходам населения и почти по всем статьям за период в целом годовые темпы превышали 100%; в этом смысле наблюдался достаточно систематический рост.

По остальным странам опустим по-годовые данные и приведем только три обобщающие характеристики по всем статьям

Обобщающие статистические характеристики годовых темпов

		1	1A,B	1C	1D	2
Австрия	**M**[*x*]	101,4	101,7	100,3	100,7	101,4
	σ[*x*]	1,7	1,7	3,7	3,1	3,0
	v[*x*]	0,016	0,017	0,037	0,030	0,030
Бельгия	**M**[*x*]	100,8	101,1	100,2	97,8	101,4
	σ[*x*]	1,8	1,8	5,2	4,4	3,7
	v[*x*]	0,018	0,017	0,052	0,045	0,037
Канада	**M**[*x*]	100,9	101,3	100,6	98,5	102,9
	σ[*x*]	1,6	1,9	3,5	3,8	5,2
	v[*x*]	0,016	0,019	0,035	0,038	0,051
Дания	**M**[*x*]	100,9	101,1	101,4	99,8	101,3
	σ[*x*]	1,3	1,7	3,4	4,1	5,3
	v[*x*]	0,013	0,017	0,034	0,041	0,052
Финляндия	**M**[*x*]	100,8	100,8	101,9	99,1	100,3
	σ[*x*]	2,2	2,3	5,0	6,1	6,6
	v[*x*]	0,022	0,023	0,049	0,061	0,066
ФРГ	**M**[*x*]	100,1			98,4	99,9
	σ[*x*]	4,7			6,4	4,3
	v[*x*]	0,047			0,065	0,043
Франция	**M**[*x*]	101,0	101,0	100,1	101,8	100,0
	σ[*x*]	0,5	0,6	1,6	2,8	1,7
	v[*x*]	0,005	0,006	0,016	0,028	0,017
Греция	**M**[*x*]	102,3	101,9	104,5	104,2	99,6
	σ[*x*]	1,7	1,9	6,5	4,4	5,3
	v[*x*]	0,016	0,019	0,062	0,042	0,054
Индия	**M**[*x*]	103,2	103,3	103,1	100,9	105,1
	σ[*x*]	4,7	5,0	9,6	7,6	5,4
	v[*x*]	0,046	0,049	0,093	0,076	0,051
Ирландия	**M**[*x*]	101,6	101,6	102,4	99,5	102,2
	σ[*x*]	3,2	3,7	4,6	5,0	7,7
	v[*x*]	0,031	0,036	0,045	0,050	0,076
Израиль	**M**[*x*]	104,0	103,9	103,5	104,4	108,4
	σ[*x*]	2,9	3,3	7,2	8,7	14,7
	v[*x*]	0,028	0,031	0,069	0,083	0,135
Италия	**M**[*x*]	101,0	101,0	99,2	101,8	101,4
	σ[*x*]	1,3	1,3	2,6	4,1	3,9
	v[*x*]	0,013	0,013	0,027	0,040	0,039

Таблица 6.4

роста потребительских расходов населения

3	4	5	6	7	8	Расходы - всего	
103,0	102,4	102,5	103,3	103,9	101,7	102,3	M[*x*]
2,2	5,2	2,9	5,5	5,1	1,3	1,6	σ[*x*]
0,021	0,051	0,028	0,054	0,049	0,013	0,016	*v*[*x*]
102,2	102,5	103,9	102,5	103,9	102,7	102,1	M[*x*]
1,9	4,5	3,4	2,8	3,1	5,7	2,0	σ[*x*]
0,019	0,044	0,032	0,027	0,030	0,055	0,020	*v*[*x*]
103,7	102,7	103,7	103,3	104,6	103,0	102,9	M[*x*]
0,7	4,4	3,3	5,2	3,4	3,1	2,3	σ[*x*]
0,007	0,043	0,032	0,050	0,033	0,030	0,023	*v*[*x*]
101,5	99,7	102,2	101,9	103,9	102,0	101,5	M[*x*]
1,8	5,1	5,2	7,8	4,2	3,6	2,7	σ[*x*]
0,018	0,051	0,051	0,076	0,040	0,035	0,026	*v*[*x*]
103,9	101,7	102,3	101,9	103,5	102,4	102,0	M[*x*]
1,0	6,0	2,6	7,4	4,9	4,6	3,0	σ[*x*]
0,010	0,059	0,025	0,073	0,047	0,045	0,029	*v*[*x*]
101,7	100,9	102,1	102,2	101,8	102,1	101,2	M[*x*]
4,5	4,6	4,4	6,4	4,6	4,9	4,4	σ[*x*]
0,045	0,046	0,043	0,062	0,045	0,048	0,043	*v*[*x*]
103,1	101,1	106,0	102,2	104,0	102,2	102,3	M[*x*]
1,7	2,8	1,8	3,7	2,7	2,2	1,3	σ[*x*]
0,016	0,028	0,017	0,036	0,026	0,021	0,013	*v*[*x*]
104,2	101,8	101,9	105,8	103,5	103,2	102,8	M[*x*]
1,9	4,7	3,6	6,7	6,3	5,1	2,4	σ[*x*]
0,018	0,046	0,035	0,063	0,061	0,049	0,023	*v*[*x*]
103,3	105,1	103,1	108,9	104,4	106,1	103,9	M[*x*]
1,0	6,0	3,9	2,9	6,3	5,7	3,1	σ[*x*]
0,010	0,057	0,038	0,026	0,061	0,054	0,030	*v*[*x*]
103,1	102,4	105,1	102,8	104,4	104,3	102,5	M[*x*]
2,2	7,5	7,6	8,5	7,9	6,5	3,6	σ[*x*]
0,021	0,073	0,072	0,082	0,076	0,063	0,035	*v*[*x*]
104,7	108,9	106,1	107,9	104,6	105,0	105,3	M[*x*]
2,9	13,4	7,8	12,7	10,4	5,1	4,2	σ[*x*]
0,027	0,123	0,073	0,118	0,099	0,049	0,040	*v*[*x*]
102,0	102,9	105,2	102,8	103,8	103,3	102,3	M[*x*]
1,4	4,6	3,9	4,0	3,3	2,4	2,0	σ[*x*]
0,014	0,044	0,037	0,039	0,032	0,023	0,020	*v*[*x*]

Обобщающие статистические характеристики годовых темпов

		1	1A,B	1C	1D	2
Япония	**M**[*x*]	101,0				100,4
	σ[*x*]	1,6				3,6
	v[*x*]	0,015				0,036
Люксембург *	**M**[*x*]	100,9	100,2	102,2	104,1	101,4
	σ[*x*]	2,1	0,8	6,0	8,4	3,3
	v[*x*]	0,021	0,008	0,059	0,081	0,032
Мексика	**M**[*x*]	103,4				101,9
	σ[*x*]	2,2				6,8
	v[*x*]	0,021				0,067
Нидерланды	**M**[*x*]	100,8	101,0	101,8	98,2	100,3
	σ[*x*]	1,3	1,3	5,8	4,4	3,9
	v[*x*]	0,013	0,013	0,057	0,045	0,039
Норвегия *	**M**[*x*]	101,3	101,5	100,8	100,6	101,1
	σ[*x*]	2,3	1,9	7,0	4,8	4,7
	v[*x*]	0,022	0,018	0,069	0,048	0,046
Испания	**M**[*x*]	100,9				101,0
	σ[*x*]	2,7				3,5
	v[*x*]	0,026				0,035
Швеция	**M**[*x*]	100,7	101,1	99,6	99,6	102,0
	σ[*x*]	2,0	1,6	4,1	4,5	5,6
	v[*x*]	0,019	0,016	0,041	0,046	0,054
Швейцария	**M**[*x*]	100,1	99,3			98,7
	σ[*x*]	1,4	4,3			3,3
	v[*x*]	0,014	0,043			0,033
Великобритания	**M**[*x*]	100,3	100,6	103,1	98,0	103,1
	σ[*x*]	1,8	1,4	7,0	3,6	3,5
	v[*x*]	0,018	0,014	0,068	0,037	0,034
США	**M**[*x*]	100,0	100,2	99,9	98,3	102,6
	σ[*x*]	1,8	2,2	2,8	3,4	2,8
	v[*x*]	0,018	0,022	0,028	0,035	0,027

* Информация за 1970 - 1991 гг.

Составлено по данным [2, 3, 4, 14, 15, Tables 2.6 по странам].

Таблица 6.4 (окончание)

роста потребительских расходов населения

3	4	5	6	7	8	Расходы - всего	
103,7	103,3	104,3	103,4	103,8	102,9	102,7	M[*x*]
1,2	6,4	3,5	4,3	3,0	3,8	1,8	σ[*x*]
0,011	0,062	0,034	0,042	0,029	0,037	0,017	*v*[*x*]
103,8	104,8	105,2	105,9	104,5	102,9	103,4	M[*x*]
2,3	4,5	4,3	4,3	4,4	3,7	1,5	σ[*x*]
0,022	0,043	0,040	0,041	0,042	0,036	0,015	*v*[*x*]
104,8	103,1	104,5	105,4	103,7	103,4	103,6	M[*x*]
1,6	4,7	5,8	7,6	7,0	4,1	3,4	σ[*x*]
0,015	0,045	0,055	0,072	0,067	0,040	0,033	*v*[*x*]
101,8	100,7	102,0	102,5	103,4	101,9	101,6	M[*x*]
1,9	4,5	0,9	5,3	3,8	2,4	1,9	σ[*x*]
0,019	0,044	0,009	0,051	0,036	0,024	0,018	*v*[*x*]
103,6	101,5	103,2	102,9	104,7	102,6	102,4	M[*x*]
1,5	4,6	3,9	9,7	4,1	3,3	3,2	σ[*x*]
0,015	0,045	0,038	0,094	0,040	0,032	0,032	*v*[*x*]
101,5	100,5	104,4	103,3	102,3	103,6	102,0	M[*x*]
2,0	3,2	6,6	5,5	3,2	2,6	2,3	σ[*x*]
0,020	0,032	0,064	0,053	0,031	0,025	0,023	*v*[*x*]
101,3	101,0	103,8	101,5	102,5	99,8	101,2	M[*x*]
1,5	4,3	2,6	5,0	4,2	3,4	2,1	σ[*x*]
0,015	0,043	0,025	0,050	0,041	0,034	0,021	*v*[*x*]
101,4	99,0	102,0	101,0	101,2	101,5	100,7	M[*x*]
1,6	3,3	1,4	3,3	2,1	1,7	1,3	σ[*x*]
0,016	0,034	0,014	0,033	0,021	0,017	0,013	*v*[*x*]
101,6	102,1	103,7	102,4	103,8	103,1	102,1	M[*x*]
1,4	4,5	4,1	5,0	3,0	5,4	2,7	σ[*x*]
0,014	0,044	0,040	0,049	0,029	0,052	0,027	*v*[*x*]
101,5	101,9	102,8	101,9	104,0	102,0	101,9	M[*x*]
1,4	4,1	1,3	5,2	2,0	1,8	1,7	σ[*x*]
0,014	0,041	0,013	0,051	0,019	0,018	0,017	*v*[*x*]

поступлений потребительских благ (таблица 6.4). Вывод тот же. Таким образом, с этой точки зрения статистика отвечает свойствам объекта, для которого разработана теория. Но следует подчеркнуть: вообще говоря, ей не противоречат и тенденции к абсолютному снижению потребления по отдельным статьям.

6.2.4. Случаи абсолютного сокращения потребностей. Статистика потребительских расходов по США (таблица 6.2) фиксирует, что по двум статьям – 1C «Алкогольные напитки» и 1D «Табачные изделия» – в течение рассматриваемого 23-летия имела место смена тенденций: позитивный рост сменился негативным. По первой из этих статей максимум поступлений отмечается в 1986 году, затем они снижаются (не без колебаний, но достаточно устойчиво, так что в 1993 году объем поступлений ниже, чем в любом году из периода 1986-1992); по второй из этих статей переломным годом является 1981. В расчете на душу населения потребление табачных изделий начало сокращаться уже после 1976 года (это видно из данных таблицы 6.10).

Абсолютное сокращение потребления алкогольных напитков и табака отмечается в ряде других стран; см. таблицы 6.5 и 6.6 [xxxviii], где выделены ***жирным курсивом*** годы, после которых стали достаточно устойчивыми такие тенденции. Из таблиц видно также, что, будучи достаточно широко распространенными, эти тенденции не являются все же всеохватывающими. В течение всего 23-летия общую повышательную тенденцию приобретения алкогольных напитков демонстрирует статистика Австрии, Франции, Греции, Ирландии, Израиля; общую повышательную тенденцию приобретения табачных изделий – статистика Франции, Израиля, Норвегии.

Скорее всего, систематическое снижение потребления свидетельствует о снижении соответствующих полных потребностей.

Если бы речь шла только о кратковременных (одно-двухгодовых) случаях снижения потребления, при общей тенденции к росту, то следовало бы говорить просто о флуктуациях вокруг этой тенденции. Но дело именно в том, что в ряде стран наблюдаются долговременные тенденции к сокращению: начиная с некоторого года (в каждой стране и по каждой из двух рассматриваемых статей – своего), понижательная тенденция явно стала в них господствующей.

[xxxviii] Число стран в этих таблицах меньше, чем в таблице 6.4, т. к. статистика национальных счетов ООН не содержит по некоторым странам данных о покупках алкогольных напитков и табачных изделий.

Тогда скорее случаи одно-двух годового роста следует трактовать в качестве флуктуаций вокруг долговременной тенденции. Такой процесс свидетельствует, по всей видимости, о снижении полной потребности – если не у всего населения страны, то все же у столь значительной части, что полная потребность общества в целом сокращается.

Само по себе это не противоречит теории. Сокращение некоторых потребностей может оказаться следствием – следовательно, быть индикатором – общего роста благосостояния, связанного с повышением культуры, отказом от дурных, пусть ранее глубоко укоренившихся, привычек. Иными словами, сокращение некоторых потребностей может быть выражением прогресса, а отнюдь не регресса общества. Не исключено, впрочем, что, по меньшей мере отчасти, снижение потребностей в алкоголе и табаке связано именно с регрессом: вытеснением слабых наркотических средств более сильными.

Был бы поспешным вывод, что, коль скоро абсолютный уровень удовлетворения некоторой потребности снижается, значит, она полностью насыщается. Это может быть отнюдь не так – не только для того слоя населения, соответствующая потребность которого не снижается и, может быть, растет, но и для того слоя, потребность которого снижается: потребность может снижаться, а оптимум потребления в целом при этом требовать, чтобы она удовлетворялась на уровне ниже полного насыщения.

Теория учитывает, что область потребительского выбора из года в год меняется под воздействием изменений нормальных и полных потребностей – безразлично, растут они или сокращаются. Она формулирует закон поведения потребителя именно в этой, меняющейся области. Именно поэтому она вполне совместима с фактами сокращения уровня потребления по некоторым его статьям.

Ниже там, где статистика позволяет выделить субстатьи 1C «Алкогольные напитки» и 1D «Табачные изделия» из общей статьи 1 «Пищевые продукты, напитки и табачные изделия», – мы делаем это и приводим статистические оценки кривизны в двух вариантах: с включением указанных двух статей (тогда общее число статей составляет 10) и без них (тогда общее число статей составляет 8). Читатель убедится, что, как правило, обобщающие оценки упорядоченности степеней кривизны траекторий при этом меняются мало (но меняются – иногда в сторону повышения, иногда в сторону понижения).

Темпы роста покупок

	Австрия	Бельгия	Канада	Дания	Финлян-дия	Фран-ция	Греция	Индия
1970	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1972	103,4	111,4	120,6	115,0	116,8	105,8	111,0	91,4
1973	108,3	121,3	130,2	124,7	128,1	105,3	116,4	101,5
1974	100,4	118,0	140,4	124,1	147,5	105,2	109,8	117,0
1975	96,4	122,0	145,0	131,5	141,0	107,2	108,1	109,3
1976	100,7	121,3	148,2	137,3	143,8	109,9	128,2	110,3
1977	104,3	124,0	153,3	133,5	147,3	108,7	142,4	128,6
1978	105,6	125,4	157,4	134,5	144,8	106,5	166,6	127,5
1979	106,0	130,2	159,9	137,9	141,9	107,3	164,2	126,2
1980	103,8	***139,0***	163,0	144,3	144,1	107,1	171,3	128,2
1981	108,0	126,9	***166,5***	151,1	149,7	106,9	180,2	145,5
1982	101,6	129,4	157,4	156,0	149,6	107,2	180,3	142,5
1983	106,7	125,1	154,0	160,1	153,7	107,4	189,2	180,5
1984	105,0	116,2	151,4	156,8	157,9	106,3	202,4	199,5
1985	104,1	116,7	152,9	158,8	157,8	106,5	231,5	202,3
1986	110,5	114,4	150,6	***162,4***	171,0	109,1	230,4	***205,3***
1987	110,1	120,9	148,4	158,9	176,7	109,5	252,0	169,0
1988	113,0	115,3	149,1	159,6	182,1	112,1	264,1	164,8
1989	115,7	109,7	148,9	152,9	193,5	113,2	263,8	159,5
1990	113,1	121,0	142,2	151,9	***195,1***	113,7	275,1	158,6
1991	113,7	114,1	144,3	155,9	189,9	114,2	273,9	160,6
1992	113,9	119,0	138,9	158,6	179,6	114,9	276,0	158,7
1993	113,4	116,8	135,6	151,0	170,0	121,1	270,5	158,4

Составлено по данным [2, 3, 4, 14, 15, Tables 2.6 по странам].

6.2.5. Выбор статьи *j´*. В качестве статистического выражения потребности j' мы систематически принимаем статью 1 – там, где статистика позволяет, при исключении субстатей 1C и 1D; ниже полученная при таком исключении статья имеет индекс 1A,B. Для пяти стран – ФРГ, Испании, Японии, Мексики и Швейцарии, где исключение указанных субстатей невозможно, – используется статья 1 в полном объеме. Приведем соображения, лежащие в основе такого выбора статьи j'.

(1) Из формулы оптимальной траектории (6.19) ясно, что статья j' играет в расчетах особую роль: уровни удовлетворения перспективных потребностей z_j, $j \neq j'$, все предстают как функция независимой переменной $z_{j'}$. Поэтому важно, чтобы на статистике статьи j' не сказывалась разница между текущими поступлениями и общим объемом благ, используемых в потреблении. Пищевые

Таблица 6.5

алкогольных напитков

(1970 = 100)

Ирландия	Израиль	Италия	Люксембург	Нидерланды	Норвегия	Швеция	Великобритания	США
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
114,9	107,1	99,8	109,3	120,4	110,3	104,5	128,0	113,6
123,2	114,3	102,1	120,6	130,4	112,4	102,9	160,1	117,7
131,6	114,3	***108,5***	130,1	133,0	122,2	111,7	176,3	119,4
133,2	114,3	100,9	133,2	156,5	127,6	***115,5***	183,0	119,1
132,1	123,4	98,6	138,7	174,9	127,2	119,1	207,3	121,2
137,5	139,4	96,7	137,6	182,7	128,6	112,3	212,2	125,6
149,1	150,9	97,6	136,5	187,7	114,5	105,4	236,4	126,7
154,7	162,3	99,2	152,5	***204,8***	130,5	107,4	255,7	132,3
150,2	146,3	102,9	170,3	183,2	***140,0***	100,5	250,6	136,7
145,2	146,3	101,2	***176,1***	187,7	124,0	93,8	241,9	138,6
141,8	146,3	101,0	171,3	185,9	108,9	96,5	235,9	141,8
128,9	146,3	101,8	160,0	188,1	111,6	91,8	244,9	144,2
136,4	146,3	99,0	151,2	186,8	114,9	89,9	249,8	142,7
143,3	146,3	98,9	154,4	182,3	126,3	90,1	254,5	147,4
142,2	146,3	98,8	160,5	186,4	126,9	94,5	255,3	***149,6***
147,5	141,9	98,0	152,8	177,4	131,6	92,1	257,6	146,4
155,7	148,9	96,2	146,0	177,4	129,9	93,7	***261,0***	146,9
173,0	144,5	94,6	154,0	184,7	126,5	96,0	258,3	148,0
176,2	169,9	93,3	147,8	190,9	124,3	94,4	255,9	154,5
179,6	162,1	92,1	161,3	192,9	122,6	95,0	247,2	144,2
185,4	187,7	90,1		194,9		95,3	241,4	137,0
186,0	212,1	88,3		192,9		93,5	241,3	135,9

продукты – блага краткосрочного пользования, для которых это требование соблюдается с весьма высокой точностью.

(2) Было бы нецелесообразно использовать в качестве статьи j' сокращающуюся потребность. Потребность в пищевых продуктах не сокращается под воздействием роста благосостояния (хотя состав благ, ее удовлетворяющих, меняется, что означает, в частности: сокращается потребление тех или иных конкретных продуктов, удовлетворяющих эту потребность). Поэтому на достаточно длительных промежутках времени, в условиях, когда благосостояние в целом растет, возрастает и абсолютный уровень потребления этой группы благ. Об этом свидетельствуют показатели $\mathbf{M}[x]$ по статье 1А,В в таблицах 6.3 и 6.4. Читатель может также проследить изменения поступлений пищевых продуктов из года в год в расчете на душу населения по таблице 6.18 (ниже), что покажет: случаи снижения в отдельные годы (иногда в течение двух

Темпы роста покупок

	Австрия	Бельгия	Канада	Дания	Финлян-дия	Фран-ция	Греция	Индия
1970	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1972	104,5	108,6	105,8	100,0	111,7	102,7	115,3	114,8
1973	114,7	***113,4***	109,6	102,9	109,6	107,1	125,6	109,5
1974	116,1	112,6	112,8	104,4	112,8	115,1	135,4	90,0
1975	112,6	107,4	115,6	103,2	112,7	122,2	139,4	96,0
1976	114,2	105,3	115,1	105,8	96,8	123,7	151,4	99,6
1977	116,8	101,5	118,0	***109,3***	99,5	129,9	162,1	105,0
1978	120,8	91,4	115,6	108,3	99,1	129,6	175,4	109,2
1979	126,2	95,6	121,5	103,4	103,6	137,2	182,3	122,2
1980	125,9	95,2	122,9	96,1	101,7	140,6	189,5	126,8
1981	127,5	93,4	***125,6***	97,9	97,2	142,6	208,8	132,6
1982	126,3	100,7	125,4	108,0	101,4	145,7	232,9	***135,3***
1983	129,1	97,6	120,3	102,2	105,3	149,9	240,9	130,0
1984	127,4	98,8	114,6	105,2	110,6	155,3	256,1	123,9
1985	129,3	92,4	111,1	102,7	101,4	163,9	268,6	105,1
1986	***129,7***	88,7	103,1	102,5	107,2	164,0	285,6	104,6
1987	127,7	83,1	98,5	96,9	***113,9***	165,5	***289,3***	113,2
1988	122,8	84,2	99,1	95,4	110,0	164,7	278,7	120,4
1989	119,9	79,7	96,6	93,0	115,6	167,6	277,9	129,0
1990	123,3	76,4	91,3	96,8	106,8	171,3	278,9	117,4
1991	127,5	77,2	86,1	94,4	104,5	175,6	286,1	125,3
1992	124,8	75,3	80,1	98,2	102,8	174,5	277,7	128,6
1993	120,9	69,2	75,9	94,4	88,8	166,0	271,0	129,3

Составлено по данным [2, 3, 4, 14, 15, Tables 2.6 по странам].

последовательных лет) встречаются, но, как правило, поступления от года к году растут; это свидетельствует, что потребность по меньшей мере не снижается (скорее всего, за длительные отрезки времени увеличивается).

(3) Потребность в пищевых продуктах является одной из наиболее насыщенных. Индикатором являются среднегодовые темпы роста потребительских расходов населения: они по статьям 1 и 1А,В, как правило, ниже, чем по статьям 2-8 и сумме потребительских расходов (см. таблицы 6.3 и 6.4). Поэтому в значительном большинстве случаев приводимые ниже результаты статистических расчетов непосредственно сопоставимы со свойствами оптимальной кривой, как она изображена на рис. 6.3 (т. е. для случая $q_{j'} < q_j$).

(4) За высокой степенью насыщенности стоит тот факт, что потребность в пищевых продуктах – исторически самая древняя потребность людей, восходящая еще к их животным предкам,

Таблица 6.6

табачных изделий

(1970 = 100)

Ирландия	Израиль	Италия	Люксембург	Нидерланды	Норвегия	Швеция	Великобритания	США
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
104,2	121,7	111,6	108,4	109,3	101,3	96,5	101,7	103,9
107,7	143,5	122,3	114,5	120,3	101,1	92,9	***107,6***	109,3
117,8	156,5	134,2	121,2	119,8	99,3	103,3	106,3	110,4
109,8	156,5	143,6	118,6	122,0	100,2	106,3	101,2	109,6
113,6	175,1	150,8	122,2	118,1	99,0	***109,6***	97,7	116,6
108,5	175,1	157,8	128,1	***126,9***	98,9	101,9	93,3	112,0
119,3	179,2	156,7	137,0	122,6	95,6	105,1	101,0	115,3
117,8	177,1	170,3	137,9	125,4	100,9	107,3	100,5	116,5
116,9	173,0	174,2	153,2	116,0	105,3	106,5	97,7	115,7
114,5	173,0	176,8	160,0	111,4	94,2	102,5	90,9	***117,2***
105,8	173,0	178,2	203,3	109,0	85,0	108,3	84,0	112,2
103,9	173,0	177,4	***230,3***	106,9	86,2	104,5	82,7	109,5
104,3	173,0	180,4	203,0	99,3	90,0	104,8	79,9	109,2
101,4	173,0	181,6	206,9	97,5	98,1	102,8	77,8	108,6
95,8	173,0	***185,4***	187,7	95,4	103,7	102,8	75,9	105,9
92,7	185,9	173,9	184,4	93,0	104,2	101,3	75,3	104,6
90,6	248,9	173,3	179,5	92,2	106,2	103,1	75,5	99,1
91,1	263,5	174,8	188,4	93,2	107,7	101,1	75,5	98,2
93,1	253,7	168,7	201,9	95,1	108,5	98,2	74,8	95,4
100,5	258,3	168,7	218,0	96,0	110,3	99,5	73,0	89,3
95,9	285,4	161,4		90,4		97,7	70,0	93,1
91,7	284,8	168,7		84,2		87,5	68,0	88,3

имеющая наибольшую историю насыщения, – а потому потребность весьма устойчивая, хотя и меняющаяся, но весьма медленно (тогда как относительно новые потребности – это потребности, сравнительно быстро растущие и в связи с этим менее определенные, менее устойчивые, так что относящиеся к ним величины $v_j^{\max}$ имеют во времени не только тенденцию, но и колебания). Ввиду высокой степени определенности эта потребность и насыщается всякий раз на уровне, максимально приближающемся к оптимальному при данных общих ресурсах потребления. (Конечно, отклонения не исключены, хотя бы из-за воздействия погодных условий на сельское хозяйство; ниже мы покажем также возможность неточности в поведении потребителя.) Этим она отличается не только от потребностей по статьям, где существенную часть величины v_j составляют блага среднесрочного и долгосрочного пользования, – но и от потребностей в других благах краткосрочного пользования.

Отсюда – значительно более низкий, чем у других статей, уровень колеблемости годовых темпов роста поступлений потребительских благ (см. в таблицах 6.3 и 6.4 коэффициенты вариации $v[x]$). Исключений из этого наблюдения немного: в ряде стран (Канаде, Финляндии, ФРГ и др.) вариация годовых темпов роста по статье 3 «Жилищная рента, тепло и энергия» ниже, чем по статьям 1 и 1A,B[xxxix]; есть еще отдельные случаи.

Как уже упоминалось, для расходов на пищевые продукты в экономической науке давно – *индуктивно* – установлена весьма устойчивая тенденция изменения их удельного веса в потреблении (первый закон Энгеля). Она значительно более устойчива, чем тенденции изменения во времени удельных весов расходов по другим статьям. Развиваемая здесь теория структурных сдвигов в потреблении превращает первый закон Энгеля в закон *дедуктивный*: он выступает в качестве следствия фиксированных выше свойств потребности в питании (исторически сложившейся сравнительно высокой насыщенности и устойчивости) – следствия свойств кривой W при данных соотношениях степеней ненасыщения q_j.

Вновь обратимся к статистике по США (см. таблицу 6.7). Удельный вес статьи 1A,B в потребительских расходах населения систематически снижался (незначительные по масштабам исключения составляли 1976, 1980 годы). В то же время по другим статьям за рассматриваемое 23-летие произошли прямые смены тенденций. Относительно статей 1C и 1D это уже фиксировано. То же легко обнаружить по статье 2 (до 1986 года – рост удельного веса, при небольших флуктуациях, затем практически стабилизация), 3 (рост удельного веса до 1980 года, затем снижение), 4 (до 1982 года – снижение удельного веса, затем – общая тенденция к росту) 5 (рост до 1982 года, затем примерная стабилизация). По отношению к статье 6 есть основания говорить о неоднократной смене тенденций за 23 года. Лишь удельный вес статей 7 и 8 в потребительских расходах населения был в общем довольно стабилен.

[xxxix] За этим фактом, очевидно, стоит устойчивость потребления по статье 3, имеющая причиной то, что оно в каждом году базируется, в основном, на ранее накопленном жилье. Это придает устойчивость сумме жилищной ренты. Но использовать статью 3 годовых потребительских расходов в качестве j' было бы неправильно именно по указанной причине: ее показатели далеко не полностью характеризуют абсолютные уровни удовлетворения соответствующей потребности.

Таблица 6.7

США

Структура потребительских расходов населения

(%)

	Статьи расхода										Итого
	1A,B	1C	1D	2	3	4	5	6	7	8	
1970	14,2	1,7	1,8	5,5	19,4	6,9	12,0	14,7	7,5	16,3	100,0
1972	13,2	1,7	1,7	5,5	19,3	6,8	12,4	16,1	7,5	15,7	100,0
1973	12,1	1,7	1,7	5,6	19,4	7,0	12,8	16,3	7,7	15,7	100,0
1974	12,0	1,7	1,8	5,5	20,1	6,8	13,5	15,2	7,9	15,6	100,0
1975	12,0	1,7	1,7	5,6	20,3	6,2	13,7	15,3	7,9	15,5	100,0
1976	12,1	1,6	1,7	5,5	20,2	6,1	13,6	16,0	7,9	15,2	100,0
1977	12,0	1,6	1,6	5,6	20,2	6,2	13,6	16,5	7,9	14,9	100,0
1978	11,4	1,6	1,6	5,8	20,3	6,2	13,4	16,6	8,1	15,0	100,0
1979	11,4	1,6	1,5	5,9	20,4	6,3	13,6	16,0	8,2	15,0	100,0
1980	11,7	1,6	1,5	5,9	20,9	6,1	14,1	14,8	8,3	15,0	100,0
1981	11,4	1,6	1,5	6,1	20,7	6,0	14,5	14,6	8,5	15,0	100,0
1982	11,4	1,6	1,4	6,0	20,7	5,8	14,6	14,6	8,6	15,1	100,0
1983	11,2	1,6	1,3	6,2	20,2	5,9	14,5	15,1	8,8	15,2	100,0
1984	10,9	1,5	1,3	6,3	19,7	6,1	14,2	15,8	9,0	15,2	100,0
1985	10,8	1,5	1,2	6,2	19,3	6,2	14,1	16,3	9,2	15,2	100,0
1986	10,5	1,5	1,1	6,4	18,8	6,3	14,0	16,5	9,4	15,4	100,0
1987	10,2	1,4	1,1	6,4	18,7	6,4	14,3	16,1	9,8	15,7	100,0
1988	10,0	1,3	1,0	6,3	18,4	6,4	14,3	16,2	10,1	15,8	100,0
1989	9,8	1,3	1,0	6,5	18,3	6,5	14,2	16,1	10,4	15,8	100,0
1990	9,8	1,4	0,9	6,4	18,1	6,5	14,5	15,8	10,7	15,9	100,0
1991	9,8	1,3	0,9	6,3	18,4	6,5	14,9	14,9	11,0	16,0	100,0
1992	9,4	1,2	0,9	6,4	18,0	6,6	14,9	15,4	11,3	16,0	100,0
1993	9,2	1,1	0,8	6,3	17,8	6,7	14,8	15,6	11,7	16,0	100,0

Составлено по данным таблицы 6.2.

За всем этим стоит уже сформулированная причина: высокая степень определенности потребности в питании, гораздо меньшая определенность остальных потребностей.

В целях экономии места мы не приводим аналогичные таблицы по остальным странам. Покажем лишь, что и в них достаточно устойчиво реализовался первый закон Энгеля (таблицы 6.8 и 6.9). Удельный вес расходов на питание за 23 года сократился во всех рассматриваемых странах (хотя и в заметно разной степени; в некоторых странах – Канада, Дания, Финляндия, Греция, Норвегия, Швеция – в последние годы периода наблюдалась тенденция к стабилизации этой величины; в Мексике подобная тенденция давала себя знать почти весь период).

6.2.6. Выбор периода. При всей устойчивости, в удовлетворении потребности в питании отмечается вполне определенная *периодическая изменчивость* - *цикличность* темпов роста. Покажем

Удельный вес расходов на пищевые продукты и безалкогольные

	Австрия	Бельгия	Канада	Дания	Финляндия	Франция	Греция	Индия	Ирландия
1970	20,3	22,7	17,2	19,5	24,2	21,8	34,9	59,5	25,8
1972	18,9	21,2	16,4	18,9	23,5	20,3	32,4	56,0	24,9
1973	18,9	20,1	15,4	18,2	21,9	19,8	31,8	55,9	25,0
1974	18,7	20,2	14,8	18,6	21,7	19,6	32,4	56,4	25,7
1975	18,5	19,9	14,9	17,6	21,9	19,4	31,6	57,4	25,4
1976	18,6	19,4	15,0	17,1	21,6	18,7	30,5	54,0	23,6
1977	17,7	18,7	14,5	16,8	20,8	18,3	29,3	55,9	23,0
1978	18,4	18,8	13,8	17,2	20,9	18,0	29,0	54,7	22,0
1979	18,5	18,5	13,3	17,2	20,9	17,8	29,1	52,3	21,8
1980	18,4	18,5	13,2	17,9	20,6	17,9	29,4	54,1	22,6
1981	18,2	18,0	13,0	18,3	20,2	17,7	29,1	53,8	22,7
1982	18,2	18,2	13,3	17,9	20,2	17,4	29,0	52,4	24,8
1983	18,0	18,4	13,1	17,6	19,9	17,3	29,2	52,7	24,9
1984	18,0	18,1	12,7	17,1	19,5	17,4	28,3	52,9	23,6
1985	18,0	18,3	12,3	16,5	18,6	17,2	26,8	51,9	22,3
1986	17,9	18,2	11,9	16,2	18,2	16,9	26,9	50,7	21,5
1987	17,7	18,0	11,7	16,5	17,6	16,8	27,4	50,4	22,0
1988	17,5	17,7	11,4	16,9	17,2	16,6	27,6	50,1	21,3
1989	17,3	17,3	11,3	17,0	16,8	16,2	27,0	49,2	21,3
1990	17,2	16,9	11,2	16,7	16,7	16,0	26,3	49,0	20,9
1991	16,8	16,9	11,5	17,0	17,3	15,9	26,0	49,6	21,1
1992	16,9	16,8	11,7	17,2	18,0	15,7	26,0	49,4	20,9
1993	17,0	16,9	11,6	17,4	18,3	15,8	26,7	48,6	20,6

Составлено по данным [2, 3, 4, 14, 15, Tables 2.6 по странам].

ее на примере душевого потребления пищевых продуктов и безалкогольных напитков в США (таблица 6.10, статья 1A,B).[XL]

В первые годы периода реальный объем потребления по этой статье абсолютно сокращался: с 1107 долларов на душу в 1970 г. до 1021 доллара в 1974 году. Затем начался их рост, продолжавшийся, с небольшими флуктуациями, до 1988 года включительно; уже в 1977 году объем превысил уровень 1970 года. Основной прирост был реализован в 1975-1980 годах; в 1981-1988 годах он продолжался, но заметно медленнее (внимательный читатель сравнит эти наблюдения с движением величины $v_{j'}$ вдоль кривой W на рис. 6.3). В 1989-1993

[XL] Расчет содержащихся в таблице величин читатель легко повторит, поделив данные таблицы 6.2 на данные о численности населения, приведенные в последней строке таблицы 6.10.

Таблица 6.8

напитки в потребительских расходах населения

(%)

Израиль	Италия	Люксем-бург	Нидер-ланды	Норве-гия	Швеция	Велико-британия	США	
31,5	25,9	22,7	14,1	25,6	18,1	19,0	14,2	1970
29,9	24,8	21,5	14,0	24,5	17,3	17,1	13,2	1972
29,7	24,4	20,8	13,7	24,4	16,9	16,6	12,1	1973
28,1	24,5	19,8	13,3	24,2	16,8	16,5	12,0	1974
28,2	24,4	19,0	13,0	23,6	16,7	16,5	12,0	1975
28,2	24,1	18,3	12,9	22,9	16,7	16,4	12,1	1976
27,9	23,7	18,0	12,4	22,2	16,5	16,2	12,0	1977
27,0	23,7	17,5	12,4	22,9	16,7	15,8	11,4	1978
26,0	23,0	16,9	12,2	22,3	17,1	15,4	11,4	1979
25,6	22,6	16,4	12,5	22,4	17,2	15,6	11,7	1980
25,1	22,3	16,2	12,8	22,1	17,1	15,5	11,4	1981
24,1	22,5	16,0	13,0	22,2	17,0	15,4	11,4	1982
24,3	22,6	15,8	13,1	22,0	17,1	15,0	11,2	1983
25,6	22,3	15,7	13,0	21,5	17,0	14,4	10,9	1984
25,0	21,8	15,4	12,9	20,6	16,5	14,1	10,8	1985
24,3	21,2	15,0	12,8	19,9	16,1	13,7	10,5	1986
24,1	20,6	14,4	12,7	20,5	15,6	13,4	10,2	1987
24,0	20,1	14,1	12,6	20,3	15,5	12,8	10,0	1988
24,1	19,5	13,3	12,7	20,6	15,4	12,6	9,8	1989
24,1	19,2	12,8	12,5	20,7	15,7	12,4	9,8	1990
24,0	18,7	11,9	12,1	20,9	15,7	12,7	9,8	1991
22,6	18,6		12,1		16,3	12,9	9,4	1992
22,7	19,0		12,2		17,0	12,7	9,2	1993

годах вновь наблюдалось некоторое (меньшее, чем в начале 70-х годов) абсолютное сокращение.

Эти различия в движении потребления по статье j' не были следствием соответствующих изменений в объеме потребительских расходов в целом. В частности, в 1972-1974 годах последняя величина (см. строку «Итого» таблицы 6.10) была не меньше, а больше, чем в 1970 г. Абсолютное сокращение потребления пищевых продуктов и безалкогольных напитков в 1989-1993 годах опять-таки шло на фоне общего роста потребительских расходов. С другой стороны, ускоренный рост питания в 1975-1980 годах происходил отнюдь не как следствие общего ускорения: среднегодовой темп прироста потребительских расходов в целом в 1975-1980 годах составил 2,2% – был таким же, как в 1971-1974 годах (тоже 2,2%). Наконец, замедление роста расходов на питание в 1981-1988 годах имело место на фоне общего ускорения (правда, небольшого) роста

Таблица 6.9

Удельный вес расходов на пищевые продукты, напитки и табачные изделия в потребительских расходах населения

(%)

	ФРГ	Япония	Мексика	Испания	Швейцария
1970	26,6	29,3	38,3	29,9	31,5
1972	25,9	28,1	37,9	27,8	30,8
1973	25,5	27,1	37,6	28,0	30,8
1974	25,5	26,8	37,6	28,6	30,6
1975	25,0	26,8	37,6	28,2	30,4
1976	24,6	26,7	37,2	27,7	30,3
1977	23,8	26,2	37,1	27,3	30,3
1978	23,7	25,3	36,3	27,4	29,6
1979	23,7	24,6	35,4	27,9	29,3
1980	23,9	24,7	35,5	28,8	28,9
1981	24,3	24,5	34,6	28,2	28,3
1982	24,0	24,1	35,9	27,5	28,2
1983	23,4	23,6	37,3	26,9	28,2
1984	23,0	22,7	37,3	26,5	28,1
1985	22,8	22,4	37,1	25,4	28,1
1986	22,3	21,9	37,8	24,7	28,0
1987	22,1	21,7	38,2	23,7	27,8
1988	22,0	21,2	37,6	22,8	27,6
1989	22,1	21,0	37,3	22,1	27,2
1990	21,8	20,7	36,8	22,0	27,1
1991	21,2	20,3	36,7	21,8	27,0
1992	20,8	20,2	36,6	21,6	27,0
1993	20,6	19,9	37,1	22,0	27,1

Составлено по данным [2, 3, 4, 14, 15, Tables 2.6 по странам].

потребительских расходов в целом: их среднегодовой темп составил 2,3%. Вполне очевидно, что дело в *собственной* периодичности роста удовлетворения потребности в питании.

Предложим следующую интерпретацию этих фактов. В период 1975-1988 годов рост потребления пищевых продуктов и безалкогольных напитков, будучи относительно небольшим и еще снизившимся в конце этого отрезка времени, все же несколько отклонился от оптимума вверх, и в 1989-1993 годах произошло корректирующее абсолютное сокращение. Оно не будет долго

продолжаться: следует ожидать, что в дальнейшем уровень питания в расчете на душу населения снова начнет несколько расти.[XLI]

Абсолютное снижение расходов на питание в начале 70-х годов можно рассматривать как аналогичную периоду 1989-1993 годов корректировку предшествующего небольшого отклонения вверх от оптимума.

Скорее всего, полная потребность в питании меняется во времени неравномерно. Будучи в США достаточно высоко насыщенной, она в течение ряда лет остается практически стабильной. Тогда приросты расходов на питание, будучи в общем положительными, при прочих равных условиях постепенно сокращаются (это соответствует свойствам кривой *W*), а если, тем не менее, в какие-то годы несколько превысили оптимум, то становятся даже отрицательными (корректировка). Но рост уровня благосостояния в целом приводит к повышению полных потребностей среднего жителя. Быстрее растут те потребности, которые исторически менее определились, чем потребность в питании, но в конце концов (отдельными импульсами) растет также и эта последняя. Когда такой импульс дан, начинается новый период относительно высоких положительных приростов абсолютного уровня питания, который закономерно сменяется замедленными приростами и т. д. (на обеих стадиях возможна корректировка как вверх – в случае, если удовлетворение потребности росло ниже, чем требует оптимум, – так и вниз в обратном случае).

Итак, возникает своеобразный *цикл* роста потребления (в общем случае не совпадает с деловым циклом). Стадии единого цикла: относительно высокие приросты (в нашем случае: 1975-1980 годы) – относительно низкие приросты (1981-1993). Корректирующий рост или, как в нашем случае, сокращение (1989-1993), вообще говоря, возможны на любой из этих стадий. Есть основания утверждать, что сокращение начала 70-х годов было не чем иным как завершением предшествующего цикла роста.

Существование двух стадий (относительно высокие приросты – относительно низкие приросты) вытекает из свойств кривой *W* (см. раздел 6.1.6, свойство 5, особенно сноску XXI).

[XLI] Это подтверждается статистикой. За 1994-1997 годы реальные расходы населения в целом на питание (включая алкогольные напитки и табачные изделия) выросли на 13,1%, тогда как само население – на 3,8% ([21, Tables B-17, B-34]).

Таблица 6.10

США

Потребительские расходы в неизменных ценах 1985 года на душу населения

(долл.)

	Статьи расхода	1970	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	1107	1099	1044	1021	1039	1091	1120	1104	1117
1C	Алкогольные напитки	129	143	147	147	146	147	151	150	155
1D	Табачные изделия	143	145	151	151	148	156	149	151	151
2	Одежда и обувь	426	461	485	473	483	500	522	561	576
3	Жилищная рента, тепло и энергия	1506	1615	1678	1717	1758	1825	1889	1957	2007
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	537	568	608	581	537	551	580	600	618
5	Поддержание здоровья	931	1037	1104	1150	1186	1232	1275	1296	1338
6	Транспорт и связь	1140	1343	1410	1295	1323	1450	1548	1608	1572
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	584	631	669	674	684	714	738	781	808
8	Прочие товары и услуги	1269	1312	1357	1333	1343	1371	1394	1452	1474
Итого		7772	8353	8652	8543	8647	9038	9365	9660	9815
Справочно: население на 1 июля, тыс. чел.		205052	209896	211909	213854	215973	218035	220239	222585	225055

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1A,B														
	1145	1122	1121	1137	1151	1171	1179	1167	1180	1171	1173	1160	1135	1138
1C	159	159	161	163	159	163	164	159	158	158	163	151	142	139
1D	148	149	141	137	135	133	129	126	118	116	112	103	106	100
2	577	597	592	623	660	678	718	729	747	777	768	748	773	786
3	2040	2035	2026	2040	2070	2101	2105	2135	2169	2183	2170	2183	2182	2202
4														
	596	587	567	597	645	669	709	727	755	780	783	770	796	827
5	1373	1427	1434	1463	1495	1529	1573	1636	1678	1697	1745	1769	1804	1831
6	1444	1434	1429	1528	1660	1777	1851	1837	1911	1919	1896	1773	1860	1928
7														
	812	831	843	891	948	995	1052	1117	1189	1237	1280	1303	1361	1443
8	1468	1467	1478	1538	1596	1657	1728	1794	1864	1889	1909	1901	1933	1985
Итого	9761	9809	9792	10117	10520	10874	11208	11427	11770	11927	11999	11862	12092	12380
	227726	229966	232188	234307	236348	238466	240651	242804	245021	247342	249913	252650	255419	258137

Составлено по данным таблиц 6.2, [20, Tabelle 1].

Стадии цикла следует отличать от *годовых* флуктуаций роста: относительно благоприятный год сменяется менее благоприятным. Если бы существовали только годовые колебания приростов питания, оснований для утверждений о цикличности его роста не было бы. Но в том-то и дело, что речь идет об устойчивых различиях внутренне связных подпериодов в составе достаточно длительного периода (в нашем случае: цикл 1975-1993 годов, со стадиями 1975-1980 и 1981-1993 годов).

Отсюда – *операциональный* вывод: правило выбора периода, на котором верифицируется кривая *W* по данным о динамике потребительских расходов населения. Это – отнюдь не промежуток времени с любым началом и концом. Период следует определять, начиная со стадии относительно высоких приростов потребления пищевых продуктов и заканчивая стадией его относительно низких приростов (она, в свою очередь, кончается, когда начинается новый относительно высокий прирост – новый цикл роста). Если, напротив, начать со стадии низких (тем более, отрицательных) приростов и закончить стадией относительно высоких (в нашем примере: начать с 1972 и закончить, скажем, 1980 годом) – покажется, что статистика не подтверждает свойств кривизны, вытекающих из теоретического закона. На деле это будет не чем иным, как следствием игнорирования циклического характера его действия – характера, в свою очередь, связанного с неравномерностью изменений полной потребности в питании.

Заметим еще, что свойства кривизны, соответствующие закону, могут быть, вообще говоря, обнаружены не только внутри одного цикла, но и для двух и более смежных циклов: если рассматриваются два последовательных цикла, то во втором из них, не исключено, абсолютные среднегодовые приросты питания, при прочих равных условиях, оказываются более низкими, чем в первом. Но не исключено и обратное.

В разных странах отрезки времени, за которые проходит полный цикл, могут быть разными; они могут значительно разниться и для последовательных циклов в одной и той же стране. Поэтому обнаружение циклов – результат специального исследования, исходящего из сформулированного правила; при этом циклы, как уже упомянуто, следует отличать от годовых флуктуаций: каждая из двух стадий цикла должна продолжаться несколько лет. Не только в случае США, но и в ряде других рассматриваемых ниже случаев цикл оказался короче, чем целый период, статистику которого мы использовали. Есть и страны (Франция, Италия), где один цикл развертывался на протяжении всего 23-летия (не исключено, что

начался еще раньше). Напротив, в Швейцарии, как будет показано (см. таблицы 6.27, 6.28 и комментарий к ним), в 23-летний отрезок времени вместилось, по всем данным, два полных цикла (не исключено, впрочем, что первый из них начался раньше, а второй закончился позже рассматриваемого 23-летия).

США: цикл 1975-1993 годов. Базовым для цикла годом (ниже он в общем случае будет обозначаться τ) является 1974, конечным (будет обозначаться T) – 1993. Проиллюстрируем развертывание цикла графиками (см. рис. 6.4 – 6.12).[XLII] Чтобы читателю было легче сопоставлять графики друг с другом, они построены не непосредственно на абсолютных данных о поступлениях по статьям, а на данных, приведенных по каждой статье к уровню 1970 г., принимаемому за 100 (см. таблицу 6.11).

Графики 6.4-6.5 отражают уже подробно рассмотренные особенности удовлетворения тех потребностей, полный объем которых сокращается. Непосредственное соответствие свойствам кривой W, как она определена выше, здесь не ожидается – и его нет.

Обратимся к остальным графикам, относящимся к несокращающимся (скорее всего, растущим, пусть разными темпами) потребностям. Отчетливо различаются тенденции первой и второй стадий. Очевидна внутренняя связность каждой стадии: годовые флуктуации имеют место, но не меняют того факта, что кривые сначала отходят от хорды, соединяющей точки τ и T, а затем приближаются к ней. Конечно, хорда – не диагональ области выбора: соединяет не точки $v^{\min}$ и $v^{\max}$, а τ и T, притом в условиях, когда сами по себе точки $v^{\min}$ и $v^{\max}$, скорее всего, перемещались (это практически неизбежно за столь длительный промежуток времени, как 18 лет). Но тенденция движения потребления по отношению к такой хорде ожидается и фактически оказывается аналогичной той, которая теоретически выведена по отношению к диагонали.

В качестве индикатора величин q_j будем использовать темпы роста поступлений соответствующих благ за цикл в целом (они легко выводятся из данных таблицы 6.11 и приведены в таблице 6.15).

Будем обозначать темпы роста потребления символом Iv_j, а темп роста покупок – Ix_j. Тогда сказанное означает:

[XLII] Ось абсцисс, на которой откладываются значения величин $x^t_{j'}$ = = $v^t_{j'}$, на всех графиках построена в едином масштабе, ось ординат – *в ином*, но опять-таки едином для всех графиков масштабе.

Таблица 6.11

США

Темпы роста потребительских расходов в расчете на душу населения

(1970 = 100)

	Статья расхода	1970	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	100,0	99,3	94,3	92,3	93,9	98,6	101,2	99,8	100,9
1C	Алкогольные напитки	100,0	111,0	113,9	114,4	113,1	114,0	117,0	116,7	120,6
1D	Табачные изделия	100,0	101,5	105,7	105,9	104,1	109,6	104,3	106,2	106,1
2	Одежда и обувь	100,0	108,3	113,9	111,1	113,6	117,4	122,6	131,8	135,3
3	Жилищная рента, тепло и энергия	100,0	107,2	111,4	114,0	116,7	121,1	125,4	129,9	133,2
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	100,0	105,8	113,3	108,3	100,0	102,7	108,1	111,8	115,1
5	Поддержание здоровья	100,0	111,3	118,5	123,5	127,3	132,3	136,9	139,1	143,7
6	Транспорт и связь	100,0	117,8	123,6	113,6	116,0	127,2	135,8	141,1	137,9
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	100,0	107,9	114,5	115,3	117,0	122,2	126,3	133,7	138,3
8	Прочие товары и услуги	100,0	103,4	106,9	105,0	105,8	108,0	109,8	114,4	116,1

1A,B														
	103,5	101,4	101,3	102,8	104,0	105,8	106,5	105,4	106,7	105,8	106,0	104,8	102,6	102,9
1C	123,1	123,6	125,3	126,2	123,8	126,8	127,5	123,7	123,0	122,7	126,7	117,1	110,0	108,0
1D	104,2	104,5	99,1	95,8	94,7	93,3	90,2	88,4	82,9	81,4	78,3	72,5	74,7	70,1
2	135,6	140,2	139,0	146,5	155,2	159,2	168,7	171,2	175,4	182,5	180,4	175,8	181,6	184,6
3	135,4	135,1	134,5	135,4	137,4	139,4	139,7	141,7	144,0	144,9	144,1	144,9	144,8	146,2
4														
	110,9	109,4	105,5	111,2	120,1	124,6	132,0	135,4	140,5	145,3	145,9	143,5	148,3	154,0
5	147,4	153,2	154,0	157,0	160,5	164,2	168,9	175,6	180,2	182,2	187,4	190,0	193,7	196,6
6	126,6	125,8	125,4	134,0	145,6	155,9	162,4	161,1	167,6	168,3	166,3	155,5	163,2	169,1
7														
	138,9	142,2	144,3	152,6	162,3	170,4	180,1	191,3	203,6	211,8	219,0	223,1	232,9	247,1
8	115,7	115,6	116,4	121,2	125,7	130,6	136,1	141,4	146,9	148,9	150,4	149,7	152,3	156,4

Составлено по данным таблицы 6.10.

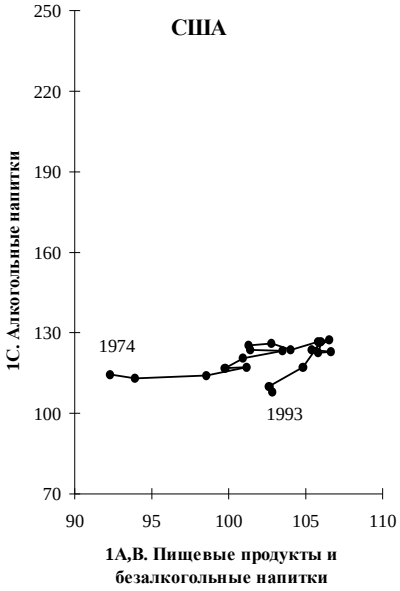


Рис. 6.4

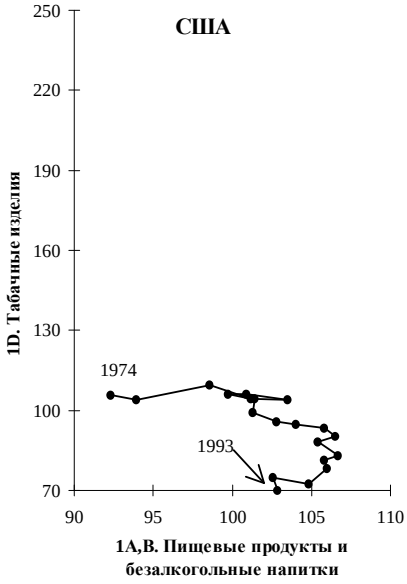


Рис. 6.5

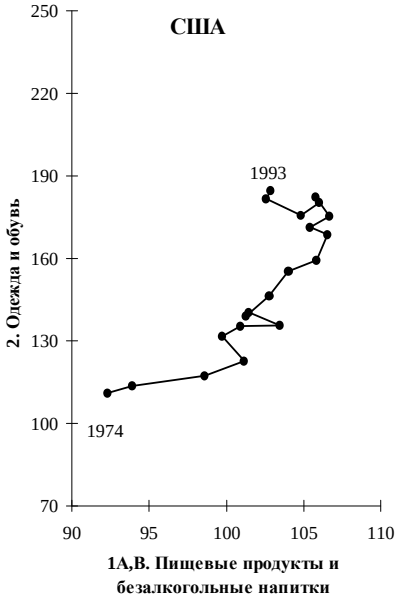


Рис. 6.6

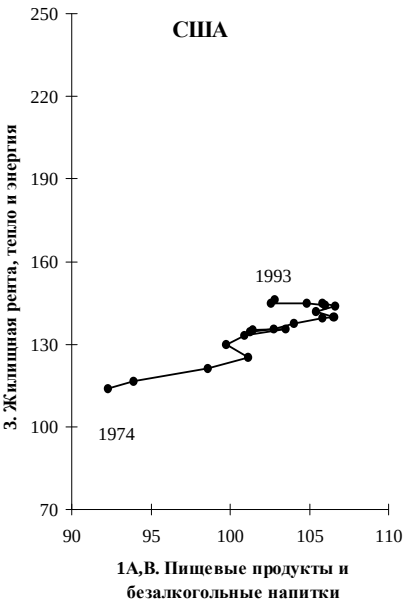


Рис. 6.7

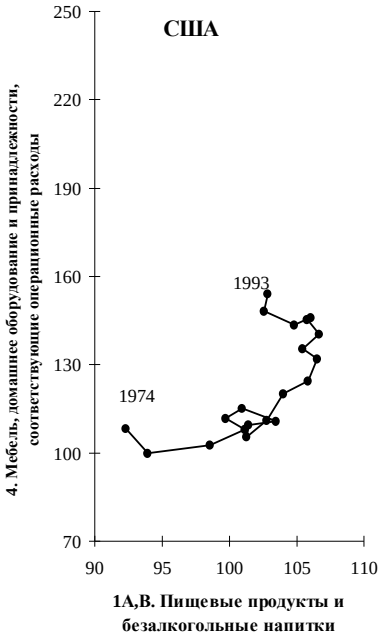


Рис. 6.8

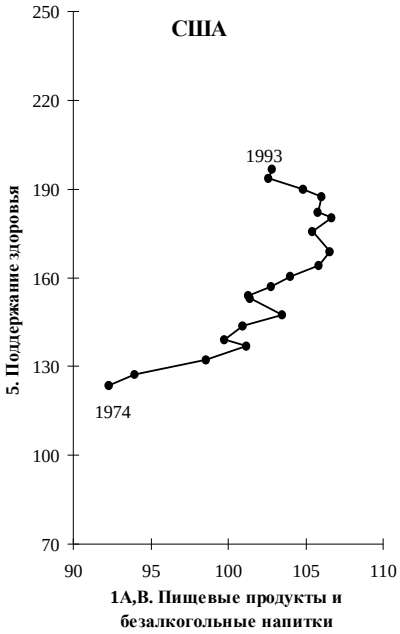


Рис. 6.9

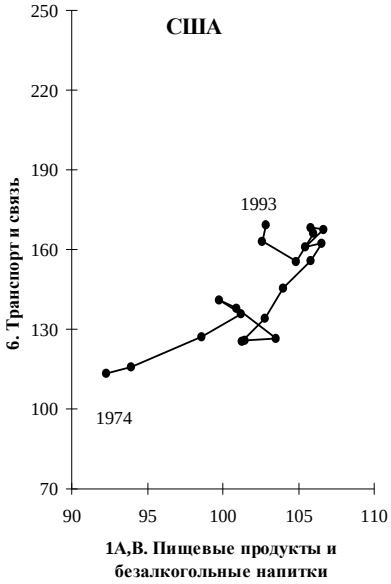


Рис. 6.10

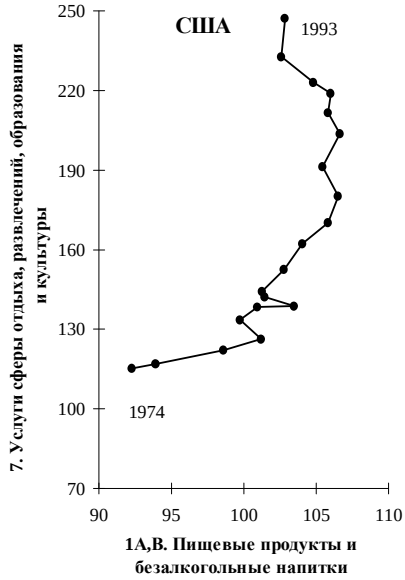


Рис. 6.11

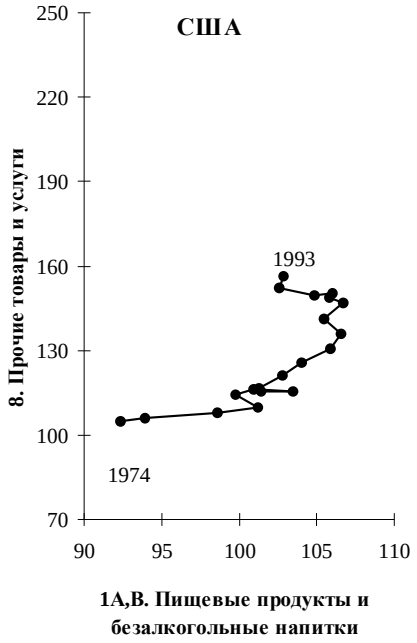


Рис. 6.12

$Iv_j > Iv_{j'} \Leftrightarrow q_j > q_{j'}$.

По индикаторам Iv_j, $Iv_{j'}$ нельзя установить значения величин q_j, $q_{j'}$, но можно узнать, какая из них больше, т. е. проранжировать их.[XLIII] Таким образом, строго говоря, статистически проверяется не свойство кривой *W*:

$$q_j > q_{j'} \Rightarrow \Delta v_j \text{ растет быстрее, чем } \Delta v_{j'},$$

а следующее правило, вытекающее из указанного свойства:

$$Iv_j > Iv_{j'} \Rightarrow \Delta v_j \text{ растет быстрее, чем } \Delta v_{j'}.$$ [XLIV]

[XLIII] Ниже мы будем ранжировать не по Iv_j, а по Ix_j, которые только для благ кратковременного пользования примерно совпадают с Iv_j.

[XLIV] Не следует думать, что это выражение есть лишь тавтология. Пусть рассматриваются индексы и приросты некоторых величин *a* и *b*. Из утверждения $Ia > Ib$ отнюдь не обязательно следует: Δa растет быстрее, чем Δb.

Заметим, что это правило включает случай: $\Delta v_j > 0$, тогда как $\Delta v_{j'} < 0$ (см. следующий подраздел).

На графиках 6.6-6.12 ясно выражена выпуклость траекторий – их схожесть с теоретической траекторией, изображенной на рис. 6.3. Это отвечает ожиданиям, вытекающим из отличий соответствующих величин q_j от $q_{j'}$. (К различиям *степени* кривизны траекторий, изображенных на разных графиках, мы обратимся ниже.)

Проверим (на статистике потребительских расходов населения) соблюдение свойств теоретической кривой с помощью трех тестов. Первый из них (сравнительно грубый) проверяет выполнение ожиданий, относящихся к самой по себе кривизне траекторий и знаку этой кривизны; второй (более тонкий) – выполнение ожиданий относительно степени кривизны; третий (еще более тонкий) – выполнение ожиданий относительно весьма узких границ, в которые заключена траектория.

Δ-*тест*. Как было показано [формула (6.21)], в случае $q_j > q_{j'}$ на оптимальной кривой $d^2 v_j \big/ dv_{j'}^2 > 0$. Вывод получен при предположении, что рост потребления идет строго по кривой, так что повышение значения функции D связано с увеличением потребления по всем без исключения статьям. Тогда статистическое подтверждение этого свойства, при использовании дискретных данных (в нашем случае – данных по годам), означает, что действует следующее правило структурных сдвигов: отношения приростов

$$\frac{v_j(t) - v_j(t-1)}{v_{j'}(t) - v_{j'}(t-1)} = \frac{\Delta v_j^t}{\Delta v_{j'}^t}$$

в тенденции растут по мере роста $v_{j'}$ (t – индекс наблюдения, в данном случае – года).

Но в действительности под воздействием разнообразных причин (недостаточная скорость приспособления структуры производства к структуре спроса, неточности поведения потребителей – неточности, последствия которых ощущаются ими в дальнейшем как негативные, и т. п.) могут происходить отклонения от оптимальной кривой. Это еще не означает, что теоретический закон не выполняется (непосредственно означает лишь, что он не выполняется строго детерминистски). Закон *действует*, если отклонения от оптимальной траектории в одну сторону (скажем, превышение оптимума в потреблении пищевых продуктов) вызывают отклонения в противоположном направлении, – действует как *траектория притяжения* структур потребления. Тогда именно действие закона

проявляется в корректирующих приростах потребления – приростах *отрицательных*, если предшествующее отклонение от оптимальной кривой было положительным. Закон осуществляется через неосуществление. Так оказывается, что соблюдение оптимума в условиях, когда общий уровень потребления повышается, может быть связано с отрицательными приростами по той или иной статье.

Отрицательные корректировки были обнаружены выше (см. раздел 6.2.6) по статье 1А,В, показатели которой образуют знаменатель отношений $\Delta x_j / \Delta x_{j'}$, рассматриваемых нами по статистике. На отрезке таких корректировок подтверждение ожиданий, вытекающих из свойств закона, заключается в том, что отношения

$$\frac{v_j(t) - v_j(t-1)}{v_{j'}(t) - v_{j'}(t-1)} = \frac{\Delta v_j^t}{\Delta v_{j'}^t} < 0,$$

что означает математически: не растут, а снижаются по сравнению с аналогичными соотношениями предыдущего периода (когда они были положительными). Отрицательные значения получаются здесь как результат *положительных* приростов числителя, т. е. по статьям $j \neq j'$ (выражение общего роста потребления), при отрицательном приросте знаменателя – по статье j'.

Напротив, положительное значение рассматриваемого отношения означало бы в этом случае, что идет совместный процесс сокращения потребления как по статье $j \neq j'$, так и по статье j'. Если такие отношения наблюдались бы по большинству статей (тем более, по всем) – это свидетельствовало бы о *падении* уровня потребления в целом, а отнюдь не об оптимуме его роста. (Конечно, по отдельным статьям положительные отношения не исключены, если общий рост благосостояния связан с сокращением некоторой потребности $j \neq j'$; см. раздел 6.2.4).

Вернемся к рис. 6.3. Легко увидеть, что в следующих трех случаях структурные сдвиги в потреблении имеют одно и то же направление:

точка $\bar{v}$ лежит непосредственно на оптимальной траектории; дальнейший рост потребления идет строго по траектории (тогда рассматриваемое здесь отношение больше 0);

точка $\bar{v}$ лежит не строго на оптимальной траектории, а справа от нее (потребление по статье j' избыточно по сравнению с оптимальным при данных ресурсах); дальнейший сдвиг в потреблении идет вверх и вместе с тем вправо – в сторону траектории, с некоторым – резко более низким, чем прежде, –

абсолютным увеличением по статье j' (тогда рассматриваемое здесь отношение опять-таки больше 0);

точка $\bar{v}$ лежит не строго на оптимальной траектории, а справа от нее (потребление по статье j' избыточно по сравнению с оптимальным при данных ресурсах); дальнейший сдвиг в потреблении идет вверх и влево – в сторону траектории, с некоторым абсолютным сокращением по статье j' (тогда рассматриваемое здесь отношение меньше 0).

Во всех этих случаях структура вектора v меняется в пользу благ $j \neq j'$, причем этот сдвиг *особенно* выражен как раз в третьем случае.

Обратим внимание: во всех этих случаях становится более резким (по сравнению с процессами, приведшими к достижению точки $\bar{v}$) рост соотношений $v_j^t / v_{j'}^t$.[XLV]

Приняв во внимание эти пояснения, обратимся к циклу 1975-1993 годов в США. В таблице 6.12 интервал 1975-1993 гг. разбит на два отрезка, соответствующих двум определенным в предыдущем разделе стадиям цикла, и для них показаны величины Δx_j и $\Delta x_j / \Delta x_{j'}$. Общее усиление структурных сдвигов во второй фазе в пользу благ $j \neq j'$ легко увидеть из данных о величинах Δx_j: суммарный прирост потребительских расходов на душу населения более чем удвоился по сравнению с первой фазой, тогда как расходы по статье 1A,B остались практически стабильными (даже чуть сократились); увеличились приросты расходов по всем статьям $j \neq j'$, кроме 1C и 1D, а также 3 (но и при сократившемся приросте расходов по этой статье верно, что в ее пользу произошел сдвиг в соотношении $\Delta x_j / \Delta x_{j'}$).

Соотношения в фазе 1981-1993 годов по статьям 2-8 являются отрицательными. Но причиной является не отрицательное значение числителя отношений, а отрицательный прирост по статье 1A,B в условиях, когда по статьям 2-8 прирост был положительным. Имеют

[XLV] Таким образом, проверяются не просто законы типа законов Энгеля (направленность структурных сдвигов), а более сильные и тонкие законы: *усиление* структурных сдвигов на достаточно больших интервалах (в этом случае законы типа Энгеля тем более выполняются). Конечно, ввиду изменений потребностей и вкусов населения интервал, на котором рост соотношения $v_j^t / v_{j'}^t$ становится все более резким, может оказаться меньше, чем интервал, на котором это соотношение вообще растет. Повышение резкости изменения в общем случае должно быть менее устойчивым, чем само по себе изменение в некотором направлении.

Таблица 6.12

США

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода		Δx_j ($ 1985)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
		1975-1980	1981-1993	1975-1980	1981-1993
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	124	-7		
1C	Алкогольные напитки	11	-20	0,09	2,75
1D	Табачные изделия	-2	-49	-0,02	6,83
2	Одежда и обувь	104	208	0,84	-29,29
3	Жилищная рента, тепло и энергия	323	163	2,60	-22,87
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	14	232	0,11	-32,56
5	Поддержание здоровья	223	458	1,80	-64,35
6	Транспорт и связь	149	485	1,20	-68,14
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	138	632	1,11	-88,85
8	Прочие товары и услуги	135	517	1,09	-72,77
Итого		1218	2619	9,83	-368,26

Составлено по данным таблицы 6.10.

место сдвиги в том направлении, которое ожидается теоретически, в условиях, когда ранее имел место избыточный рост питания.

По статьям 1C и 1D соотношения $\Delta x_j/\Delta x_{j'}$ во второй стадии положительны. Это – результат сочетания отрицательных приростов как знаменателя (корректирующее сокращение), так и числителя (спад потребления под воздействием сокращения потребностей в алкогольных напитках и табачных изделиях). При этом отрицательные приросты по статьям 1C и 1D по абсолютной величине значительно превосходят отрицательный прирост по статье 1A,B, что соответствует особенностям динамики потребностей по этим статьям: в первых двух случаях – абсолютное сокращение потребностей, в третьем – лишь корректирующее сокращение потребления в условиях, когда сама по себе потребность не снижалась (скорее всего, даже медленно росла; но это не получило статистического проявления).

F-тест. Δ-тест дал возможность статистически проверить теоретические ожидания, касающиеся самого по себе существования кривизны реальных траекторий роста потребительских расходов и знака этой кривизны. Но оптимальной траектории (6.19) присуще

более тонкое свойство: она дифференцирует *степень* кривизны траекторий в зависимости от разности между q_j и $q_{j'}$. Как уже было замечено, при $q_{j'} = q_j$ траектория превращается в прямую (6.19′). Легко увидеть, что это – прямая, соединяющая точки $v^{\min}$ и $v^{\max}$, т. е. она представляет собою диагональ области выбора.

Если $q_{j'} \neq q_j$, то кривая (6.19) не имеет общих точек с диагональю области выбора (напомним, что кривая (6.19) получена для $\{ v^{\min} < v < v^{\max} \}$ и поэтому не включает в себя точки $v^{\min}$ и $v^{\max}$). При этом отклонение кривой (6.19) от диагонали тем сильнее, чем больше абсолютная величина разности $(q_j - q_{j'})$. Если эта разность отрицательна, то и соответствующее отклонение кривой (6.19) от прямой будем считать отрицательным; отклонение положительно при условии $(q_j - q_{j'}) > 0$.

Обрабатывая статистику , мы не знаем точек $v^{\min}$ и $v^{\max}$, а потому не можем соединить эти точки прямой и определить отличие реальных кривых от такой прямой. Тем не менее может быть предложен метод оценки степени выпуклости реальных кривых. Это будет оценка их отличия от прямой, соединяющей крайние точки наблюдений, зарегистрированных статистикой для некоторого, специально выделенного цикла роста потребления [в данном случае – от прямой, соединяющей точки $x(1974)$ и $x(1993)$; реальные расчеты мы ведем не по статистике величин $v(t)$, а по статистике $x(t)$]. Поясним этот метод.

В двумерном пространстве векторов $x = (x_{j'}, x_j)$ используется (для каждого j в отдельности, при фиксированном j') следующая формальная процедура. Годы изучаемого периода обозначены индексом $t = \tau, \tau+1, \ldots, T$, где τ - номер года, являющегося базовым для цикла, – года, в котором общий уровень потребления составлял некоторый исходный минимум. Таким образом, рассматриваются реальные траектории, для которых, как правило, соблюдается

$$x_j^t \geq x_j^\tau, \qquad t > \tau,$$

для всех j. Таблица 6.10 показывает, что, при очень небольшом числе исключений, соблюдалось:

$$x_j(t) > x_j(1974), \ t = (1975, \ldots, 1993), \ j = 1\text{A,B}, 2, \ldots, 8.$$

Это был период, когда происходил общий рост потребительских расходов на душу населения сверх $x(1974)$, более того, их суммарный объем рос из года в год без каких-либо исключений (см. в таблице 6.10 итоговую строку).

Рассчитаем величины

$$\bar{x}_j^t = x_j^\tau + \left(x_{j'}^t - x_{j'}^\tau\right)\frac{x_j^T - x_j^\tau}{x_{j'}^T - x_{j'}^\tau} \text{ для всех } j \neq j', \qquad (6.22)$$

где $x_{j'}^\tau, x_j^\tau, x_{j'}^t, x_{j'}^T, x_j^T$ – фактические, зарегистрированные в статистике величины потребительских расходов на душу населения по статьям j и j'; τ = 1974; T = 1993; t = 1975, …, 1992. Легко увидеть, что $\bar{x}_j^t$ принадлежит прямой, соединяющей точки x^τ и x^T. Тогда расстояние реальной траектории от прямой (6.22) для некоторой точки x^t, t = (τ+1, …, T-1), может быть определено как разность

$$\bar{x}_j^t - x_j^t.$$

Если реальная траектория выпукла, то должно соблюдаться

$$\bar{x}_j^t - x_j^t > 0;$$

если она вогнута, то

$$\bar{x}_j^t - x_j^t < 0.$$

Будем использовать следующее процентное выражение расстояния между $\bar{x}_j^t$ и x_j^t:

$$F_j^t = \frac{\bar{x}_j^t - x_j^t}{x_j^t} \cdot 100, \;\; t = \tau + 1, ..., T - 1. \qquad (6.23)$$

Обобщенную оценку степени кривизны реальных траекторий будем давать с помощью величин

$$F_j = \sum_t F_j^t, \;\; t = \tau + 1, ..., T - 1. \qquad (6.24)$$

Величины F_j есть сумма относительных отклонений реальной траектории от указанной прямой (сумма расстояний, выраженных в процентах).

Расчетные величины $\bar{x}_j^t$ приведены в табл. 6.13. Все они получены при условии j' = 1А,В; в расчете использовалась фактическая информация по этой статье («Пищевые продукты и безалкогольные напитки») за годы рассматриваемого периода. В таблице 6.13 содержатся также величины разностей $\bar{x}_j^t - x_j^t$, где x_j^t взяты из табл. 6.10.

Таблица 6.14 содержит величины F_j^t, рассчитанные по формуле (6.23), и их суммы – величины F_j. В таблице 6.15 дается сопоставление темпов роста потребительских покупок Ix_j(1993/1974) (в процентах) с величинами F_j.

Заметим: строгие теоретические ожидания могут быть сформулированы, если обрабатывается статистика величин v: должны сопоставляться Iv_j (рассматриваются в качестве индикаторов величин q_j) с величинами F_j, полученными по статистике v, а не x. С известной условностью эти ожидания перенесены на расчеты по статистике x.

Рассчитываются темпы роста величин x_j для крайних точек наблюдений: $Ix_j = x_j^T / x_j^\tau$. Безусловно, за промежуток времени между τ и T уровни нормальных и полных потребностей менялись для всех j. Это значит: менялось само пространство выбора массового потребителя, а потому не оставалась неизменной, двигалась вместе с пространством и оптимальная траектория W. Все же достаточно оправдано предположение, что, при всех изменениях, ранги потребностей по степени их ненасыщения q_j оставались неизменными – или менялись незначительно[XLVI]. При таком предположении можно ожидать, что если $Ix_j < Ix_{j'}$, то $F_j < 0$, а если $Ix_j > Ix_{j'}$, то $F_j > 0$. Таблица 6.15 показывает, что эти ожидания подтверждаются без каких-либо исключений: темпы роста по статьям 1C и 1D ниже, чем по 1A,B, – и соответствующие $F_j < 0$; по статьям 2-8 темпы роста выше, чем по 1A,B, – и по этим статьям $F_j > 0$.

Ожидается также, что обобщающий показатель степени кривизны – величина F_j – тем меньше, чем меньше соответствующий Ix_j. Для проверки этого ожидания величины Ix_j и F_j проранжированы в табл. 6.15. Ранжирование проведено дважды:

[XLVI] По-видимому, относительно давно сложившиеся потребности отличаются не только тем, что исторически достигнутая степень их удовлетворения выше, чем относительно новых потребностей, но и тем, что их полный уровень (величина v^{max}) растет медленнее. В той мере, в какой сказанное справедливо, сдвиги векторов v^{min} и v^{max} не меняют ранги потребностей по степени насыщения.

США,
цикл 1975-1993

Расчетные величины

	Статьи расхода	1975	1976	1977	1978	1979	1980
				$\bar{x}_j^t$			
1C	Алкогольные напитки	146	142	140	142	141	139
1D	Табачные изделия	143	121	108	115	109	97
2	Одежда и обувь	521	659	736	694	728	805
3	Жилищная рента, тепло и энергия	1792	2006	2125	2060	2113	2232
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	619	728	788	755	782	842
5	Поддержание здоровья	1255	1556	1723	1631	1706	1872
6	Транспорт и связь	1393	1673	1828	1742	1812	1967
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	793	1133	1321	1217	1302	1490
8	Прочие товары и услуги	1434	1722	1882	1794	1866	2025
				$\bar{x}_j^t - x_j^t$			
1C	Алкогольные напитки	0	-4	-10	-9	-15	-20
1D	Табачные изделия	-5	-36	-41	-36	-42	-52
2	Одежда и обувь	38	160	214	133	152	227
3	Жилищная рента, тепло и энергия	34	182	237	103	107	192
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	83	177	208	155	164	246
5	Поддержание здоровья	70	324	448	335	368	499
6	Транспорт и связь	70	222	280	134	241	523
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	109	419	583	436	495	679
8	Прочие товары и услуги	91	351	488	342	392	557

Составлено по данным таблицы 6.10.

со включением статей 1C и 1D (тогда общее число статей составляет 10, число ранжируемых – 9) и при исключении этих двух статей, относящихся к потребностям, по-видимому, сокращавшимся в течение рассматриваемого цикла (тогда общее число статей – 8, ранжируемых – 7) . Рассчитаны коэффициенты корреляции рангов по Спирмену:

$$\mathrm{R} = 1 - \frac{6 \cdot S\left(d_j^2\right)}{n\left(n^2 - 1\right)},$$

Таблица 6.13

$\bar{x}_j^t$ **и** $\bar{x}_j^t - x_j^t$

(долл. 1985)

1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
					$\bar{x}_j^t$						
140	140	139	138	137	136	137	136	137	137	138	139
107	108	100	94	86	82	87	82	86	85	90	101
743	739	784	820	874	895	862	899	873	879	844	778
2137	2130	2199	2256	2340	2372	2321	2378	2338	2348	2294	2191
794	790	825	854	897	913	887	916	896	901	873	821
1739	1729	1826	1906	2024	2069	1997	2077	2021	2035	1959	1815
1843	1834	1924	1999	2108	2150	2084	2157	2106	2119	2047	1913
1339	1328	1438	1529	1661	1712	1632	1722	1659	1674	1588	1425
1897	1888	1981	2058	2170	2213	2145	2221	2168	2181	2108	1970
					$\bar{x}_j^t - x_j^t$						
-19	-21	-23	-21	-27	-28	-22	-22	-21	-27	-13	-2
-42	-34	-36	-41	-48	-46	-39	-37	-30	-27	-13	-5
147	147	160	160	196	177	134	152	97	112	96	5
102	104	159	186	239	267	186	209	155	178	111	9
206	224	229	209	228	204	160	161	116	117	103	25
312	295	364	412	494	496	362	399	325	290	189	10
408	404	396	339	331	299	246	247	187	223	274	53
508	486	547	581	666	660	514	532	422	395	285	65
430	410	443	462	513	486	351	357	279	273	207	37

где $d_j = a_j - b_j$; a_j – ранги величин Ix_j; b_j – ранги величин F_j, n – число ранжируемых статей. Для случая 10 статей (9 ранжируемых) R = 0,767. Это – достаточно высокое значение.

Таблица 6.14

США,
цикл 1975-1993

Величины F_j^t и их ранги*

	Статьи расхода	Величины F_j и их ранги	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1C	Алкогольные напитки	-192,0 2	0,3 2	-3,0 2	-6,8 2	-5,8 2	-9,5 2	-12,6 2
1D	Табачные изделия	-450,6 1	-3,6 1	-22,9 1	-27,3 1	-24,1 1	-27,8 1	-34,8 1
2	Одежда и обувь	402,6 5	7,8 7	32,0 7	41,1 8	23,7 6	26,4 5	39,4 7
3	Жилищная рента, тепло и энергия	134,5 3	1,9 3	10,0 3	12,5 3	5,2 3	5,3 3	9,4 3
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	474,9 8	15,4 8	32,1 8	35,8 7	25,7 7	26,6 6	41,4 8
5	Поддержание здоровья	408,5 6	5,9 5	26,3 6	35,1 6	25,9 8	27,5 8	36,3 5
6	Транспорт и связь	302,6 4	5,3 4	15,3 4	18,1 4	8,3 4	15,3 4	36,2 4
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	907,7 9	15,9 9	58,6 9	79,0 9	55,8 9	61,3 9	83,6 9
8	Прочие товары и услуги	409,9 7	6,8 6	25,6 5	35,0 5	23,6 5	26,6 7	38,0 6

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1C	-11,9	-13,0	-14,4	-13,3	-16,3	-17,1	-14,0	-14,1	-13,5	-16,3	-8,8	-1,7
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1D	-28,3	-23,8	-26,6	-30,2	-35,7	-36,1	-30,6	-31,0	-26,2	-24,2	-12,5	-5,0
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	24,6	24,9	25,7	24,2	29,0	24,7	18,3	20,4	12,4	14,5	12,9	0,7
	5	5	5	5	5	5	5	6	5	6	6	5
3	5,0	5,1	7,8	9,0	11,4	12,7	8,7	9,6	7,1	8,2	5,1	0,4
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4												
	35,1	39,5	38,3	32,5	34,1	28,8	22,0	21,4	14,8	15,0	13,4	3,1
	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8
5	21,9	20,5	24,9	27,5	32,3	31,5	22,1	23,8	19,1	16,6	10,7	0,6
	4	4	4	6	7	8	8	8	8	8	4	4
6	28,5	28,3	25,9	20,4	18,6	16,1	13,4	12,9	9,7	11,7	15,5	2,9
	6	7	6	4	4	4	4	4	4	4	8	7
7	61,2	57,6	61,4	61,2	66,9	62,7	46,0	44,7	34,1	30,9	21,8	4,8
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
8	29,3	27,7	28,8	29,0	30,9	28,1	19,6	19,1	14,8	14,3	10,9	1,9
	7	6	7	7	6	6	6	5	6	5	5	6

* По каждой статье первая строка показывает величины F_j и F_j^t, вторая строка – их ранги.

Составлено по данным таблицы 6.10.

Таблица 6.15

США,
цикл 1975-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	10 статей		8 статей	
				F_j	Их ранги	Ранги F_j	Ранги Ix_j
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	111,4					
1C	Алкогольные напитки	94,3	2	-192,0	2		
1D	Табачные изделия	66,2	1	-450,6	1		
2	Одежда и обувь	166,1	8	402,6	5	3	6
3	Жилищная рента, тепло и энергия	128,3	3	134,5	3	1	1
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	142,2	4	474,9	8	6	2
5	Поддержание здоровья	159,2	7	408,5	6	4	5
6	Транспорт и связь	148,9	5	302,6	4	2	3
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	214,2	9	907,7	9	7	7
8	Прочие товары и услуги	148,9	6	409,9	7	5	4
	$S(d^2)$			28		28	
	R			0,767		0,500	
	$\Pr[S \le S(d^2)]$			0,0086		0,118	
	r			0,977		0,925	

Составлено по данным таблиц 6.10, 6.14.

Дополнительную характеристику дает оценка априорной вероятности получения величины $S(d^2) = 28$ [XLVII]: $\Pr[S \le S(d^2)] = 0{,}0086$. Иными словами, практически невероятно (вероятность ниже 1%), чтобы полученная в расчете сумма квадратов расхождений рангов $S(d^2) = 28$ и соответствующий высокий коэффициент ранговой корреляции R возникли благодаря случайному совпадению. Можно сделать вывод, что темпы роста расходов по статьям и степени кривизны траекторий с достаточно высокой вероятностью соответствуют друг другу.

Из общей суммы квадратов расхождений рангов $S(d^2) = 28$ основная часть (25) приходится на две статьи: 2. Одежда и обувь, 4. Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы. Это – статьи, в основном содержащие расходы на приобретение благ среднего и длительного сроков службы. Их особенности и связанные с этим проблемы верификации теоретических ожиданий уже охарактеризованы (см. раздел 6.2.1, п. 2). Весьма вероятно, что если бы обработке подвергалась не статистика поступлений *x*, а статистика общего уровня потребления *v*, то расхождения рангов по этим двум статьям – и потому общая сумма квадратов таких расхождений – еще уменьшилась бы, стала близкой к 0.[7] Но и без этого уточнения теоретические ожидания подтверждаются, как показано, с весьма высокой вероятностью.

Рассчитан также коэффициент линейной корреляции самих по себе рядов величин Ix_j и F_j. Он оказался весьма высоким: r = = 0,977, t = 12,1, 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,999. Заметим, впрочем, что теоретически не ожидается, что связь между Ix_j и F_j окажется именно линейной. Расчет ранговой корреляции имеет поэтому общее значение: он проверяет наличие монотонной зависимости, которая может быть как линейной, так и криволинейной (реально оказалась практически линейной).

Коэффициент корреляции рангов рассчитан также при исключении статей 1C и 1D (8 статей, из них 7 ранжируемых). Он несколько ниже (R = 0,5), соответственно выше вероятность того, что полученная в этом расчете сумма квадратов расхождений рангов $S(d^2) = 28$ возникла благодаря случайному совпадению. Все же эта вероятность составляет лишь 0,118. Коэффициент линейной

[XLVII] Оценка рассчитывается здесь и всюду по [Кендел], приложения, таблица 2.

корреляции весьма высок (r = 0,925), t = 5,4, 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,999.

Вернемся к таблице 6.14. Легко увидеть, что ранги величин F_j^t – слагаемых F_j – весьма устойчивы для каждой статьи j = 1C, 1D, 2, …, …, 8. Всего в таблице содержится 162 наблюдения над рангами величин F_j^t (по 9 статьям за 18 лет). Из них число случаев, когда ранг F_j^t совпадает с рангом соответствующего F_j, – 110; когда ранг F_j^t отклоняется от ранга соответствующего F_j не более чем на 1, – 29; и только в 23 случаях расхождения рангов F_j^t и соответствующего F_j превышают 1. Вывод: массовый потребитель не только в среднем за период, но почти точно из года в год соблюдает степени кривизны траекторий, отвечающие теоретическим ожиданиям.

Показанные факты предстанут как особенно значимые, если учесть, что речь идет о соблюдении весьма тонкого свойства закона структурных сдвигов в потреблении. А именно: расстояние оптимальной кривой (6.19) от хорды, соединяющей крайние точки цикла, должно существовать и, как показывает таблица 6.14, реально существует – но не является очень большим. Воспользуемся для его *средней* оценки величиной F_j/n, где n – число слагаемых величины F_j, т. е. число наблюдений между точками τ и T; в данном случае n = 18. Так определенное среднее расстояние кривой от хорды находится в диапазоне между -25,3% (статья 1D) и +50,4% (статья 7). В этом промежутке располагается 9 статей, следовательно, *среднее различие* расстояний составляет 8,4%; некоторые конкретные различия расстояний (ср., например, статьи 5 и 6) еще значительно меньше. Именно такие, весьма тонкие различия степеней кривизны были реально соблюдены массовым потребителем США в течение рассматриваемого цикла – притом не только в среднем, но в значительной мере из года в год.

Здесь нельзя не вернуться к вопросу об объективном характере закона, регулирующего поведение массового потребителя. Открывая главу, мы отмечали, что функция D была предложена именно как гипотеза об объективном законе. Статистический анализ свидетельствует, что перед нами – действительно объективный, подчиняющий себе действия потребителя закон. Закон должен быть очень сильным, он должен с высокой точностью реализоваться в поведении массового потребителя, чтобы теоретически предсказанные, вытекающие из этого закона градации кривизны,

отличающиеся друг от друга буквально на процентные пункты и даже доли процентных пунктов, с достаточной ясностью обнаруживались в реальных траекториях. Конечно, отдельный потребитель вряд ли ведет себя строго рационально[8]; не исключены отклонения от теоретической траектории и для массового потребителя в течение короткого промежутка времени. Но закон выражает свойства *оптимума* в потреблении, оптимума, притягивающего к себе реальных потребителей, – и их совокупность за достаточно длительный промежуток времени подчиняется этому закону, реализует его в своем поведении.

С той точностью, какую показал анализ статистики США за цикл 1975-1993 годов, выполняются только объективные законы: законы, установленные самими людьми, они нарушают гораздо чаще и сильнее.[XLVIII]

H-тест. Проверим теперь на той же статистике выполнение еще более тонкого свойства закона структурных сдвигов в потреблении: вытекающих из него ожиданий относительно весьма узких границ, в которые заключена оптимальная траектория.

Непосредственно закон относится к величинам v. Будем обозначать Iv_j темп роста потребления благ вида j по отношению к уровню $v_j^{\min}$: $Iv_j = v_j / v_j^{\min}$. Из свойств 3 и 2 оптимальной кривой

[XLVIII] Проблематика теории познания, связанная с понятием объективного закона, не составляет в настоящей работе предмет специального рассмотрения. Но имеет смысл коротко фиксировать различие между объективными законами природы – и законом поведения массового потребителя (одним из объективных законов общества). Многие законы природы действуют практически детерминистски, непосредственно – почти точно или абсолютно точно реализуются локально в пространстве и во времени. Тогда оказывается, что итоговый результат регулируемых ими процессов состоит из слагаемых, которые сами по себе закономерны, имеют малую или даже нулевую случайную компоненту. Не совсем то законы общества. Они имеют значительно более развитую вероятностную природу, слагаемые итогового результата их действия имеют существенную (имманентную механизму этого действия) случайную компоненту, сказывающуюся в их локальных реализациях – как в пространстве, так и во времени. Они образуют именно *траектории тяготения* локальных реализаций и определяют последствия отклонений от таких траекторий как нечто, хотя отнюдь не исключенное, но социально негативное, требующее изменения поведения общества, если оно не хочет продолжения негативных тенденций в своем развитии.

(см. относящиеся к этим свойствам подразделы раздела 6.1.6) непосредственно вытекает: если пронумеровать потребности j в порядке возрастания Iv_j (то есть так, что $Iv_1 \le Iv_2 \le \ldots \le Iv_n$; тогда индекс j становится рангом темпа роста Iv_j), то на оптимальной кривой оказывается: $z_1 \ge z_2 \ge \ldots \ge z_n$.(равенство друг другу величин z_j имеет место в случае равенства друг другу соответствующих величин Iv_j). Относительно высокие темпы роста сочетаются с относительно низкими степенями насыщения перспективных потребностей – и наоборот: относительно низкие темпы с относительно высокими степенями насыщения перспективных потребностей. Это сочетание величин было в указанном месте охарактеризовано следующим образом: «свойства 2 и 3, будучи совместимыми, выражают в некотором смысле противоположные характеристики траектории оптимального роста потребления. Иными словами: траектория заключена в довольно узких границах, внутри которых только и оказываются совместимыми указанные два свойства».

Коль скоро величины z_j не равны друг другу, а ранжированы (в обратной зависимости от Iv_j), это свидетельствует о кривизне оптимальных траекторий. Таким образом, проверка выполнения рассматриваемого сочетания величин – это проверка некоторого, весьма тонкого, свойства кривизны, связанного с узостью границ, в которых заключены траектории.

Проверка ведется по статистике, в которой векторы $v^{\min}$ и $v^{\max}$ не определены, а потому расчет величин Iv_j и z_j как таковых невозможен. Рассмотрим величины $Iv_j(\tau) = v_j / v_j^{\tau}$, $j = 1, \ldots, n$ (аналоги величин Iv_j) и величины

$$H_j^t(v) = \frac{v_j^t - v_j^{\tau}}{v_j^T - v_j^{\tau}} \text{ для всех } j \ne j' \qquad (6.25)$$

(аналоги величин z_j). Без доказательств укажем, что из свойств 3 и 2 кривой W вытекает следующая зависимость, представляющая собой обобщение зависимости z_j от Iv_j: для любой данной точки $v \in W$, при сравнении разных j, чем выше $Iv_j(\tau)$, тем ниже значения $H_j^t(v)$, как они определены формулой (6.25).

Но используется не статистика величин v, а статистика величин x. Применительно к этой статистике определим аналоги величин $Iv_j(\tau)$ и $H_j^t(v)$:

$$Ix_j = x_j / x_j^{\tau}, \; j = 1, \ldots, n; \tag{6.26}$$

$$H_j^t = \frac{x_j^t - x_j^{\tau}}{x_j^T - x_j^{\tau}} \text{ для всех } j \neq j'. \tag{6.27}$$

Из (6.22) следует:

$$\overline{H}_j^t = \frac{\overline{x}_j^t - x_j^{\tau}}{x_j^T - x_j^{\tau}} = \frac{\overline{x}_{j'}^t - x_{j'}^{\tau}}{x_{j'}^T - x_{j'}^{\tau}} = H_{j'}^t \text{ для всех } j. \tag{6.28}$$

Таким образом, хорда, соединяющая крайние точки наблюдений векторов x, характеризуется в каждой точке t равенством всех величин $\overline{H}_j^t$ (поскольку все они порознь равны $H_{j'}^t$). Если реальная кривая выпукла, т. е. $\overline{x}_j^t - x_j^t > 0$, то это значит:

$$H_j^t < H_{j'}^t = \overline{H}_j^t;$$

если кривая вогнута, т. е. $\overline{x}_j^t - x_j^t < 0$, то это значит:

$$H_j^t > H_{j'}^t = \overline{H}_j^t.$$

Аналогично сочетанию z_j и Iv_j на оптимальной траектории, сочетание величин H_j^t и Ix_j, отвечающее сформулированной обратной зависимости, возможно лишь в весьма узких пределах. При этом сама *степень* этой *узости* зависит от Ix_j. Именно поэтому H-тест – это наиболее тонкий из используемых нами тестов. Соответствие реальной динамики требованиям этого теста, в условиях, когда сама оптимальная траектория во времени меняется (ибо меняются векторы $v^{\min}$ и $v^{\max}$), – *значительно менее вероятно*, чем соблюдение свойств, выполнение которых проверялось с помощью Δ-теста и F-теста. Это следует учитывать при оценке результатов H-теста.

Ранжировать величины H_j^t будем от наибольшей к наименьшей. Тогда связь рангов этой величины с рангами величин Ix_j (ранжируются, как и выше, от наименьшей к наибольшей) ожидается положительной.

Заметим, что, в отличие от F-теста, при проверке этого свойства в ранжирование можно включить статью j', для которой, конечно, реальная кривая, получаемая при том же самом j', есть прямая – хорда, соединяющая точки τ и T. Однако из расчета с самого начала исключаются статьи 1C и 1D: снижение полных потребностей в алкогольных напитках и табачных изделиях привело к тому, что для

Таблица 6.16

США,
цикл 1975-1993

Величины H_j^t (в долях ед.) и их ранги*

	Статьи расхода	Величины H_j и их ранги	1975	1976	1977	1978	1979	1980
1A,B	Пищевые продукты	17,98	0,15	0,60	0,84	0,71	0,82	1,06
	и безалкогольные напитки	1	1	1	1	1	1	1
2	Одежда и обувь	9,96	0,03	0,09	0,16	0,28	0,33	0,33
		4	5	5	5	4	4	3
3	Жилищная рента, тепло и энергия	12,30	0,08	0,22	0,35	0,49	0,60	0,66
		2	2	3	3	3	2	2
4	Мебель, домашнее оборудование							
	и принадлежности, соответствующие	5,71	-0,18	-0,12	0,00	0,08	0,15	0,06
	Операционные расходы	8	8	8	8	8	8	8
5	Поддержание здоровья	9,18	0,05	0,12	0,18	0,21	0,28	0,33
		5	3	4	4	5	5	4
6	Транспорт и связь	10,28	0,04	0,25	0,40	0,49	0,44	0,24
		3	4	2	2	2	3	5
7	Услуги сферы отдыха, развлечений,	7,09	0,01	0,05	0,08	0,14	0,17	0,18
	Образования и культуры	7	7	7	7	7	7	7
8	Прочие товары и услуги	8,06	0,02	0,06	0,09	0,18	0,22	0,21
		6	6	6	6	6	6	6

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1A,B	0,86	0,85	0,99	1,11	1,28	1,35	1,24	1,36	1,28	1,30	1,19	0,98
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	0,40	0,38	0,48	0,60	0,66	0,78	0,82	0,88	0,97	0,94	0,88	0,96
	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3
3	0,65	0,64	0,67	0,73	0,79	0,80	0,86	0,93	0,96	0,93	0,96	0,96
	2	2	2	2	2	3	2	3	4	4	2	4
4												
	0,02	-0,06	0,06	0,26	0,36	0,52	0,59	0,70	0,81	0,82	0,77	0,87
	8	8	8	8	8	7	7	7	6	7	7	8
5	0,41	0,42	0,46	0,51	0,56	0,62	0,71	0,78	0,80	0,87	0,91	0,96
	3	3	4	5	5	5	5	6	7	6	3	2
6	0,22	0,21	0,37	0,58	0,76	0,88	0,86	0,97	0,98	0,95	0,75	0,89
	5	7	5	4	3	2	3	2	2	2	8	7
7	0,20	0,22	0,28	0,36	0,42	0,49	0,58	0,67	0,73	0,79	0,82	0,89
	7	6	7	7	7	8	8	8	8	8	6	6
8	0,21	0,22	0,31	0,40	0,50	0,60	0,71	0,81	0,85	0,88	0,87	0,92
	6	5	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5

* По каждой статье первая строка показывает величины H_j и H_j^t, вторая строка – их ранги.

Таблица 6.17

США,
цикл 1975-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги
1A,B	Пищевые продукты , напитки и табачные изделия	111,4	1	17,98	1
2	Одежда и обувь	166,1	7	9,96	4
3	Жилищная рента, тепло и энергия	128,3	2	12,30	2
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие Операционные расходы	142,2	3	5,71	8
5	Поддержание здоровья	159,2	6	9,18	5
6	Транспорт и связь	148,9	4	10,28	3
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	214,2	8	7,09	7
8	Прочие товары и услуги	148,9	5	8,06	6
	$S(d^2)$	38			
	R	0,548			
	$\Pr[S \le S(d^2)]$	0,076			
	r	-0,645			

Составлено по данным таблиц 6.10, 6.16.

этих статей $x_j^T < x_j^\tau$, тогда как расчет величин H_j^t (используемых для проверки выполнения ожиданий относительно величин z_j^t – степеней удовлетворения перспективных потребностей, которые, по определению, являются величинами строго положительными) осмыслен только для случая $x_j^T > x_j^\tau$.

Величины H_j^t были рассчитаны для t = (1975, …, 1992), т. е. за те же 18 лет, что выше величины F_j^t; получены также величины $H_j = \sum_t H_j^t$ (см. таблицу 6.16). Их ранги сопоставлены в таблице 6.17 с рангами темпов роста покупок. Тест дает неплохое подтверждение ожиданий: вероятность того, что величина $S(d^2)$ = 38 получена благодаря случайному совпадению, достаточно низка: 0,076. Это значит, что H–тест с довольно высокой вероятностью демонстрирует соблюдение массовым потребителем узких границ, в которых, если верна рассматриваемая теория, должна быть заключена траектория его выбора.

Вернемся к таблице 6.16. Она показывает: ранги величин H_j^t – слагаемых H_j – достаточно устойчивы для каждой статьи j = 1А,В, 2,…, 8. Всего в таблице содержится 144 наблюдения над рангами величин H_j^t (по 8 статьям за 18 лет). Из них число случаев, когда ранг H_j^t совпадает с рангом соответствующего H_j, – 80; когда ранг H_j^t отклоняется от ранга соответствующего H_j не более чем на 1, – 48; и только в 16 случаях расхождения рангов H_j^t и соответствующего H_j превышают 1.

Все величины H_j положительны, что отвечает свойствам z_j.

Итог: хотя H-тест показывает несколько более сильное отклонение от свойств оптимальной траектории, чем F-тест [по величине $S(d^2)$], все же оказывается, что как в среднем за период, так и, в большинстве случаев, из года в год массовый потребитель не выходит в своем поведении за узкие границы, отвечающие теоретическим ожиданиям.

Существование объективного закона, не зависящего от сознания потребителей и определяющего итоговый результат их поведения, – получает дополнительное обоснование.

Заключительные замечания. Для того, чтобы правильно оценить теоретическое значение результатов трех тестов, примем во внимание еще следующее. Выше, в комментариях к таблице 6.7, мы уже фиксировали: за 23-летие 1971-1993 годов произошли прямые смены тенденций удельного веса ряда статей в общем объеме годовых поступлений потребительских благ; это относится и к рассмотренному циклу (18 лет из 23-х). Смена направлений изменения удельных весов статей, скорее всего, говорит о том, что с переменной скоростью менялись соответствующие полные потребности, – фактор, который не учитывался при формулировании теоретических ожиданий. На результатах тестов сказалось также, что вместо данных о динамике потребления благ среднесрочного и длительного пользования вынужденно использовалась информация о динамике их поступления в потребление. Тем не менее, ранги величин F_j и H_j довольно близки к ожидаемым. Сила закона столь велика, что на показателях его действия мало сказывается неполная адекватность использованной статистики.

6.3. Кривизна реальных траекторий потребительских расходов населения (продолжение: 10 стран)

В настоящем параграфе продолжим верификацию свойств кривизны оптимальной траектории роста потребления, используя статистику еще 10 индустриально развитых стран – тех, для которых в нашем распоряжении имеются данные о численности населения по годам (что дает возможность воспользоваться наиболее точным выражением уровня потребления – в расчете на душу населения). Все основные аспекты методики такого исследования обсуждены в предыдущем параграфе. Здесь дадим лишь краткие добавления.

6.3.1. Статья j'. Информация, дающая возможность отделить потребление пищевых продуктов и безалкогольных напитков (т. е. удовлетворение собственно потребности в питании) от расходов на алкогольные напитки и табачные изделия (удовлетворение потребностей в слабых наркотических средствах), имеется в статистике ООН для 6 стран: Австрии, Бельгии, Франции, Италии, Нидерландов, Великобритании. Для этих стран в качестве j' используется, как и в случае США, статья 1A,B.

Для четырех других стран (ФРГ, Япония, Испания, Швейцария) статистика ООН не содержит данных по статье 1A,B отдельно от 1C и 1D, так что приходится использовать в качестве j'статью 1 «Расходы на пищевые продукты, напитки и табачные изделия» в целом. Это значит, что в статье j' смешаны содержательно разнородные потребности; к тому же весьма вероятно (хотя не достоверно), что потребности в алкогольных напитках и табачных изделиях абсолютно сокращались (ср. раздел 6.2.4), тогда как потребность в собственно питании почти наверняка всюду росла (хотя сравнительно медленно). Чистота эксперимента в этих случаях несколько ниже, чем в указанных 6 странах и США. Но удельный вес статей 1C и 1D в статье 1 невысок, поэтому искажение невелико.

6.3.2. Определение циклов и их фаз. Для каждой страны начало и конец цикла, по данным которого проводится верификация, определены в соответствии со сформулированным выше (раздел 6.2.6) правилом: начинать со стадии относительно высоких приростов потребления пищевых продуктов и заканчивать стадией его относительно низких приростов (она, в свою очередь, кончается, когда начинается новый относительно высокий прирост – новый цикл

роста). Исходная информация, по которой осуществлялось определение цикла, содержится в таблице 6.18 [XLIX].

Например, для Австрии принят цикл с 1975 по 1993 год. В предшествовавшем циклу, 1974 году наблюдался абсолютный спад расходов на пищевые продукты и безалкогольные напитки, что рассматривается как признак завершения предыдущего цикла. Аналогично спад в 1993 году рассматривается как признак завершения данного цикла.

С некоторой условностью цикл для Австрии, аналогично циклу для США, разбит на две фазы (см. таблицу 6.19): 1975-1983 годы – стадия сравнительно крупных годовых приростов потребления пищевых продуктов и безалкогольных напитков в расчете на душу населения; 1984-1993 годы – стадия, когда такие приросты стали заметно ниже. Отметим, что деление на фазы используется только в Δ-тестах, тогда как для последующих, более тонких тестов является безразличным.

По аналогичным соображениям были определены циклы и фазы для других стран. Их временны′е рамки читатель увидит, знакомясь с таблицами 6.20-6.29 (по данным Швейцарии за рассматриваемый период было обнаружено два полных цикла).

6.3.3. Δ-тест. В таблицах 6.19-6.29, прежде всего, каждый раз приводятся сами по себе величины потребительских расходов на душу населения в неизменных ценах за 3 года: базовый год цикла, год окончания первой фазы, год окончания второй фазы (и, тем самым, цикла в целом). По этим данным рассчитаны приросты расходов по фазам и – последние две колонки – соотношения приростов расходов по каждой статье и статье j'.

Сами по себе приросты расходов во второй фазе оказываются в одних случаях выше, чем в первой, в других – ниже. Но соотношения приростов расходов по каждой статье и статье j', как правило, во второй стадии выше, чем в первой, – или оказываются во второй стадии отрицательными, если в ней наблюдалось абсолютное сокращение расходов по статье j' (ср. последнюю колонку каждой таблицы и предпоследнюю). Общая сумма потребительских расходов

[XLIX] Таблицы 6.18-6.42 составлены по данным источников [2, 3, 4, 14, 15], таблицы 2.6 по соответствующим странам – потребительские расходы населения в неизменных ценах; источника [1], таблица 1 – численность населения по соответствующим странам.

Таблица 6.18

Расходы на пищевые продукты, напитки и табачные изделия (в расчете на душу населения)

(в единицах национальной валюты)

	Расходы на пищевые продукты и безалкогольные напитки (статья 1А,В)					Расходы на пищевые продукты , напитки и табачные изделия (статья 1)				
	Австрия	**Бельгия**	**Франция**	**Италия**	**Нидер-ланды**	**Велико-британия**	**ФРГ**	**Япония**	**Испания**	**Швейцария**
	в ценах 1983 г.	в ценах 1985 г.	в ценах 1980 г.	в ценах 1985 г.	в ценах 1990 г.	в ценах 1990 г.	в ценах 1991 г.	в ценах 1985 г.	в ценах 1986 г.	в ценах 1980 г.
1970	13392	48431	4737	1634444	1986	664	3426	281590	120518	4370
1972	14105	49872	4900	1654215	2075	652	3600	305738	125897	4599
1973	14632	50892	4982	1716087	2095	665	3590	315388	135950	4689
1974	14552	52530	5049	1748516	2074	656	3609	306760	143925	4618
1975	14914	51854	5106	1708771	2075	652	3687	317207	144548	4510
1976	15537	52977	5186	1735704	2143	657	3784	322856	147116	4589
1977	15439	52372	5214	1740808	2150	649	3799	325285	147059	4724
1978	15974	54093	5322	1786049	2205	668	3929	325874	147748	4666
1979	16773	55750	5411	1828555	2242	679	4043	331849	151109	4657
1980	17072	56411	5482	1875447	2274	677	4126	334863	155975	4683
1981	16961	54724	5505	1874089	2273	674	4200	335971	150155	4585
1982	17081	56644	5570	1910240	2261	676	4100	344044	146098	4533
1983	17615	56740	5589	1920649	2284	684	4050	345112	143212	4592
1984	17573	56413	5673	1931848	2298	671	4101	339160	141610	4644
1985	17867	57635	5720	1936333	2314	677	4132	343992	138917	4685
1986	17908	58365	5798	1947595	2344	697	4165	344580	139537	4760
1987	18126	59204	5893	1974889	2379	713	4269	352388	141329	4779
1988	18597	59594	5956	1998033	2353	727	4336	358380	141934	4803
1989	19141	60020	6000	2010028	2454	737	4458	368852	143409	4824
1990	19512	60720	6034	2047271	2491	726	4633	376979	146110	4826
1991	19522	62178	6065	2057082	2482	724		376969	148479	4835
1992	19730	62844	6047	2062857	2520	734		380655	149901	4774
1993	19558	62001	6064	2054091	2535	738		377813	149963	4706

Таблица 6.19

Австрия

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (S 1983)			Δx_j (S 1983)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1974	1983	1993	1975-1983	1984-1993	1975-1983	1984-1993
1A,B	14552	17615	19558	3064	1943		
1C	2107	2251	2261	144	10	0,05	0,01
1D	2017	2258	1998	241	-259	0,08	-0,13
2	7690	10587	9406	2896	-1181	0,95	-0,61
3	12260	16447	20080	4188	3633	1,37	1,87
4	6339	7141	9268	802	2126	0,26	1,09
5	3709	4437	5313	729	875	0,24	0,45
6	11270	16282	20976	5012	4694	1,64	2,42
7	4655	5654	8618	1000	2964	0,33	1,53
8	13125	15246	17659	2122	2413	0,69	1,24
Итого	77722	97918	115137	20197	17218	6,59	8,86

Таблица 6.20

Бельгия

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (BF 1985)			Δx_j (BF 1985)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1970	1980	1984	1971-1980	1981-1984	1971-1980	1981-1984
1A,B	48431	56411	56413	7980	2		
1C	4087	5566	4651	1479	-914	0,19	-508,79
1D	6102	5696	5903	-407	207	-0,05	115,33
2	16657	23403	23768	6746	366	0,85	203,55
3	39303	55572	57659	16269	2086	2,04	1160,92
4	20632	33342	30858	12710	-2483	1,59	-1381,94
5	15083	29045	31975	13962	2931	1,75	1630,78
6	25847	39043	38922	13196	-121	1,65	-67,33
7	10626	16925	18789	6299	1864	0,79	1037,32
8	27009	40566	42090	13557	1525	1,70	848,49
Итого	213778	305568	311030	91790	5462	11,50	3039,33

знает только два исключения из этого правила: Швейцария, цикл 1983-1993, когда на второй стадии абсолютно сократились не только расходы на питание, но и общая сумма потребительских расходов на душу населения (но последняя сократилась меньше, чем на питание)[L]; Великобритания, цикл 1978-1993, когда на второй

[L] Расходы во второй фазе сократились также по статьям 2, 4 и 6-8, содержащим в той или иной степени блага среднесрочного и длительного

Таблица 6.21

ФРГ

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (DM 1991)			Δx_j (DM 1991)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1973	1981	1986	1974-1981	1982-1986	1974-1981	1982-1986
1	3590	4200	4165	610	-35		
2	1439	1565	1561	126	-4	0,21	0,13
3	2886	3578	4168	692	590	1,13	-16,98
4	1431	1679	1624	248	-55	0,41	1,57
5	434	557	643	123	86	0,20	-2,48
6	1908	2579	3061	671	482	1,10	-13,85
7	1336	1730	1815	395	84	0,65	-2,42
8	1058	1431	1667	373	236	0,61	-6,79
Итого	14080	17319	18704	3238	1385	5,31	-39,83

Таблица 6.22

Франция

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (F 1980)			Δx_j (F 1980)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1970	1984	1993	1971-1984	1985-1993	1971-1984	1985-1993
1A,B	4737	5673	6064	936	391		
1C	710	697	757	-13	60	-0,01	0,15
1D	246	353	359	107	6	0,11	0,02
2	1995	2324	2176	328	-147	0,35	-0,38
3	3442	5810	7188	2368	1378	2,53	3,52
4	1975	2790	2879	815	89	0,87	0,23
5	1208	2923	4751	1715	1828	1,83	4,67
6	3371	5396	6126	2024	730	2,16	1,87
7	1238	2415	3222	1177	807	1,26	2,06
8	2837	4222	4960	1385	738	1,48	1,89
Итого	21760	32603	38483	10843	5881	11,58	15,03

пользования. Но сокращение было невелико и, скорее всего, привело не к уменьшению масс соответствующих накопленных благ, а только к сокращению приростов этих масс – приростов, остававшихся все же положительными. Если так, то за вторую фазу в целом жизненный уровень в Швейцарии не снижался, а рос, и приложение нашего анализа к этому периоду оправдано.

Таблица 6.23

Италия

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (Lit 1985)			Δx_j (Lit 1985)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1970	1982	1993	1971-1982	1983-1993	1971-1982	1983-1993
1A,B	1634444	1910240	2054091	275796	143851		
1C	124385	119403	103575	-4981	-15829	-0,02	-0,11
1D	90925	154008	144647	63083	-9361	0,23	-0,07
2	736452	885117	1023900	148665	138784	0,54	0,96
3	964592	1269350	1552585	304758	283234	1,11	1,97
4	515981	737782	1001209	221802	263427	0,80	1,83
5	233617	455614	737550	221997	281936	0,80	1,96
6	686585	1039672	1371404	353086	331732	1,28	2,31
7	442232	654626	991397	212394	336771	0,77	2,34
8	883980	1254273	1847818	370292	593546	1,34	4,13
Итого	6313192	8480085	10828176	2166893	2348091	7,86	16,32

Таблица 6.24

Япония

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (¥ 1985)			Δx_j (¥ 1985)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1970	1977	1984	1971-1977	1978-1984	1971-1977	1978-1984
1	281590	325285	339160	43695	13875		
2	80252	97994	102116	17742	4122	0,41	0,30
3	156060	223062	281586	67002	58525	1,53	4,22
4	59561	67133	89327	7573	22193	0,17	1,60
5	73741	119325	165997	45584	46672	1,04	3,36
6	87282	127862	147950	40580	20088	0,93	1,45
7	81531	104399	144584	22868	40185	0,52	2,90
8	140079	176129	223071	36051	46942	0,83	3,38
Итого	960095	1241190	1493793	281095	252603	6,43	18,21

стадии общая сумма потребительских расходов абсолютно сократилась, тогда как расходы на питание выросли (хотя и незначительно)[LI].

Что касается отдельных статей, то теоретические ожидания, проверяемые сопоставлением последней и предпоследней колонок

[LI] Для Великобритании, по всем данным (сокращения покупок невелики) справедлив тот же вывод, что сделан в предыдущей сноске для Швейцарии.

Таблица 6.25

Нидерланды

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (Fl 1990)			Δx_j (Fl 1990)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1975	1981	1988	1976-1981	1982-1988	1976-1981	1982-1988
1A,B	2075	2273	2353	198	80		
1C	280	322	294	42	-28	0,21	-0,35
1D	418	366	292	-52	-74	-0,26	-0,93
2	1340	1282	1288	-58	5	-0,29	0,07
3	2708	3138	3393	430	255	2,17	3,20
4	1317	1284	1337	-33	53	-0,17	0,66
5	1938	2183	2421	245	238	1,23	2,98
6	2063	2240	2364	177	124	0,89	1,56
7	1386	1724	1915	338	191	1,70	2,39
8	2448	2881	3014	433	133	2,18	1,67
Итого	15972	17693	18670	1720	977	8,68	12,25

Таблица 6.26

Испания

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (Pta 1986)			Δx_j (Pta 1986)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1970	1980	1985	1971-1980	1981-1985	1971-1980	1981-1985
1	120518	155975	138917	35458	-17058		
2	40362	44027	47973	3665	3946	0,10	-0,23
3	61555	80124	76018	18569	-4106	0,52	0,24
4	36271	41243	37193	4971	-4049	0,14	0,24
5	12056	20481	18712	8425	-1769	0,24	0,10
6	40718	69879	71211	29162	1332	0,82	-0,08
7	27107	35602	35778	8495	176	0,24	-0,01
8	64462	94522	121512	30060	26990	0,85	-1,58
Итого	403048	541853	547314	138804	5462	3,91	-0,32

таблиц 6.19-6.29, подтверждаются с весьма высокой точностью. Остановимся на этих фактах специально.

Статьи 1C и 1D. Обе статьи, как и статья j', относятся к потребностям, для которых с достаточной точностью принимается: $v_j \equiv x_j$. Данные о поступлениях благ (величинах x_j) имеются для 6 стран из рассматриваемых 10. Во всех 6 случаях потребление по статье j' возрастало как на первой, так и на второй фазе циклов (что существенно упрощает анализ результатов расчета).

Таблица 6.27

Швейцария,
цикл 1971-1982

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (SwF 1980)			Δx_j (SwF 1980)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1970	1977	1982	1971-1977	1978-1982	1971-1977	1978-1982
1	4370	4724	4533	354	-191		
2	896	781	802	-114	20	-0,32	-0,11
3	2582	3184	3279	602	95	1,70	-0,50
4	974	940	939	-34	-1	-0,10	0,01
5	1107	1263	1368	156	104	0,44	-0,55
6	1582	1823	2036	241	214	0,68	-1,12
7	1187	1418	1584	231	166	0,65	-0,87
8	1170	1471	1549	301	78	0,85	-0,41
Итого	13867	15604	16089	1736	486	4,90	-2,55

Таблица 6.28

Швейцария,
цикл 1983-1993

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи Расхода	x_j (SwF 1980)			Δx_j (SwF 1980)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1982	1988	1993	1983-1988	1989-1993	1983-1988	1989-1993
1	4533	4803	4706	270	-97		
2	802	813	720	11	-93	0,04	0,96
3	3279	3567	3676	288	110	1,07	-1,13
4	939	977	865	39	-112	0,14	1,16
5	1368	1503	1811	135	308	0,50	-3,18
6	2036	2228	2183	192	-45	0,71	0,46
7	1584	1734	1668	149	-65	0,55	0,67
8	1549	1798	1764	249	-34	0,92	0,35
Итого	16089	17423	17394	1334	-29	4,94	0,30

Теоретические ожидания относительно направлений изменения соотношений $\Delta x_j/\Delta x_{j'}$ по этим статьям *не формулируются*, если соответствующие потребности абсолютно сокращаются. Таких случаев 8 из 12: см. по статье 1C случаи Бельгии, Италии, Нидерландов, Великобритании, по статье 1D – случаи Австрии, Бельгии, Нидерландов, Великобритании; скорее всего, к этой группе относится и случай статьи 1D в Италии: хотя в конце цикла по отношению к его началу потребление табачных изделий выросло быстрее, чем пищевых продуктов и безалкогольных напитков, – все

Таблица 6.29

Великобритания

Приросты потребительских расходов на душу населения (Δx_j) и их отношения ($\Delta x_j/\Delta x_{j'}$)

Статьи расхода	x_j (PSt 1990)			Δx_j (PSt 1990)		$\Delta x_j/\Delta x_{j'}$	
	1977	1989	1993	1978-1989	1990-1993	1978-1989	1990-1993
1A,B	649	737	738	87	2		
1C	309	368	339	59	-29	0,68	-18,02
1D	192	152	135	-40	-17	-0,45	-10,49
2	216	360	386	144	26	1,64	15,90
3	829	1053	1082	224	29	2,56	17,68
4	246	391	405	145	14	1,66	8,74
5	40	80	90	40	10	0,46	5,95
6	599	1068	1007	469	-61	5,37	-37,67
7	338	564	611	226	47	2,59	28,73
8	597	1077	1035	481	-43	5,50	-26,29
Итого	4016	5852	5829	1836	-23	21,00	-14,48

же явные признаки сокращения потребности по статье 1D дали себя знать уже с 1987 г. (см. таблицу 6.6), и это решающим образом сказалось на второй стадии цикла.

Лишь в 3-х случаях нет достаточных оснований утверждать, что в ходе циклов соответствующие потребности абсолютно сокращались: статья 1C в Австрии и Франции, статья 1D во Франции. Но рост потребления за цикл шел в этих случаях медленнее, чем по статье j' (делаем вывод: потребности в алкогольных напитках и табачных изделиях были насыщены выше, чем в пищевых продуктах). Теоретическое ожидание заключается в том, что соотношения $\Delta x_j/\Delta x_{j'}$ во второй фазе цикла окажутся ниже, чем в первой. Это ожидание подтвердилось в двух случаях (статья 1C в Австрии и 1D во Франции; см. таблицы 6.19 и 6.22), не подтвердилось в одном: статья 1C во Франции (см. таблицу 6.22).

Статья 2. Статья включает предметы потребления среднесрочного пользования. Заведомо $x_2 << v_2$, а потому темпы роста поступлений благ Ix_2 являются плохими индикаторами степени насыщения соответствующей потребности.

В случаях Нидерландов и Швейцарии (оба цикла) $Ix_2 < 1$ (см. таблицы 6.36, 6.38, 6.39), но это еще не основание для вывода, что потребность в одежде и обуви прямо сокращалась: не исключено, что, несмотря на абсолютный спад, поступления оставались на уровне, превышающем выбытие соответствующих благ из потребления, и тогда общий объем потребления не падал, а возрастал; а это правильно рассматривать как проявление по меньшей мере

неубывающей потребности. Тем более нет достаточных оснований говорить о сокращении потребности в случаях, когда $1 < Ix_2 < Ix_{j'}$ (Австрия, ФРГ, Франция; см. таблицы 6.30, 6.32, 6.33).

В тех и других случаях можно с некоторой вероятностью предположить, что $Iv_2 < Iv_{j'}$. Тогда теоретически ожидается, что кривая роста потребления W вогнута. Соответственно, ожидается, что соотношения $\Delta v_2/\Delta v_{j'}$ во второй фазе цикла окажутся ниже, чем в первой. Однако перенос этого ожидания на динамику соотношения $\Delta x_2/\Delta x_{j'}$ был бы весьма условен – и мы не станем им пользоваться, предпочитая не высказывать никаких ожиданий[LII].

Иное дело – случаи, когда $Ix_2 > Ix_{j'}$ (Бельгия, Италия, Япония, Испания, Великобритания; см. таблицы 6.31, 6.34, 6.35, 6.37, 6.40). В этих случаях с высокой вероятностью (хотя не обязательно) также и $Iv_2 > Iv_{j'}$. Соответственно, с высокой вероятностью ожидается, что соотношения $\Delta v_2/\Delta v_{j'}$ во второй фазе цикла окажутся выше, чем в первой, что обычно должно быть связано с ростом отношений $\Delta x_2/\Delta x_{j'}$. Ожидания подтверждаются в 4-х случаях из 5: Бельгия, Италия, Испания[LIII], Великобритания (см. таблицы 6.20, 6.23, 6.26, 6.29); не подтверждаются в одном: Япония (см. таблицу 6.24). Но не исключено, что и в последнем случае соотношение $\Delta v_2/\Delta v_{j'}$ во второй фазе цикла выросло (что практически наверняка имело место, когда выросло соотношение $\Delta x_2/\Delta x_{j'}$).

Выводы с меньшим количеством оговорок можно было бы получить, проведя специальную работу по оцениванию накопленного гардероба. Однако такое исследование не нужно в настоящей работе.

Статья 4. Затруднения в исследовании типа тех, которые встретились при рассмотрении статьи 2, часто возникают также при

[LII] Отметим все же: реально оказалось, что спад отношений $\Delta x_j/\Delta x_{j'}$ во второй фазе цикла наблюдался в случаях Австрии, ФРГ, Франции; случаи Швейцарии крайне запутаны, поскольку здесь в обоих циклах вторая фаза сопровождалась абсолютным (вероятно, корректирующим) снижением потребления по статье j'; наконец, случай Нидерландов внешне противоречит ожиданиям, однако на деле ни о чем не говорит: наблюдавшийся там рост отношения $\Delta x_j/\Delta x_{j'}$, вообще говоря, не исключает того, что отношение $\Delta v_j/\Delta v_{j'}$ снижалось. В целом эти наблюдения мало информативны.

[LIII] Здесь в качестве роста отношения $\Delta x_2/\Delta x_{j'}$ истолковано появление его отрицательной величины во второй фазе цикла, поскольку оно вызвано абсолютным сокращением не числителя, а знаменателя.

рассмотрении статьи 4. Хотя частично она включает блага кратковременного пользования, все же справедливо: в течение года объем поступлений намного меньше массы благ, используемых в потреблении ($x_4 << v_4$), а потому темпы роста поступлений Ix_4 являются плохими индикаторами степени насыщения соответствующей потребности.

В 3-х случаях из 11 во второй фазе цикла происходило абсолютное сокращение поступлений как по статье j', так и по статье 4 (ФРГ, Испания, Швейцария, 1971-1982; см. таблицы 6.21, 6.26, 6.28). Если сокращение по статье j' можно с достаточным основанием интерпретировать как корректирующее предшествующий избыточный рост, то для статьи 4 это, вероятнее всего, такое сокращение, которое не связано с уменьшением общей массы потребляемых благ. Однако установить справедливость этого толкования в данном исследовании невозможно, и мы предпочитаем, как выше в аналогичных случаях, не выдвигать применительно к этой статистике каких-либо ожиданий.

К этим трем случаям примыкает случай Швейцарии, цикл 1983-1993 (см. таблицу 6.29): потребление по статье j' корректировалось вниз; сокращение поступлений по статье 4 происходило на обеих фазах цикла, но вряд ли было связано с абсолютным сокращением объема потребления. Формулирование ожиданий невозможно.

В 6 случаях (Австрия, Бельгия, Франция, Италия, Япония, Великобритания) в целом за цикл по статье 4 наблюдался рост поступлений, опережающий по отношению к росту по статье j' (см. таблицы 6.30, 6.31, 6.33, 6.34, 6.35, 6.40) – в условиях, когда по этой последней на обеих фазах цикла имел место положительный рост. В 4-х случаях (Австрия, Италия, Япония, Великобритания; см. таблицы 6.19, 6.23, 6.24, 6.29) соотношения $\Delta x_4/\Delta x_{j'}$ во второй фазе были выше, чем в первой, что, по всей вероятности, свидетельствует: выросли соотношения $\Delta v_4/\Delta v_{j'}$ и это отвечает ожиданиям. Во Франции соотношение $\Delta x_4/\Delta x_{j'}$ во второй фазе сократилось, оставаясь положительным (см. таблицу 6.22), а в Бельгии даже стало отрицательным (см. таблицу 6.20); но и в этих двух случаях не исключено, что на уровне соотношений приростов величин v_j свойства траектории W соблюдались.

Наконец, случай Нидерландов: темп роста поступлений по статье 4 был за цикл в целом ниже, чем по статье j' (см. таблицу 6.36), что, возможно, было связано с более низким темпом роста всей массы потребляемых благ по статье 4. Даже в этом случае ожидается положительный прирост величины v_4 на обеих фазах цикла.

Статистика величин x_4 показывает отрицательный прирост на первой фазе (см. таблицу 6.25). Это, правда, совместимо с положительным приростом v_4, но все же следует сказать: статистика, скорее всего, не подтверждает теоретические ожидания относительно изменений соотношений $\Delta v_4/\Delta v_{j'}$.

Статья 6. Статья включает приобретение личных автомобилей. Эта величина особенно сильно колеблется в зависимости от конъюнктуры – при том, что в развитых странах парк автомобилей в личной собственности даже в годы общего спада потребительских расходов не сокращается. Опять-таки справедливо: в течение года объем поступлений намного меньше массы благ, используемых в потреблении ($x_6 << v_6$), а потому темпы роста поступлений Ix_6 являются плохими индикаторами роста общего уровня потребления. Впрочем, поскольку во всех рассматриваемых странах Ix_6 значительно выше, чем $Ix_{j'}$ (см. таблицы 6.30-6.40; в Нидерландах хотя и выше, но незначительно) можно с достаточным основанием утверждать, что степень насыщения рассматриваемой потребности (на уровне величин v_j) ниже, чем потребности j'.

Тогда ожидается, что во второй фазе соотношения $\Delta v_6/\Delta v_{j'}$ возрастают по сравнению с их уровнем в первой фазе. Это ожидание переносим на соотношения $\Delta x_6/\Delta x_{j'}$. В таком виде оно непосредственно подтверждается в случаях Австрии, ФРГ (с учетом того факта, что отрицательное значение во второй фазе объясняется не числителем, а знаменателем – корректирующим сокращением потребления пищевых продуктов), Италии, Японии, Нидерландов, Испании (аналогично ФРГ), Швейцарии, цикл 1971-1982 (аналогично ФРГ) – в 7 случаях из 11 (см. таблицы 6.19 – 6.39). На уровне величин x_j ожидание не находит подтверждения в случаях Бельгии, Франции, Швейцарии, цикл 1983-1993, Великобритании. Однако и в этих 4-х случаях нарушения таковы, что весьма вероятно: на уровне величин v_j – а именно для них разработана теория – ожидания оправданы.

Статьи 3, 5, 7, 8. Рассматривая статьи 1C и 1D, мы имели дело, главным образом, с ситуациями, для которых формулировать теоретические ожидания было бы неправильно (потребности сокращаются). Рассматривая статьи 2 и 4, мы во многих случаях сталкивались с ситуациями, когда теоретические ожидания сформулировать невозможно из-за запутанности картины (см. выше соответствующие разделы). Применительно к статьям 3, 5, 7, 8 ситуации первого из этих типов исключены (очевидно, что потребности не сокращаются, скорее возрастают), а второго – практически не встретились.

Во всех случаях оказывается: $Ix_j > Ix_{j'}$ (см. таблицы 6.30 – 6.40). При этом статьи 3[LIV] и 7 содержат только блага краткосрочного пользования; статьи 5 и 8 содержат блага среднесрочного и долгосрочного пользования, но в пропорции, скорее всего, более низкой, чем не только статья 2 (где такие блага составляют 100%), но и статьи 4 и 6. В такой ситуации можно с высокой степенью уверенности распространять ожидания, строго формулируемые лишь для величин v_j, на динамику величин x_j. А именно, ожидать, что (1) на обеих фазах цикла величины Δx_j окажутся положительными; (2) на первой фазе цикла соотношения приростов $\Delta x_j/\Delta x_{j'}$ окажутся положительными, а на второй – либо положительными, либо отрицательными, но последнее лишь в случае, когда прирост по статье j' был отрицательным (корректирующим).

Всего рассматривается 44 случая: 4 статьи по 11 циклам. Легко убедиться (см. таблицы 6.19 – 6.29), что в 38 из них сформулированные ожидания непосредственно подтверждаются. Рассмотрим только формальные исключения – 6 случаев.

3 формальных исключения связаны со статьей 8. В случае Нидерландов величина $\Delta x_j/\Delta x_{j'}$ несколько снизилась во второй фазе цикла – но не намного, так что можно с высокой вероятностью ожидать, что на деле – на уровне величин v_8 – закон выполнялся. Аналогично и в случае Великобритании (во второй фазе величина Δx_8 была отрицательной, но это снижение было небольшим и вполне совместимым с положительным Δx_8). Наконец, то же и в Швейцарии, цикл 1983-1993: опять-таки во второй фазе величина Δx_8 была отрицательной, но это снижение было небольшим и вполне совместимым с положительным Δx_8. Таким образом, скорее всего, на уровне величин v_8 закон соблюдался во всех случаях, а формальные исключения были связаны с неполной адекватностью величин x_8.

Аналогичное суждение вполне обосновано применительно к формальному исключению по статье 5 в случае Испании.

Что касается статей, содержащих блага кратковременного пользования (для них принимается: $x_j \equiv v_j$), то только в двух случаях (Испания, статья 3; Швейцария, цикл 1983-1993, статья 7), статистика показывает нарушения правила.

[LIV] Для понимания статьи 3 следует учитывать, что она содержит не только жилищную ренту, реально уплачиваемую квартиросъемщиками собственникам жилья, но и условную (расчетно определяемую для ситуаций, когда используется собственное жилье).

Общий итог. Всего по статьям 1C, 1D (3 случая, когда не было оснований говорить об абсолютном сокращении потребностей), 2-8 рассмотрено 80 статистических свидетельств. В 55 случаях (69%) можно уверенно говорить о статистическом подтверждении ожиданий; еще в 11 – менее уверенно, но с довольно высокой вероятностью (если, с учетом поведения величин x_j, провести приблизительную оценку поведения величин v_j); в 4-х случаях (5%) достаточно уверенно утверждается несоблюдение ожиданий; наконец, еще в 10 случаях пришлось отказаться от формулирования определенных ожиданий.

Затруднения в интерпретации наблюдений связаны со статьями, содержащими блага среднесрочного и долгосрочного пользования. Если некоторая статья содержит только блага кратковременного пользования, то статистика методически адекватна требованиям проверки закона. Таких случаев 25, из них в 22-х (88%) ожидания подтверждаются.

В целом Δ-тест подтвердил теоретически выведенную кривизну роста потребления с весьма высокой точностью.

6.3.4. *F*-тест. Предыдущий тест выявил конкретные особенности наблюдений, которые должны учитываться при рассмотрении результатов последующих двух тестов. Мы не будем их заново указывать.

Результаты *F*-теста представлены в таблицах 6.30 – 6.40. В них для полноты картины приводятся расчеты как с включением статей 1C и 1D (колонки «10 статей»), так и при их исключении (колонки «8 статей»). Сравнив расчеты этих двух видов, читатель убедится: в одних случаях включение статей 1C и 1D формально улучшает критерий *F*, в других – ухудшает. Однако обычно эти статьи не должны учитываться по содержательным соображениям (точнее, должны учитываться лишь в 3-х случаях: статья 1C в Австрии, статьи 1C и 1D во Франции). Будем подводить итоги *F*-теста только по данным колонок «8 статей».[LV]

Всего рассчитано 77 оценок величин F_j (11 циклов, по 7 оценок для каждого). В 66 случаях $Ix_j > Ix_{j'}$. При отвлечении от различия между величинами v_j и x_j ожидается, что кривая роста

[LV] Чтобы не перегружать текст деталями, мы опускаем здесь таблицы типа 6.14 и, соответственно, анализ устойчивости рангов величин F_j^t. Но они были рассчитаны и дополнительно подтверждают устойчивость таких рангов.

Таблица 6.30

Австрия, цикл 1975-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	10 статей F_j	10 статей Их ранги	8 статей Ранги F_j	8 статей Ранги Ix_j
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	134,4					
1C	Алкогольные напитки	107,3	2	-38,2	3		
1D	Табачные изделия	99,1	1	-119,1	2		
2	Одежда и обувь	122,3	3	-165,1	1	1	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	163,8	7	5,3	4	2	5
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	146,2	6	190,9	8	6	4
5	Поддержание здоровья	143,3	5	100,7	7	5	3
6	Транспорт и связь	186,1	9	86,9	6	4	7
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	185,2	8	204,7	9	7	6
8	Прочие товары и услуги	134,5	4	38,7	5	3	2
	$S(d_j^2)$			34		28	
	R			0,717		0,500	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,016		0,118	
	r			0,716		0,587	

Таблица 6.31

Бельгия, цикл 1971-1984

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	10 статей F_j	10 статей Их ранги	8 статей Ранги F_j	8 статей Ранги Ix_j
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	116,5					
1C	Алкогольные напитки	113,8	2	-129,0	1		
1D	Табачные изделия	96,7	1	-23,4	5		
2	Одежда и обувь	142,7	3	-34,7	3	2	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	146,7	4	19,2	8	6	2
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	149,6	5	-92,5	2	1	3
5	Поддержание здоровья	212,0	9	16,8	7	5	7
6	Транспорт и связь	150,6	6	-34,0	4	3	4
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	176,8	8	58,4	9	7	6
8	Прочие товары и услуги	155,8	7	-12,7	6	4	5
	$S(d_j^2)$			52		28	
	R			0,567		0,500	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,054		0,118	
	r			0,559		0,513	

Таблица 6.32

ФРГ,
цикл 1974-1986

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги
1	Пищевые продукты , напитки и табачные изделия	116,0			
2	Одежда и обувь	108,5	1	-6,3	2
3	Жилищная рента, тепло и энергия	144,4	4	86,0	7
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	113,5	2	-31,3	1
5	Поддержание здоровья	148,2	5	84,6	6
6	Транспорт и связь	160,4	7	76,3	5
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	135,9	3	16,5	3
8	Прочие товары и услуги	157,6	6	72,0	4
	$S(d_j^2)$			20	
	R			0,643	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,055	
	r			0,897	

Таблица 6.33

Франция,
цикл 1975-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	10 статей F_j	10 статей Их ранги	8 статей Ранги F_j	8 статей Ранги Ix_j
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	128,0					
1C	Алкогольные напитки	106,6	1	55,7	6		
1D	Табачные изделия	146,1	4	-95,4	3		
2	Одежда и обувь	109,1	2	-159,4	2	2	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	208,8	7	84,5	7	5	5
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	145,8	3	-214,8	1	1	2
5	Поддержание здоровья	393,2	9	498,3	9	7	7
6	Транспорт и связь	181,7	6	-78,6	4	3	4
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	260,4	8	105,0	8	6	6
8	Прочие товары и услуги	174,8	5	-27,0	5	4	3
	$S(d_j^2)$			34		4	
	R			0,717		0,929	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,016		0,0014	
	r			0,881		0,971	

Таблица 6.34

Италия,
цикл 1971-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	10 статей F_j	10 статей Их ранги	8 статей Ранги F_j	8 статей Ранги Ix_j
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	125,7					
1C	Алкогольные напитки	83,3	1	-87,4	2		
1D	Табачные изделия	159,1	3	-277,9	1		
2	Одежда и обувь	139,0	2	16,4	3	1	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	161,0	4	67,9	5	3	2
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	194,0	5	52,0	4	2	3
5	Поддержание здоровья	315,7	9	236,9	9	7	7
6	Транспорт и связь	199,7	6	85,9	6	4	4
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	224,2	8	229,6	8	6	6
8	Прочие товары и услуги	209,0	7	229,1	7	5	5
	$S(d_j^2)$			8		2	
	R			0,933		0,964	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,00018		0,0002	
	r			0,687		0,779	

Таблица 6.35

Япония,
цикл 1971-1984

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги
1	Пищевые продукты , напитки и табачные изделия	120,4			
2	Одежда и обувь	127,2	1	-10,9	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	180,4	6	139,2	4
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	150,0	2	189,7	5
5	Поддержание здоровья	225,1	7	221,1	7
6	Транспорт и связь	169,5	4	38,6	2
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	177,3	5	219,3	6
8	Прочие товары и услуги	159,2	3	109,0	3
	$S(d_j^2)$			18	
	R			0,679	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,044	
	r			0,662	

Таблица 6.36

Нидерланды,
цикл 1976-1988

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	10 статей F_j	10 статей Их ранги	8 статей Ранги F_j	8 статей Ранги Ix_j
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	113,4					
1C	Алкогольные напитки	104,9	4	-108,9	1		
1D	Табачные изделия	69,9	1	-95,1	2		
2	Одежда и обувь	96,1	2	3,9	5	3	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	125,3	8	7,2	6	4	6
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	101,5	3	18,9	7	5	2
5	Поддержание здоровья	124,9	7	44,7	9	7	5
6	Транспорт и связь	114,6	5	-29,2	3	1	3
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	138,1	9	36,4	8	6	7
8	Прочие товары и услуги	123,1	6	-10,9	4	2	4
	$S(d_j^2)$			52		30	
	R			0,567		0,464	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,054		0,133	
	r			0,653		0,335	

Таблица 6.37

Испания,
цикл 1971-1985

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги
1	Пищевые продукты , напитки и табачные изделия	115,3			
2	Одежда и обувь	118,9	2	95,2	3
3	Жилищная рента, тепло и энергия	123,5	3	71,9	2
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	102,5	1	-122,6	1
5	Поддержание здоровья	155,2	5	224,8	5
6	Транспорт и связь	174,9	6	299,4	6
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	132,0	4	124,9	4
8	Прочие товары и услуги	188,5	7	633,4	7
	$S(d_j^2)$			2	
	R			0,964	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,0002	
	r			0,942	

Таблица 6.38

Швейцария,
цикл 1971-1982

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги
1	Пищевые продукты , напитки и табачные изделия	103,7			
2	Одежда и обувь	89,5	1	-101,3	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	127,0	4	202,7	3
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	96,4	2	-71,0	2
5	Поддержание здоровья	123,5	3	205,0	4
6	Транспорт и связь	128,7	5	274,2	6
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	133,5	7	287,5	7
8	Прочие товары и услуги	132,3	6	233,0	5
	$S(d_j^2)$			4	
	R			0,929	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,0014	
	r			0,988	

Таблица 6.39

Швейцария,
цикл 1983-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги
1	Пищевые продукты , напитки и табачные изделия	103,8			
2	Одежда и обувь	89,9	1	-133,2	1
3	Жилищная рента, тепло и энергия	112,1	5	64,9	6
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	92,2	2	-108,5	2
5	Поддержание здоровья	132,4	7	255,1	7
6	Транспорт и связь	107,2	4	21,5	4
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	105,3	3	-14,2	3
8	Прочие товары и услуги	113,9	6	53,0	5
	$S(d_j^2)$			2	
	R			0,964	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,0002	
	r			0,995	

Таблица 6.40

Великобритания,
цикл 1978-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j и их ранги

	Статьи расхода			10 статей		8 статей	
		Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	Ранги F_j	Ранги Ix_j
1A,B	Пищевые продукты и безалкогольные напитки	113,7					
1C	Алкогольные напитки	109,8	2	-140,9	1		
1D	Табачные изделия	70,5	1	-49,3	2		
2	Одежда и обувь	178,3	7	7,4	5	3	5
3	Жилищная рента, тепло и энергия	130,5	3	-11,7	4	2	1
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	164,5	4	50,7	6	4	2
5	Поддержание здоровья	223,4	9	81,1	7	5	7
6	Транспорт и связь	168,2	5	-25,4	3	1	3
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	180,7	8	84,5	8	6	6
8	Прочие товары и услуги	173,4	6	104,0	9	7	4
	$S(d_j^2)$			28		26	
	R			0,767		0,536	
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,0086		0,1	
	r			0,734		0,553	

потребительских покупок выпукла, т. е. величина $F_j > 0$. Это ожидание оправдывается в 53 случаях (80%).

Из 13 случаев, когда ожидание не оправдывается, 11 относятся к благам среднесрочного и длительного пользования. Например, в случае Бельгии величина $F_j < 0$ наблюдается по статьям 2, 4, 6 и 8 (см. таблицу 6.31). Очевидно, сказывается условность отвлечения от различия между величинами v_j и x_j. Можно с высокой вероятностью утверждать, что при обработке данных о величинах v_j как таковых ожидания подтвердились бы.

В 11 случаях $Ix_j < Ix_{j'}$. При отвлечении от различия между величинами v_j и x_j ожидается, что кривая роста потребительских покупок вогнута, т. е. величина $F_j < 0$. Это ожидание оправдывается в 9 случаях (82%). 2 случая, когда ожидание не подтвердилось (Нидерланды, статьи 2 и 4; см. таблицу 6.36) относятся опять-таки к благам среднего и длительного сроков службы; величины F_j в этих случаях, будучи положительными, не намного превышают 0, т. е. довольно близки к ожидаемым отрицательным.

Обратимся к обобщающим характеристикам выполнения *F*–теста (приводятся в нижних строках таблиц). В случаях Франции, Италии, Испании, Швейцарии (оба цикла) тест демонстрирует исключительно высокую точность соответствия статистики теоретическим ожиданиям, вытекающим из свойств кривой *W*: коэффициенты ранговой корреляции R > 0,9, вероятность случайного совпадения, дающего такие коэффициенты корреляции, не выше 0,001. Весьма высоки также коэффициенты парной корреляции r между темпами роста Ix_j и обобщающими коэффициентами F_j.

В случаях ФРГ, Японии и Великобритании коэффициенты ранговой корреляции выше 0,5, априорная вероятность получения величин $S(d^2)$, показанных в соответствующих таблицах, не выходит за пределы 0,1. Наконец, в случаях Австрии и Бельгии R = 0,5, а в случае Нидерландов даже несколько ниже, априорная вероятность получения соответствующих величин $S(d^2)$ превышает 0,1, но не намного (в наихудшем случае Нидерландов – 0,133). Иными словами, вероятность того, что ожидаемая связь действительно наблюдается, в самом худшем случае составляет 0,867 – уровень, обычно признаваемый в науке достаточным для вывода, что гипотеза подтверждается.

В целом *F*–тест демонстрирует, что массовый потребитель в своем реальном поведении с высокой точностью реализует весьма тонкие свойства объективного закона, выраженного в виде кривой *W*.[LVI]

6.3.5. *H*–тест. Самым тонким выше был признан *H*–тест. Его результаты по рассматриваемым в настоящем параграфе 10 странам сведены в таблицах 6.41 и 6.42. В таблице 6.41 представлены 6 стран, статистика которых позволила принять в качестве *j´* статью 1A,B: потребность в питании представлена очищенной от потребностей в алкогольных напитках и табачных изделиях. В таблице 6.42 – 4 страны (5 циклов), по статистике которых такую очистку провести не удается. Во всех случаях из рассмотрения исключены статьи 1C и 1D, что уже было обосновано (см. раздел 6.2.7, подраздел «*H-тест*»).

[LVI] Сопоставив таблицы 6.30 – 6.40 по строкам, внимательный читатель увидит, что ранги величин Ix_j для одноименных статей довольно часто совпадают или отличаются на 1; то же и ранги величин F_j для одноименных статей (впрочем, то и другое наблюдается не всегда). Этот факт интересен для дальнейшей разработки понятия об объективном законе роста потребления: оказывается, что в разных странах и в разные периоды сами по себе потребности, которым соответствуют статистические статьи, по степени насыщения ранжированы весьма близко – хотя не строго одинаково. Но в данной работе разбор этого феномена был бы выходом за рамки темы.

Таблица 6.41

Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги

Статьи расхода	Австрия, цикл 1975 - 1993				Бельгия, цикл 1971-1984			
	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги
1А,В	134,4	2	10,67	2	116,5	1	7,98	5
2	122,3	1	20,39	1	142,7	2	9,02	2
3	163,8	6	10,53	3	146,7	3	7,46	7
4	146,2	5	6,16	8	149,6	4	10,67	1
5	143,3	4	8,01	6	212,0	8	7,74	6
6	186,1	8	9,22	5	150,6	5	8,93	3
7	185,2	7	7,73	7	176,8	7	6,90	8
8	134,5	3	9,39	4	155,8	6	8,28	4
$S(d_j^2)$	32				54			
R	0,619				0,357			
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$	0,048				0,18			
r	-0,501				-0,299			

Статьи расхода	Франция, цикл 1971 - 1993				Италия, цикл 1971-1993			
	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги
1А,В	128,0	2	12,83	5	125,7	1	12,25	1
2	109,1	1	32,94	1	139,0	2	11,93	2
3	208,8	6	11,56	7	161,0	3	10,71	5
4	145,8	3	19,44	2	194,0	4	11,44	3
5	393,2	8	9,23	8	315,7	8	9,99	6
6	181,7	5	14,32	3	199,7	5	11,15	4
7	260,4	7	11,65	6	224,2	7	9,62	7
8	174,8	4	13,30	4	209,0	6	9,37	8
$S(d_j^2)$	16				14			
R	0,810				0,833			
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$	0,0077				0,0054			
r	-0,621				-0,701			

За тремя исключениями (Швейцария, циклы 1971-1982 и 1983-1993), величины H_j положительны, что отвечает свойствам имитируемых с их помощью величин z_j.

В случаях Австрии, Франции, Италии, Великобритании, ФРГ, Японии, Испании тест дал результаты, свидетельствующие, что реальная динамика потребительских расходов в расчете на душу населения хорошо отвечает теоретическим ожиданиям. В этих испытаниях расхождения рангов величин Ix_j и H_j невелики. Обобщенно они характеризуются величинами $S(d^2)$, относительно

Таблица 6.41(окончание)

Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги

Статьи расхода	Нидерланды, цикл 1976 - 1988				Великобритания, цикл 1978 -1993			
	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги
1A,B	113,4	3	8,16	3	113,7	1	8,15	3
2	96,1	1	7,93	4	187,3	6	8,12	4
3	125,3	7	7,85	5	130,5	2	8,63	2
4	101,5	2	2,18	8	164,5	3	7,22	6
5	124,9	6	6,14	7	223,4	8	7,41	5
6	114,6	4	10,64	1	168,2	4	8,88	1
7	138,1	8	6,99	6	180,7	7	6,87	8
8	123,1	5	8,70	2	173,4	5	6,89	7
$S(d_j^2)$	72				40			
R	0,143				0,524			
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$	0,352				0,085			
r	0,222				-0,459			

Таблица 6.42

Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги

	Статьи расхода	ФРГ, цикл 1974 - 1986			
		Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги
1	Пищевые продукты, напитки и табачные изделия	116,0	3	7,79	3
2	Обувь и одежда	108,5	1	8,65	2
3	Жилищная рента, тепло и энергия	144,4	5	5,45	8
4	Мебель, домашнее оборудование и принадлежности, соответствующие операционные расходы	113,5	2	10,49	1
5	Поддержание здоровья	148,2	6	5,64	7
6	Транспорт и связь	160,4	8	6,11	6
7	Услуги сферы отдыха, развлечений, образования и культуры	135,9	4	7,19	4
8	Прочие товары и услуги	157,6	7	6,12	5
	$S(d_j^2)$	20			
	R	0,762			
	$\Pr[S \le S(d_j^2)]$	0,014			
	r	-0,840			

которых оказалось: с вероятностью, превышающей 0,9 (а то и 0,99), они получены не благодаря случайному совпадению, а как выражение действительной связи между Ix_j и H_j. При этом, как легко увидеть,

Таблица 6.42 (окончание)

Темпы роста покупок (Ix_j), величины H_j и их ранги

Статьи расхода	Япония, цикл 1971-1984				Испания, цикл 1971 – 1985			
	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги
1	120,4	1	9,24	2	115,3	2	17,05	2
2	127,2	2	9,72	1	118,9	3	11,37	5
3	180,4	7	6,84	5	123,5	4	13,21	3
4	150,0	3	4,80	8	102,5	1	74,37	1
5	225,1	8	6,45	6	155,2	6	11,02	6
6	169,5	5	8,43	3	174,9	7	10,48	7
7	177,3	6	5,46	7	132,0	5	11,91	4
8	159,2	4	6,84	4	188,5	8	6,69	8
$S(d_j^2)$	40				6			
R	0,524				0,929			
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$	0,085				0,00057			
r	-0,526				-0,567			

Статьи расхода	Швейцария, цикл 1971 – 1982				Швейцария, цикл 1983-1993			
	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ix_j	Их ранги	H_j	Их ранги
1	103,7	3	16,05	1	103,8	3	12,67	2
2	89,5	1	6,58	4	89,9	1	-0,56	7
3	127,0	5	7,21	3	112,1	6	6,83	5
4	96,4	2	-4,77	8	92,2	2	-1,46	8
5	123,5	4	6,14	5	132,4	8	3,81	6
6	128,7	6	5,27	7	107,2	5	9,76	3
7	133,5	8	5,89	6	105,3	4	15,65	1
8	132,3	7	7,24	2	113,9	7	8,43	4
$S(d_j^2)$	84				100			
R	0,000				- 0,190			
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$	0,488				0,332			
r	0,138				0,268			

расхождения рангов относятся, главным образом, к статьям, содержащим блага среднесрочного и длительного пользования, что дает основания предположить: при рассмотрении величин v_j ранги оказались бы еще ближе.

В случаях Бельгии, Нидерландов, Швейцарии (оба цикла) *H*-тест не подтвердил ожиданий. (Примечательно, что и здесь основные расхождения рангов относятся к статьям, содержащим блага среднесрочного и длительного пользования.) Выше мы показали:

соответствие реальной динамики требованиям этого теста, в условиях, когда сама оптимальная траектория во времени меняется (ибо меняются векторы v^{min} и v^{max}), – *значительно менее вероятно*, чем соблюдение свойств, выполнение которых проверялось с помощью Δ-теста и *F*-теста. Это и подтвердилось. Но, учитывая результаты предшествующих двух тестов, есть все основания сказать: и в указанных случаях закон, определяющий кривизну траектории роста потребления, действует – пусть несколько менее точно, чем в других случаях, но действует.

6.4. Кривизна реальных траекторий потребительских расходов населения (окончание: 11 стран)

Заканчивая статистическую верификацию теоретически ожидаемой кривизны траекторий потребления, обратимся к информации еще по 11 странам (их список ясен из таблиц 6.43-6.53[LVII]). Для них в нашем распоряжении нет данных о численности населения по годам. Приходится рассматривать траектории роста потребительских расходов населения в целом.

Статья *j´* определена аналогично тому, как это сделано в предыдущем параграфе. Во всех странах, кроме Мексики, это – статья 1A,B «Пищевые продукты и безалкогольные напитки», в Мексике – статья 1 «Пищевые продукты, напитки и табачные изделия». Циклы определены по уже описанной методике, годы их начала и конца указаны в таблицах. Мы не видим необходимости приводить здесь результаты Δ-теста (они в общем перекрываются результатами двух других тестов) и потому не рассматриваем вопрос о фазах цикла.

Результаты *F*-теста и *H*-теста приводятся, как правило, без статей 1C и 1D, поскольку динамика потребительских расходов по этим статьям демонстрирует процессы сокращения потребностей (см. таблицы 6.5 и 6.6). Два исключения дает Греция: судя по данным таблиц 6.5 и 6.6, здесь не было сокращения потребностей в алкогольных напитках и табачных изделиях, поэтому в расчеты включены статьи 1C и 1D; еще одно исключение дает Ирландия: по данным таблицы 6.5, в этой стране не шел процесс сокращения потребности в алкогольных напитках, и потому тесты проведены с

[LVII] Таблицы 6.43-6.53 составлены по данным источников [2, 3, 4, 14, 15], таблицы 2.6 по соответствующим странам.

включением статьи 1C (на статью 1D сказанное не распространяется, она исключена из расчетов).[LVIII]

Чтобы не перегружать текст, будем рассматривать только результаты тестов за цикл в целом, опустив таблицы типа 6.14 и 6.16, дающие возможность судить о соблюдении ожиданий по годам[LIX].

6.4.1. *F*-тест. Всего рассчитано 80 оценок величин F_j (в циклах по 9 странам – по 7 оценок, в цикле по Греции – 9 оценок, в цикле по Ирландии – 8 оценок). В 67 случаях $Ix_j > Ix_{j'}$. При отвлечении от различия между величинами v_j и x_j ожидается, что кривая роста потребительских покупок выпукла, т. е. величина $F_j > 0$. Это ожидание оправдывается в 51 случае (76%).

Из 16 случаев, когда ожидание не оправдывается, 13 относятся к статьям 2, 4, 6, 8, содержащим (полностью или в значительной мере) блага среднесрочного и длительного пользования. Например, в случае Канады $F_j < 0$ наблюдается по статьям 2, 4, 6 (см. таблицу 6.43); в случае Финляндии – по статьям 6, 8 [LX] (см. таблицу 6.45). Как и выше применительно к аналогичным случаям, выдвинем утверждение: весьма вероятно, что при обработке данных о величинах v_j как таковых ожидания подтвердились бы.

В 13 случаях $Ix_j < Ix_{j'}$. При отвлечении от различия между величинами v_j и x_j ожидается, что кривая роста потребительских покупок вогнута, т. е. величина $F_j < 0$. Ожидание оправдывается в 8 случаях (62%). 4 случая, когда ожидание не подтвердилось (Дания, статьи 2, 4, 6, см. таблицу 6.44; Швеция, статья 8, см. таблицу 6.53) относятся опять-таки к благам среднего и длительного сроков службы и, скорее всего, не оказались бы исключениями из правила при рассмотрении величин v_j. Только случай Дании, статья 3, составляет

[LVIII] Таблицы 6.5 и 6.6 не свидетельствуют также о сокращении потребности в алкогольных напитках и табаке в Израиле. Но сама по себе статистика этой страны, относящаяся к потреблению соответствующих продуктов, весьма сомнительна: см. в таблицах 6.5 и 6.6 повторы одних и тех же величин на протяжении ряда последовательных лет. Поэтому эта статистика была исключена из тестов.

[LIX] Но такие таблицы были рассчитаны по всем странам и подтверждают высокую степень устойчивости рангов величин F_j и H_j.

[LX] Кроме того, также по статье 7, не содержащей блага среднего и длительного сроков службы, что составляет действительное нарушение закономерности. Но таких случаев в рассматриваемом массиве статистической информации немного: еще только Израиль, статья 3; Мексика, статья 5.

Таблица 6.43

Канада,
цикл 1971-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1A,B	143,5				12,17	4	1
2	193,2	1	-228,3	1	16,87	1	2
3	228,4	5	246,9	7	9,66	8	6
4	212,6	3	-90,7	3	13,70	3	4
5	212,5	2	61,0	5	11,89	6	3
6	243,4	6	-108,2	2	13,88	2	7
7	331,1	7	89,4	6	11,80	7	8
8	219,6	4	38,8	4	11,90	5	5
$S(d_j^2)$			30				50
R			0,464				0,405
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,133				0,150
r			0,369				-0,218

Таблица 6.44

Дания,
цикл 1978-1990

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1A,B	110,5				8,52	3	5
2	108,1	3	53,7	4	2,51	8	3
3	108,9	4	5,2	1	7,93	4	4
4	84,5	1	15,2	3	9,20	2	1
5	140,2	7	143,4	6	4,45	5	8
6	106,2	2	8,5	2	9,97	1	2
7	136,0	6	137,6	5	4,34	6	7
8	130,2	5	144,0	7	3,63	7	6
$S(d_j^2)$			20				50
R			0,643				0,500
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,055				0,098
r			0,889				-0,648

Таблица 6.45

Финляндия,
цикл 1978-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1A,B	121,1				11,76	6	3
2	117,2	1	-120,2	3	22,41	2	1
3	172,7	7	282,6	7	6,76	8	8
4	120,8	2	-185,0	1	24,36	1	2
5	144,4	4	101,6	6	9,17	7	5
6	129,9	3	-133,4	2	19,07	3	4
7	145,4	5	-35,0	4	13,08	4	6
8	152,3	6	-23,0	5	13,00	5	7
$S(d_j^2)$			12			24	
R			0,786			0,714	
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,017			0,023	
r			0,898			-0,776	

Таблица 6.46

Греция,
цикл 1971-1986

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1A,B	135,8				10,13	3	2
1C	230,4	7	355,7	8	6,15	10	8
1D	285,6	8	396,8	9	6,38	9	9
2	110,3	1	-183,0	1	34,22	1	1
3	221,3	6	165,8	6	7,88	5	7
4	166,2	3	-125,0	2	13,15	2	4
5	141,4	2	86,0	4	7,59	6	3
6	324,1	9	280,2	7	7,51	7	10
7	181,5	4	157,8	5	7,45	8	5
8	188,5	5	60,2	3	9,03	4	6
$S(d_j^2)$			16			44	
R			0,867			0,733	
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,0015			0,0087	
r			0,819			-0,555	

Таблица 6.47

Индия,
цикл 1975-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1A,B	185,4				8,68	4	2
2	250,3	3	-114,7	1	10,12	1	4
3	194,2	2	62,3	4	7,73	5	3
4	287,1	5	-20,2	2	9,02	2	6
5	155,3	1	-14,9	3	9,00	3	1
6	526,0	7	418,6	7	6,57	8	8
7	272,6	4	149,2	5	7,46	6	5
8	346,0	6	183,6	6	7,38	7	7
$S(d_j^2)$			22				38
R			0,607				0,548
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,069				0,076
r			0,836				-0,634

Таблица 6.48

Ирландия,
цикл 1975-1986

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1A,B	106,4				10,11	2	1
1C	106,8	1	6,2	2	9,64	3	2
2	129,0	4	156,4	4	3,96	7	5
3	153,5	5	202,5	6	4,84	6	6
4	124,7	3	179,0	5	2,75	8	4
5	217,8	8	684,2	8	2,23	9	9
6	122,0	2	-34,0	1	12,57	1	3
7	160,1	7	47,9	3	8,68	4	8
8	154,1	6	219,7	7	4,86	5	7
$S(d_j^2)$			24				46
R			0,714				0,617
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,023				0,038
r			0,874				-0,570

Таблица 6.49

Израиль,
цикл 1975-1983

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1А,В	136,1				3,60	4	1
2	162,8	2	-11,3	2	3,98	2	5
3	151,1	4	-45,9	1	4,80	1	3
4	231,1	3	175,6	7	2,11	8	8
5	170,1	5	15,2	4	3,37	5	6
6	203,6	6	137,6	6	2,13	7	7
7	137,2	1	39,9	5	2,52	6	2
8	157,7	3	-5,8	3	3,80	3	4
$S(d_j^2)$			22			40	
R			0,607			0,524	
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,069			0,085	
r			0,871			-0,614	

Таблица 6.50

Люксембург,
цикл 1971-1991

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1А,В	109,1				18,73	1	1
2	136,0	1	240,1	1	10,80	2	2
3	221,8	3	698,0	2	9,99	3	4
4	287,4	6	1133,5	5	8,28	5	7
5	268,0	5	884,2	4	9,88	4	6
6	379,2	7	1418,4	7	8,20	6	8
7	260,6	4	1284,8	6	6,88	8	5
8	182,0	2	721,8	3	7,34	7	3
$S(d_j^2)$			8			38	
R			0,857			0,548	
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,0062			0,076	
r			0,909			-0,635	

Таблица 6.51

Мексика,
цикл 1975-1993

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1	182,0				9,10	6	4
2	133,7	1	-94,2	4	13,03	2	1
3	246,3	7	202,2	7	7,16	8	8
4	161,9	2	-150,5	2	12,69	3	2
5	201,2	5	-258,6	1	13,73	1	6
6	222,9	6	87,9	6	8,13	7	7
7	178,5	3	-143,2	3	11,92	4	3
8	182,8	4	1,3	5	9,13	5	5
$S(d_j^2)$			26				32
R			0,536				0,619
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,100				0,048
r			0,628				-0,696

Таблица 6.52

Норвегия,
цикл 1971-1991

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1A,B	135,3				11,19	4	2
2	122,8	1	-35,1	3	13,31	3	1
3	209,2	5	87,0	6	10,06	7	6
4	146,5	2	-201,5	2	17,41	2	3
5	212,0	6	249,6	7	7,83	8	7
6	183,1	4	-272,7	1	17,49	1	5
7	274,3	7	64,8	4	10,56	5	8
8	169,4	3	66,4	5	10,12	6	4
$S(d_j^2)$			28				40
R			0,500				0,524
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,118				0,085
r			0,451				-0,415

Таблица 6.53

Швеция,
цикл 1973-1991

Темпы роста покупок (Ix_j), величины F_j, H_j и их ранги

Статьи расхода	Ix_j	Их ранги	F_j	Их ранги	H_j	Их ранги	Ранги Ix_j
1А,В	120,7				10,34	3	2
2	167,2	5	111,0	5	8,29	5	6
3	129,6	2	0,8	1	10,36	2	3
4	139,2	3	134,8	6	6,59	7	4
5	197,7	7	226,5	7	7,20	6	8
6	149,1	4	7,9	2	10,41	1	5
7	175,5	6	92,8	4	8,72	4	7
8	101,8	1	56,5	3	-15,96	8	1
$S(d_j^2)$			22				90
R			0,607				-0,071
$\Pr[S \le S(d_j^2)]$			0,069				0,441
r			0,666				0,508

действительно доказанное исключение; но F_j в этом случае лишь немного превосходит 0.

Обратимся к обобщающим характеристикам выполнения *F*–теста (приводятся в нижних строках таблиц). Из 11 рассматриваемых циклов в двух вероятность того, что связь между Ix_j и F_j на деле представляет собою случайное совпадение, составляет менее 0,01 (Греция, Люксембург); от 0,01 до 0,05 – еще в двух циклах (Финляндия, Ирландия); от 0,05 до 0,1 – в пяти циклах (Дания, Индия, Израиль, Мексика, Швеция); наконец, несколько выше 0,1 (но не выше 0,133) – в двух циклах (Канада, Норвегия).

В целом тест демонстрирует весьма высокое соответствие статистики теоретическим ожиданиям.

6.4.2. *H*–тест. За одним исключением (Швеция, статья 8, см. таблицу 6.53), величины H_j положительны, что отвечает свойствам имитируемых с их помощью величин z_j.

Как правило, коэффициент ранговой корреляции *R* между Ix_j и H_j несколько ниже, чем между Ix_j и F_j (в случаях Мексики и Норвегии – выше). Но его абсолютный уровень, как правило, достаточно высок. В 9 случаях гипотеза случайного совпадения отвергается с вероятностью 0,9 и выше; в одном случае (Канада) – с вероятностью 0,85. Только в случае Швеции статистически найденную связь следует признать практически незначимой.

В целом этот тест, наиболее жесткий из использованных, достаточно хорошо подтверждает соответствие реальной динамики

требованиям закона, определяющего кривизну траектории роста потребления.

* * *

Вообще говоря, могут быть предложены еще другие исследования кривизны траекторий роста потребления и потребительских расходов населения. Упомянем, в частности, ожидание того, что устойчивыми во времени окажутся ранги годовых темпов роста по статьям. Но в работе, где свойства нелинейности не исследуются специально (лишь сама нелинейность, притом направленная, констатируется как закон экономического развития), – такого рода дальнейшее исследование было бы излишним.

ГЛАВА 7

КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

Глава посвящена макроэкономическим законам, связанным с вложениями в основной капитал. По источникам ресурсов это – сумма амортизации и чистых вложений. Последние есть не что иное как часть прибавочного продукта.[1]

В главе 5 капиталовложения и расширение производства были представлены как эндогенные для экономики процессы выхода из сложившихся состояний – выхода закономерно нелинейного, – реализующие присущие ей равновесные и неравновесные свойства. В настоящей главе эти общие соображения будут наполнены разнообразным конкретным содержанием.

Глава содержит результаты верификации законов экономического развития, некоторые из которых в общем плане известны. Но исследование на массовой статистике дает возможность уточнить и развить понимание их свойств. Будут показаны также некоторые свойства экономического роста, ранее, насколько можно судить, в литературе не фиксированные.

7.1. Закон воспроизводства и экономическая инерция

В развитии экономики действует непреложный закон: *сначала создание структур, способных породить некоторый эффект, потом – в меру их создания и с дополнительными затратами ресурсов – получение этого эффекта*. Если желательный эффект – это наращивание той или иной конечной продукции, то необходимыми структурами являются комплексы тесно взаимосвязанных технологических систем (в индустриально развитой экономике – комплексы автономных, но тесно взаимосвязанных предприятий и производств), направленные на создание этой продукции.

Высвобождение рабочей силы из ранее сложившегося производства для работы на новых технологиях достигается

сокращением производства на устаревших технологиях, вплоть до полного прекращения их использования. Последнее достигается закрытием соответствующих предприятий (производств) или их реконструкцией.

Будем различать воспроизводство самих по себе производственных структур – производственного потенциала – и воспроизводство продукции на его основе. Коль скоро некоторая структура создана, в экономике возникает *инерция* реализации присущего этой структуре потенциального эффекта. Будем различать (1) инерцию расширенного воспроизводства (расширение производственного потенциала и – в меру этого – достижение прироста продукции), (2) инерцию простого воспроизводства (поддержание производственного потенциала без расширения и соответствующее поддержание продукции на приблизительно неизменном уровне), (3) инерцию продолжения производства в суженном масштабе (выбытие ранее созданного производственного потенциала возмещается не полностью, продукция воспроизводится в меру его сохранения).[I]

Нормальными типами инерции являются первый и второй. Второй присущ системам с застойными технологиями (технологический прогресс случаен) и соответствующей динамикой населения (его рост из года в год практически отсутствует, хотя на длительных отрезках времени обнаруживается). Первый – системам с закономерным, в общественном масштабе специально организованным технологическим прогрессом (индустриальная экономика), на основе которого может происходить и систематический рост населения[II].

[I] В марксистской экономической теории используется термин *воспроизводство*, в немарксистской литературе – обычно термин *экономический рост* (понятие *воспроизводства* также находит себе место). При этом подразумеваются одни и те же экономические процессы: динамика продукции, накопленного богатства, рабочей силы, динамика затрат ресурсов на выпуск продукции – по отраслям и в экономике в целом, в натуральном и денежном выражении. Мы будем использовать указанные термины на равных. Например, считать эквивалентными термины *расширенное воспроизводство* и *положительный экономический рост*; *простое воспроизводство* и *нулевой рост*; *суженное воспроизводство* и *отрицательный рост*.

[II] Но может и не происходить. Даже если отвлечься от войн и других подобных факторов, сокращение населения может стать закономерным следствием самого по себе социально-экономического прогресса.

По мере освоения наличных технологических систем и их физического старения (даже при вложениях на поддержание) инерция, ранее приданная экономике их вводом в действие, исчерпывается, а после некоторого срока службы становится неизбежным их выбытие. Таким образом, экономике присуща тенденция к *торможению* роста и даже производства вообще. В нормально функционирующем хозяйстве она преодолевается. Устойчивое развитие производства подразумевает постоянное одновременное осуществление мер по использованию ранее созданных технологических систем – и по их преобразованию, созданию новых, более эффективных.

Процесс создания технологических систем – это инвестиции в основные производственные фонды (основной капитал)[III] и в рабочую силу (общее и специальное образование, квалификационная переподготовка и т. п.); инвестиции служат также поддержанию ранее созданных структур – возмещению их износа и выбытия. Именно инвестиции придают инерцию экономике. В настоящей главе рассматривается инерция, порождаемая вложениями *в основной капитал*.

Рассмотрим подробнее инерцию расширенного воспроизводства – тип воспроизводства, господствующий в условиях капитализма. Три фактора обеспечивают на протяжении ряда лет положительное расширение производства по инерции, порожденной предшествующими инвестициями в основной капитал.

Во-первых, *освоение* ранее введенных в действие, но еще не полностью используемых технологий: достижение нормального режима использования производственной мощности, сведение производственных затрат к технологически достижимому минимуму. Уровень выпуска продукции, отвечающий нормальному использованию производственной мощности, и технологически достижимый минимум производственных затрат определены лишь в некоторых, не очень строгих границах: обычно технологии допускают некоторую вариацию продукции и соотношений между различными видами затрат по ее производству.

При этом объект, в свое время созданный для выпуска действительно необходимой продукции при относительно низких для

[III] Мы пользуемся этими терминами как синонимами.

Как синонимы используются также термины *инвестиции* и *капиталовложения*; статистическое содержание понятия *капиталовложения* см. в следующем параграфе.

этого времени затратах (т. е. объект, отвечавший в то время требованиям технологического прогресса), в конечном итоге – в результате последующего ввода в действие новых технологий – устаревает как по специализации, так и по уровню затрат. Может оказаться: прежняя положительная инерция, придаваемая этим объектом экономике, превратилась – если объект используется без модернизации, т. е. при его прежних технических параметрах, – в источник торможения дальнейшего экономического развития. Это принято называть моральным износом производственного объекта.

Моральный износ объекта может наступить до его физического износа. Последний есть такое состояние объекта, когда выпуск продукции, отвечающей требованиям потребителя, становится технически невозможным либо требует крупных дополнительных затрат сверх ранее достижимого технологического минимума. Эксплуатация некоторого объекта после того, как наступил его моральный износ (до срока физического износа) возможна, если, из-за недостаточной инвестиционной активности, общество не вводит в действие новые объекты, своей продукцией компенсирующие выбытие морально устаревших производств.[2]

Физический износ не очень строго отличается от морального, поскольку на протяжении некоторого времени возможно поддержание (сдерживание ухудшения технических характеристик) ранее введенных объектов ремонтами и частичной модернизацией.

Как моральный, так и физический износ относятся к числу процессов эндогенного для экономики изменения наличных производственных возможностей – выхода из исходного для некоторого периода состояния. Если в этом состоянии было достигнуто равновесие – в любом смысле слова (например, был достигнут возможный максимум конечной продукции в некоторой эффективной структуре), – эти процессы означают эндогенный для экономики выход из равновесия: оно не независимо от ресурсных ограничений.

Как моральный износ, так и, отчасти, физический являются выражением народнохозяйственной природы технологического прогресса: зависят от скорости распространения в экономике других производственных объектов (специализированных на выпуске более качественной продукции и открывающих возможности дальнейшего снижения производственных затрат), от объема ресурсов, направляемых обществом на производственные капитальные вложения.

Во-вторых, источником инерции является *амортизация* основного капитала, воплощенного в производственных объектах.

Она составляет финансовый ресурс, необходимый для постоянного поддержания ранее созданного производственного потенциала (дает *инерцию простого воспроизводства*). Но мало этого: после ввода в действие объектов имеется возможность в течение некоторого времени (пока не настал срок замены тех или иных элементов основных производственных фондов) использовать часть амортизации, входящей в состав стоимости ежегодно производимой продукции, в качестве ресурса расширения реально действующего капитала. Таким образом, амортизация является до известной степени фактором *инерционного роста*. Фактор действует до тех пор, пока возмещение выбытия элементов основного капитала не потребует единовременных вложений, превышающих текущие амортизационные отчисления.

В масштабах национальной экономики в целом может соблюдаться такой режим роста, когда суммарная годовая амортизация постоянно оказывается больше, чем в соответствующем году требуется для финансирования объектов, возмещающих выбывающие. Легко увидеть, что это имеет место, если объем вложений в основной капитал нарастает без длительных перерывов.

В-третьих, источником инерционного роста является положительная величина *нормы накопления* основного капитала в чистом национальном продукте (национальном доходе). Если она достигнута (создана народнохозяйственная структура, способная осуществлять инвестиции в данном объеме – таком, что в некотором году они превысили потребности простого возмещения основных производственных фондов), то затем даже при стабилизации валовых капиталовложений (т. е. их осуществлении на протяжении нескольких лет в неизменном объеме) они в течение некоторого времени будут давать строго положительное накопление основного капитала (его приращение)[IV].

Как и во всех остальных случаях, эта инерция со временем исчерпывается. Приращение основного капитала при стабильных валовых вложениях постепенно сокращается (в составе валовых вложений возрастает фонд возмещения выбывающих элементов основного капитала и сокращается фонд чистых инвестиций), и в конце концов оказывается, что весь стабилизированный объем вложений необходим для возмещения выбытия основного капитала (рост выбытия, с некоторым – не строго определенным, но конечным

[IV] Легко увидеть здесь аналогию с процессами воспроизводства потребительского имущества длительного пользования (см. главу 6).

– временным лагом, является следствием предшествующего роста ввода в действие).

Все три фактора инерции, связанной с производственными капиталовложениями, хорошо известны. Напомнить о них оказалось необходимым по следующей причине. Настоящая работа излагает результаты исследований, выполненных по макроэкономической статистике. По ней невозможно проследить механизм воздействия инвестиций на экономический рост во всей его конкретности: стадии, по которым развертывается это воздействие, конкретные формы воздействия на объем продукции и затраты по ее производству на макроуровне не регистрируются. В этом смысле справедливо, что зависимость экономического роста от инвестиций предстает как гипотеза, которая верифицируется через «черный ящик». Но напоминание о трех факторах инерции раскрывает рациональный смысл гипотезы, ее логическую структуру, тем самым показывает ее содержательные основания. Статистическая верификация гипотезы проводилась многократно и постоянно подтверждала ожидания, из нее вытекающие. Тем самым гипотеза давно превращена в составную часть макроэкономической теории.[3]

Настоящая глава посвящена дальнейшей верификации теории на основе массовых фактов. Излагаемые ниже результаты покажут ее высокую объясняющую силу, дающую достаточные основания для использования в прогнозных оценках. Важнейшие показатели экономического развития предстанут как весьма тесные корреляты инвестиционной деятельности общества.

7.2. Статистические показатели

Фиксируем и обсудим некоторые показатели, используемые в исследовании.

(1) Капиталовложения[v] (по возможности – только вложения в основные фонды материального и нематериального производства, т.

---

[v] В международной статистике понятие инвестиций обычно определяется как сумма вложений в основные фонды и в прирост запасов и резервов. Мы употребляем этот термин так, как принято в отечественной литературе: без включения второго из указанных слагаемых.

Относительно международной статистики вложений в *основной* капитал полезно иметь в виду следующее. Во-первых, в этой статистике к инвестициям в основной капитал относят только ввод в действие законченных объектов – не относят прирост незавершенных вложений (он, в соответствии со своей действительной природой, входит в состав вложений в прирост запасов и резервов). Во-вторых, в ней оценки объема вложений почти не содержат затрат на капитальный ремонт (его обычно – т. е. за исключением ремонта, составляющего в действительности модернизацию, – относят к текущим производственным затратам); экспертная оценка: затраты

е. сумма вложений за вычетом жилищных) будут поставлены в связь с ростом продукции. Используются следующие обобщающие показатели продукции: валовый внутренний продукт; валовый внутренний продукт за вычетом вложений в основные фонды (в одних случаях – за вычетом только нежилищных вложений, в других, где это вынуждено имеющейся в нашем распоряжении статистикой, – за вычетом всех вложений, включая жилищные); потребительские расходы населения. Продукция и инвестиции будет измеряться в неизменных ценах.

(2) Будут рассмотрены взаимозависимости роста продукции за каждые последовательные 5 лет и суммарных вложений в основной капитал за те же пять лет. В связи с этим обсудим здесь проблему лага (во времени) между вложениями, создающими условия для получения некоторой продукции, и реализацией этих условий – самим по себе получением продукции. Как известно, лаг в целом состоит из лага инвестиционного[VI] и лага освоения объектов, введенных в действие в результате вложений. Но капиталовложения статистически определены – и это в макроэкономике теоретически правильно – как *ввод в действие* объектов инвестиций. Поэтому инвестиционный лаг лежит вне пределов той системы величин, взаимосвязи которых исследуются в настоящей работе.

В излагаемых ниже расчетах мы отвлекаемся от лага освоения, принимая, что в пятилетних общих итогах развития экономики его значение не очень существенно. Учет лага потребовал бы лишь, чтобы итоговые за 5 лет показатели экономического роста сопоставлялись с суммарными вложениями не за те же 5 лет, а за 5 лет с отставанием, скажем, на 1 год (на деле в современной индустриальной экономике лаг освоения в среднем, по-видимому, не выходит за пределы 1 года). Это мало скажется на оценках

на капитальный ремонт составляют не более 5-7% общего объема вложений в основной капитал.

Эти особенности международной статистики должны, в частности, приниматься во внимание теми, кто сопоставляет с ними данные по статье *капиталовложения*, содержавшиеся в статистике СССР и содержащиеся в статистике России.

[VI] Этот термин точнее, чем часто употребляемый термин *строительный лаг*: далеко не всякие инвестиции представляют собою именно строительство.

суммарных вложений. Поэтому макроэкономические выводы практически не зависят от точности в определении лага.[VII]

Будут рассмотрены также зависимости между годовыми изменениями объема вложений и объема продукции.

Вместе с тем очевидно, что для достаточно продолжительных промежутков времени можно от изменений лага отвлекаться. Остается дискуссионным, сколько лет составляют эти «достаточно продолжительные промежутки». Не исключено, что применительно к некоторым странам и периодам, подвергаемым ниже рассмотрению, исследуемые зависимости могли бы быть выявлены не для пяти, а несколько большего или несколько меньшего числа лет. Но будет видно, что пятилетний период *достаточен* для многих выводов. В ряде случаев будут подвергаться исследованию взаимосвязи в развитии экономики, сказывающиеся в течение года.

Конечно, при перенесении выводов на страны, не рассматриваемые в настоящей работе, следует специально проверять, обосновано ли отвлечение от лага освоения.

(3) Будем пользоваться понятием пятилетнего *режима капиталовложений*, для характеристики которого будем пользоваться показателем их *интенсивности*. Так будем называть отношение суммы вложений (в неизменных ценах) за 5 лет к ВВП базового года пятилетия, взятому в тех же неизменных ценах. Интенсивность вложений синтезирует две их характеристики, существенные для понимания экономической инерции: исходный уровень (удельный вес) вложений в ВНП, средний темп их роста за период. Будет показана весьма отчетливая положительная зависимость экономического роста от интенсивности инвестиций.

(4) Эффект вложений будет определяться как рост продукции, соответственно, эффективность – как прирост продукции в расчете на единицу вложений. Вначале это будет сделано применительно к валовым вложениям, далее, с использованием информации о накопленном основном капитале, будут специально определены чистые вложения и рассмотрена их эффективность.

Строго говоря, используемая нами макроэкономическая статистика отражает результаты капиталовложений не во всей

[VII] Требование учесть лаг освоения резко ограничило бы возможности статистического анализа: лаг весьма трудно определить. Он отнюдь не является какой-либо константой, неодинаков для различных объектов вложений и т. п.

полноте: не дает возможности учесть воздействие вложений на затраты природных ресурсов (включая охрану окружающей среды) и продолжительность рабочего года; тем более, на такие микропроцессы, как ликвидация имеющихся рабочих мест, переход работников на новые рабочие места, смена номенклатуры продукции в рамках некоторой общей специализации предприятия и т. п. Не будут прослежены связи с вложениями в повышение квалификации работников.

Наиболее общим статистическим показателем эффекта из числа используемых ниже является прирост ВВП. Он учитывает изменения как продукции непосредственно потребительского назначения (что дает возможность судить о повышении благосостояния населения), так и продукции, предназначенной для управления, обороны, будущего развития экономики и общества в целом (включая рост самих вложений).

В конечном счете инвестиции осуществляются ради производства той или иной неинвестиционной продукции. Будет подвергаться анализу их воздействие на динамику конечной продукции, взятой за вычетом самих инвестиций (как возмещения основного капитала, так и его прироста); на динамику реальных потребительских расходов населения.

Основные выводы будут сделаны по данным 25 стран, составляющих основную часть всей мировой экономики.

7.3. Режим и эффективность инвестиций

7.3.1. ФРГ, 1960-1990. ***Статистические закономерности.*** Покажем закономерности экономического развития Западной Германии за 30-летний период, предшествовавший исторически крупнейшему достижению этой страны – присоединению к ней Восточной Германии.[VIII] За эти годы ФРГ превратилась в экономически наиболее мощную европейскую державу, лидирующую во многих процессах социального развития Европы в целом. На этом примере покажем основные элементы макроэкономической системы взаимосвязей между инвестициями и экономическим ростом; в дальнейших разделах рассмотрим, насколько эти взаимосвязи типичны.

[VIII] Данные за период после 1990 года не используются, поскольку относятся к объединенной Германии и не могут непосредственно сопоставляться с показателями предшествующего 30-летия, относящимися к ФРГ.

ФРГ

Некоторые макроэкономические

	ВВП	Капитало-вложения - всего	в т. ч. жилищные	ПРН	ВВП за вычетом производ-ственных вложений
1960	1000,0	267,35	102,63	487,93	835,28
1961	1046,3	284,65	105,55	517,67	867,20
1962	1095,1	295,49	106,22	547,02	905,83
1963	1125,9	299,06	105,78	562,33	932,62
1964	1200,9	332,68	117,70	592,40	985,92
1965	1265,2	348,25	122,49	633,03	1039,44
1966	1300,5	352,30	127,01	652,78	1075,21
1967	1296,5	327,61	127,04	660,26	1095,93
1968	1367,2	338,37	125,76	691,28	1154,59
1969	1469,2	370,74	124,58	746,40	1223,04
1970	1543,2	403,91	123,32	803,80	1262,61
1971	1590,4	427,71	136,25	847,97	1298,94
1972	1658,0	439,17	153,16	887,46	1371,99
1973	1737,0	437,95	155,01	913,63	1454,06
1974	1740,4	395,26	132,04	918,13	1477,18
1975	1718,6	374,05	118,14	947,05	1462,69
1976	1810,1	387,44	122,84	984,26	1545,50
1977	1861,6	401,21	127,27	1028,94	1587,66
1978	1917,4	417,59	130,74	1066,88	1630,55
1979	1998,4	445,41	139,74	1102,20	1692,73
1980	2018,0	455,19	142,90	1115,90	1705,71
1981	2020,0	432,51	135,81	1109,18	1723,30
1982	2001,0	409,10	129,10	1094,49	1721,00
1983	2036,2	421,85	136,41	1110,59	1750,76
1984	2093,5	422,44	139,14	1130,55	1810,20
1985	2136,0	420,35	125,31	1150,05	1840,96
1986	2186,1	434,29	124,58	1189,95	1876,39
1987	2218,4	442,24	123,05	1230,61	1899,21
1988	2301,0	461,77	127,62	1264,34	1966,85
1989	2384,4	490,66	133,87	1300,15	2027,61
1990	2520,4	532,35	145,24	1370,01	2133,29

Составлено по [1], таблицы 3, 6, 8, 26, 35.

Вся исходная информация для расчетов приведена в таблице 7.1. Таблица 7.2 содержит результаты обработки этой информации.

ВВП в неизменных ценах возрастает каждые пять лет (табл. 7.2, кол. 1-2). Из пятилетия в пятилетие растет также сумма капиталовложений в целом, измеренных в тех же ценах (кол. 3), и в

Таблица 7.1

величины

(млрд DM 1991)

Производ-ственные КВ	Амортизация	Производственные КВ за вычетом амортизации	Удельный вес амортизации в производ-ственных КВ (доли ед.)	
164,72	78,11	86,61	0,474	1960
179,10	85,49	93,61	0,477	1961
189,27	93,50	95,77	0,494	1962
193,28	101,43	91,85	0,525	1963
214,98	109,58	105,40	0,510	1964
225,76	118,19	107,57	0,524	1965
225,29	126,68	98,61	0,562	1966
200,57	134,16	66,41	0,669	1967
212,61	140,94	71,67	0,663	1968
246,16	148,60	97,56	0,604	1969
280,59	157,94	122,65	0,563	1970
291,46	168,32	123,14	0,578	1971
286,01	178,80	107,21	0,625	1972
282,94	188,62	94,32	0,667	1973
263,22	196,98	66,24	0,748	1974
255,91	203,65	52,26	0,796	1975
264,60	210,09	54,51	0,794	1976
273,94	216,96	56,98	0,792	1977
286,85	224,43	62,42	0,782	1978
305,67	232,89	72,78	0,762	1979
312,29	241,98	70,31	0,775	1980
296,70	250,50	46,20	0,844	1981
280,00	257,54	22,46	0,920	1982
285,44	265,18	20,26	0,929	1983
283,30	271,88	11,42	0,960	1984
295,04	277,54	17,50	0,941	1985
309,71	283,45	26,26	0,915	1986
319,19	289,92	29,27	0,908	1987
334,15	297,26	36,89	0,890	1988
356,79	306,58	50,21	0,859	1989
387,11	318,18	68,93	0,822	1990

Таблица 7.2

ФРГ

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

	ВВП		Сумма КВ	в т. ч. произ-водствен-ных	Интенсивность КВ		Приросты			Эффективность производственных вложений по		
	базового года	послед-него года			всех	произ-водствен-ных	ВВП	ВВП за вычетом нежи-лищных вложе-ний	ПРН	ВВП	ВВП за вычетом нежи-лищных вложе-ний	ПРН
	млрд DM 1991 г.				DM 1991 / DM 1991		млрд DM 1991 г.			DM 1991 / DM 1991		
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961-1965	1000,0	1265,2	1560,1	1002,4	1,560	1,002	265,2	204,2	145,1	0,265	0,204	0,145
1966-1970	1265,2	1543,2	1792,9	1165,2	1,417	0,921	278,0	223,2	170,8	0,239	0,192	0,147
1971-1975	1543,2	1718,6	2074,1	1379,5	1,344	0,894	175,4	200,1	143,3	0,127	0,145	0,104
1976-1980	1718,6	2018,0	2106,8	1443,4	1,226	0,840	299,4	243,0	168,9	0,207	0,168	0,117
1981-1985	2018,0	2136,0	2106,3	1440,5	1,044	0,714	118,0	135,3	34,1	0,082	0,094	0,024
1986-1990	2136,0	2520,4	2361,3	1707,0	1,105	0,799	384,4	292,3	220,0	0,225	0,171	0,129

Составлено по данным таблицы 7.1.

их составе – нежилищных, т. е. производственных[IX] (кол. 4). Последние, строго говоря, и рассматриваются в настоящем исследовании как источник инерции, формирующей экономический рост. Обратим внимание на следующую характеристику инвестиционного режима: сумма *всех* вложений за пятилетие систематически превосходит ВВП базового года пятилетия (т. е. показатель интенсивности всей суммы вложений был систематически выше 1: составлял от 1,044 до 1,56; см. кол. 5).

Интенсивность нежилищных вложений показана в кол. 6 таблицы 7.2. Ее значение ни в одном из пятилетий не было ниже 0,7. Интенсивность была особенно высока в начале рассматриваемого периода, затем постепенно снижалась, в пятилетии 1986-90 годов снова возросла.

Колонки 7, 8, 9 показывают приросты за пятилетие ВВП в целом; ВВП за вычетом нежилищных вложений; потребительских расходов населения. Эти величины, взятые в их отношении к сумме производственных вложений за соответствующее пятилетие, будем рассматривать как показатели эффективности последних (колонки 10, 11, 12).

Таблица 7.2 отчетливо демонстрирует: эффективность производственных инвестиций тесно связана с их интенсивностью: уменьшается с уменьшением интенсивности, растет с ее повышением. Проследим эту связь на примере показателя эффективности, рассчитанного по приростам ВВП в целом на единицу производственных вложений (ср. колонки 10 и 6 таблицы 7.2). В пятилетии 1966-1970 годов интенсивность упала по сравнению с предшествующим пятилетием – и снизилась эффективность. Аналогичный процесс шел в следующем пятилетии. Правда, в пятилетии 1976-1980 годов эффективность заметно выросла (скорее всего, благодаря инерции освоения ранее введенных объектов) при дальнейшем снижении интенсивности инвестиций. Но уже в 1981-1986 годах основная связь дала себя знать с большой силой: эффективность резко снизилась – видимо, под воздействием снижения темпов роста вложений (соответственно, их интенсивности) не только в данном, но и в предшествующем пятилетии. Наконец, в 1986-1990 годах тенденция с снижению

[IX] Производство в целом есть совокупность материального и нематериального производства. Нежилищные вложения – это вложения в обе указанные сферы производства. См. еще сноску XVIII (к разделу 7.3.4).

интенсивности вложений была преодолена – и поднялась их эффективность.

Дело не только в том, что изменения двух рассматриваемых нами величин в большинстве случаев однонаправленны. Даже при сравнении не рядом стоящих пятилетий, на протяжении целого 30-летия, наблюдается достаточно единообразная зависимость между интенсивностью и эффективностью вложений. В таблице 7.3 сопоставлены ранги показателей колонок 6 и 10 таблицы 7.2.

Таблица 7.3

ФРГ

Сопоставление рангов интенсивности и эффективности производственных капиталовложений

Пятилетия	Ранги	
	интенсивности производственных КВ	эффективности производственных КВ по ВВП
1961-1965	1	1
1966-1970	2	2
1971-1975	3	5
1976-1980	4	4
1981-1985	6	6
1986-1990	5	3
$S\left(d_j^2\right)$	8	
R	0,771	
$\Pr\left[S \le S\left(d_j^2\right)\right]$	0,029	

Составлено по данным таблицы 7.2.

Рассчитан коэффициент корреляции рангов по Спирмену:

$$\mathrm{R} = 1 - \frac{6 \cdot S\left(d_j^2\right)}{n\left(n^2 - 1\right)},$$

где $d_j = a_j - b_j$; a_j – ранги величин интенсивности производственных капиталовложений; b_j – ранги величин эффективности производственных капиталовложений по ВВП, n – число ранжируемых величин (в данном случае – по 6 в каждой колонке). Коэффициент ранговой корреляции R = 0,771 – достаточно высокий показатель. Вероятность того, что сумма квадратов расхождений рангов – величина $S\left(d_j^2\right)$ = 8 – получена благодаря

случайному совпадению, равна лишь 0,029 $\left\{\text{см. строку } \Pr\left[S \le S\left(d_j^2\right)\right]\right\}$. Иными словами, вероятность того, что обнаруженная нами весьма тесная близость рангов двух величин не случайна, составляет 0,971.

Измерение эффективности вложений по приросту ВВП в целом является наиболее общим и, если угодно, наиболее логически точным: реальные производственные вложения делаются ради увеличения всех основных частей ВВП, включая наращивание самих вложений. Но представляет определенный интерес и динамика эффективности, измеренной по приросту ВВП, взятого за вычетом нежилищных вложений. Она в рассматриваемое 30-летие в ФРГ была аналогична динамике эффективности, измеренной по ВВП в целом (ср. колонки 10 и 11). Поэтому и выводы, построенные на этом показателе, совпадают с уже сформулированными.

Почти не отличается от динамики этих величин динамика показателей эффективности, построенных на потребительских расходах населения (только ранги этих показателей, относящиеся к 1961-1965 и 1966-1970 годам, имеют обратный порядок: не 1 и 2, а 2 и 1). Коэффициент корреляции рангов величин, стоящих в колонке 12, с рангами величин колонки 6 несколько ниже, чем в первом и втором случаях: R = 0,714; но это – тоже достаточно высокий показатель. Следует иметь в виду, что связь интенсивности вложений с ростом ПРН неизбежно должна оказываться более слабой, чем две предшествующие: вложения заведомо осуществляются далеко не только ради повышения производства той части продукции, которая находит отражение в статистике потребительских расходов населения; заметим также, что удельный вес последних в ВВП ФРГ составлял в среднем за 30-летний период 56% (табл. 7.1)

Теоретическое обсуждение. Два последних наблюдения примечательны со следующей точки зрения. Показатель ВВП за вычетом нежилищных вложений довольно близок к понятию необходимого продукта по VI определению (отличается от него тем, что включает также прирост запасов и резервов; военные расходы; сальдо внешней торговли; но удельный вес этих величин в ВВП ФРГ был весьма низок) – и почти точно соответствует известному понятию продукции непроизводственного назначения (отличается от него только на прирост запасов и резервов и сальдо внешней торговли). Показатель ПРН есть не что иное как статистическая операционализация необходимого продукта по IV определению. Широко распространено мнение, что ускорение роста производственных капиталовложений связано с замедлением роста продукции II подразделения вообще, потребительского назначения в

частности. Для коротких отрезков времени это часто справедливо. Но уже на таком отрезке, как 5 лет, зависимость оказывается обратной: с ускорением роста вложений, ведущим к увеличению их интенсивности, еще быстрее растет остальная часть конечной продукции (что стоит за повышением эффективности вложений).

Развитие экономики ФРГ опровергает также еще одно широко распространенное мнение: будто рост вложений связан с падением их эффективности. Само по себе это мнение имеет некоторые основания, если исследуются особенности решений *локальных статических* задач на оптимальное использование заданной суммы вложений, в которых критерием эффективности служит снижение будущих текущих затрат (обычно только в размере издержек производства[4]) на выпуск заданной продукции[x]: в некотором классе случаев наибольший эффект достигается при размещении последовательных порций вложений от самых эффективных направлений ко все менее эффективным; тогда увеличение заданной суммы вложений поведет к их размещению на предельно низких (для предыдущего решения) или даже еще более низких по эффективности направлениях[xi].

Перенос этих наблюдений на *макродинамику* (что весьма часто – и весьма бездумно – делается) не имеет никаких оснований.

Поясним, как возникает положительная зависимость эффективности вложений от их интенсивности в динамике на макроуровне.[xii] Этот эффект порождают следующие факторы.

Во-первых, дело в том, что – статистически – в качестве критерия эффективности рассматривается весь прирост конечной продукции на единицу *всей массы* производственных вложений.[5]

В этом статистическом показателе прирост производства соотносится с объемом вложений за соответствующий период, независимо от реального способа достижения прироста продукции, – следовательно, соотносится и та часть ее прироста, которая

---

[x] Т. е. при условии, что безусловно осуществляются и потому не подлежат оптимизации вложения, направленные на создание мощностей по выпуску определенных объемов продукции в фиксированном ассортименте.

[xi] Но даже оптимуму локальных решений далеко не всегда присуще это свойство (см. ниже обсуждение вопроса о связи между объемом вложений и их использованием для технологической реконструкции предприятий).

[xii] Сразу оговоримся: нарастание эффективности вложений с ростом их массы, факторы чего мы будем здесь рассматривать, не может быть неограниченным; за некоторым порогом знак зависимости становится отрицательным. Мы вернемся к этому вопросу в разделе 7.3.4 (см. подраздел «Факторы прироста ВВП»).

достигается без вложений, просто на основе инерции освоения ранее введенных объектов. В этом смысле макропоказатель эффективности содержит внутренний источник ее завышения. С другой стороны, часть вложений неизбежно используется лишь для поддержания ранее достигнутого уровня производства – для достижения так называемого 0-роста (который в макропоказателе выглядит как 0-эффективность). Но 0-рост (простое воспроизводство), по логическому смыслу этого понятия, – необходимая первая составная часть всякого положительного экономического роста (расширенного воспроизводства); соответственно, обеспечивающие его вложения – необходимая первая составная часть вложений, обеспечивающих положительный рост. Таким образом, весь объем вложений существенно един; вместе с тем оказывается, что во вложениях их первая необходимая составная часть не дает эффекта по определению (коль скоро эффект измеряется в приростных макропоказателях).[6] [XIII]

Это – отнюдь не малая часть производственных вложений. Начальную ее оценку дадим, приблизительно определив удельный вес амортизации в производственных вложениях (см. таблицу 7.1, последнюю колонку). В нашем распоряжении статистика амортизации – в неизменных ценах и за период с 1960 г. – имеется только применительно ко всем основным фондам, включая жилищные. Но ошибка не очень велика[7]. Условно относя всю амортизацию только к производственному основному капиталу, мы завышаем ее не намного; искажение *динамики* амортизации производственного капитала еще менее значительно.

Находясь на уровне ниже 50% в начале рассматриваемого периода, удельный вес амортизации в общей сумме производственных вложений достиг 96% в 1984 году, после чего началось некоторое его сокращение (что соответствует отмеченному выше общему ускорению роста вложений в последнем пятилетии). Если судить по амортизации, доля вложений, дающих лишь простое воспроизводство, в общем возрастала – один из факторов, порождающих общую тенденцию к снижению показателей

[XIII] Ниже (см. раздел 7.3.7), в чисто теоретическом анализе, мы допустим, что можно оценить тот спад продукции, который был бы неизбежен в некотором периоде, если бы объем вложений был равен 0. Тогда отсчет эффекта вложений можно начинать не с реального объема продукции базового момента времени, а с более низкого объема, полученного в результате указанной оценки, тем самым в явном виде учитывать эффект рассматриваемой в тексте первой части вложений. Однако не видно, как можно сделать эту идею статистически операциональной.

эффективности; снижение этой доли в конце 80-х годов прямо соответствует увеличению интенсивности и повышению эффективности в этот период.[8]

Внесем уточнение: непосредственно судить о доле вложений, обеспечивающих лишь 0-рост, по доле амортизации неправильно – даже если бы использовались данные об амортизации за вычетом жилищной. Выше (см. параграф 7.1) уже было выяснено, что часть амортизации (в условиях, когда вложения в основной капитал систематически растут) служит одним из источников прироста основного капитала (сверх простого возмещения выбывающих его элементов). Таким образом, доля той – логически первой – составной части вложений, которая направлена на простое поддержание продукции (0-рост), на деле *ниже*, чем показывают данные таблицы 7.1.[XIV] Но даже с учетом этой поправки справедлив вывод: доля вложений, не дающих прироста продукции, была достаточно высока и, скорее всего, в основной тенденции нарастала в ФРГ в рассматриваемое 30-летие (в конце периода снижалась).

Прирост продукции приносят вложения сверх этой величины – чистые производственные вложения.[9] С их увеличением нарастает общий прирост продукции. Легко понять, что в расчете на единицу вложений в целом это дает положительный общий рост, даже если прирост продукции в расчете на единицу чистых вложений стабилен (и даже если он несколько падает)[XV]. Но это и есть не что иное как повышение эффективности с увеличением интенсивности вложений.

Если, напротив, чистые вложения сокращаются, – это, при прочих равных условиях, дает отрицательное изменение среднего показателя эффективности вложений. Вновь обратимся к таблице 7.1 (предпоследняя колонка). Легко увидеть, что, если определять чистые производственные вложения как валовые за вычетом амортизации, – их рост прекратился еще в пятилетие 1971-1975 годов. Тогда они

[XIV] В разделе 7.4.2 будут даны уточненные оценки деления производственных КВ в ФРГ на возмещение выбытия и расширение основного капитала.

[XV] Рост эффективности всей суммы вложений идет, если прирост продукции в расчете на дополнительную единицу чистых вложений не оказывается на уровне, равном или более низком, чем достигнутый без этой дополнительной единицы средний уровень эффективности всей суммы вложений. При этом эффективность дополнительной единицы может быть даже ниже, чем эффективность предшествующей такой единицы: вторая производная эффективности может быть отрицательной величиной, тогда как первая производная – положительной. См еще раздел 7.3.7.

составили 443 млрд DM 1991 года, затем в 1976-1980 годах 317 млрд, в 1981-1985 годах 118 млрд, в 1986-1990 годах – 212 млрд DM 1991 года. (Скорее всего, аналогичной была динамика реальных чистых производственных вложений.) Это и послужило решающим источником снижения их интенсивности – и на этой основе эффективности[10] – в период 1976-1985 годов; рост интенсивности и эффективности в последнем из рассматриваемых пятилетий очевидным образом связан с тем, что быстро выросли (в нашем расчете: почти удвоились) чистые инвестиции.

Интересно, что все абсолютные показатели эффекта (см. колонки 7, 8 и 9 таблицы 7.2) выросли в последнем пятилетии по сравнению с предпоследним более чем вдвое (особенно прирост ПРН). Таким образом, эффективность возросла в расчете не только на валовые, но даже и на чистые инвестиции. Конечно, это – конкретный факт, не обязательно присущий повышению эффективности суммарных производственных вложений. Но адекватное реальности понимание связи между объемом и эффективностью вложений требует, чтобы возможность такого рода массовых фактов учитывалась.

Во-вторых, рост эффективности вложений при повышении их интенсивности порождается особенностями реконструкции (связанной со сменой технологий) по сравнению с поддержанием и частичной модернизацией технологий. Первое подразумевает замену значительной части оборудования (часто также зданий и сооружений) до наступления полного физического износа; второе связано с заменой только или почти только физически износившихся элементов основного капитала.

Числителем при расчете показателя интенсивности вложений является их общий объем. Возможны три основные градации объема вложений по возможностям их эффективного использования (во всех трех случаях рассматривается ситуация, когда сами по себе новые, повышенной эффективности, технологические решения существуют, но их реализация зависит от объема инвестиций):

(1) объем вложений существенно ниже необходимого для нормального поддержания наличной технологической системы – она физически деградирует (на некоторое время откладывается выбытие элементов, отработавших нормальный срок; в конечном счете они все же выбывают), постепенно сужается ее потенциал;

(2) объем вложений приблизительно соответствует необходимому для простого поддержания технологической системы – она не деградирует физически, но осуществляется, в основном, выборочная замена пришедших в негодность элементов основного капитала, подавляющая часть вложений направляется на

консервацию устаревших технологий, нарастает моральный износ системы;[11]

(3) объем вложений достаточен для массового распространения более эффективных технологических решений, соответствующих этому новых отраслей и производств, физически и морально устаревшие элементы технологической системы своевременно заменяются (при поддержании остальных) – система прогрессирует.

В третьем случае инвестиционные ресурсы обновления дополнительно увеличиваются благодаря тому, что не приходится осуществлять вложения в поддержание устаревших (подвергаемых замене) технологий и их капитальный ремонт (см. сноску 9 к настоящей главе). Здесь мы имеем дело с неполной определенностью пропорции, в которой инвестиционный ресурс делится на две части (ресурс поддержания действующего производственного аппарата; ресурс его расширения), – факт, существенный для понимания единства всей массы этого ресурса.

Третий случай раскрывает разницу между понятием *поддержания* элементов производственного аппарата (что подразумевает консервацию соответствующих технологий) – и понятием *возмещения выбытия* элементов производственного аппарата (что допускает модернизацию и принципиальное обновление технологий).

Обновление технологической системы *по определению* дает повышение эффективности вложений по сравнению с ее поддержанием: иначе это – экономически мнимое обновление. Но обновление обычно требует больше инвестиций, чем простое поддержание. В этом – суть зависимости эффективности вложений от их интенсивности.[12]

Заметим еще, что чем эффективнее вложения, тем – в динамике – бо′льшим ресурсом располагает общество для решения различных социально-экономических проблем, включая дальнейшее расширение производственных инвестиций. Эффективное развитие ведет также к распространению в обществе духа, настроения успешного прогресса. Перед нами, таким образом, система с положительными взаимно обратными связями, развертывающимися во времени.

Фактором, который конкретизирует количественные параметры этих обратных связей, является экономическое качество новых технологических решений. Они могут быть более капиталоемкими и менее капиталоемкими в расчете на одинаковый эффект. Мы не останавливаемся на этой стороне дела в настоящей работе.

Общие положения, раскрывающие положительную взаимозависимость между интенсивностью и эффективностью

производственных вложений, не следует без поправок переносить на те статистические показатели эффективности, которыми мы воспользовались выше: прирост ВВП (или некоторых крупных его составных частей) в расчете на единицу вложений. Мы уже упоминали, что эффект инвестиций может заключаться не только в приросте продукции, но также в сокращении среднего рабочего года и уменьшении затрат природных ресурсов. Но с точки зрения верификации теории важно, что общие положения получают подтверждение при той их операционализации, которая возможна на основе имеющейся статистики.

7.3.2. США, 1960-1995. Обратимся к 35-летней истории развития страны, безусловно лидирующей в мировой экономике. Таблицы 7.4 и 7.5 содержат результаты расчетов, аналогичных тем, которые представлены, соответственно, в таблицах 7.1 и 7.2; отметим, что расчеты по США несколько менее точны.[13]

Основные наблюдения, фиксированные на статистике ФРГ, повторяются.

ВВП в неизменных ценах возрастает каждые пять лет (табл. 7.5, колонки 1, 2).

Из пятилетия в пятилетие растет также сумма капиталовложений в целом, измеренных в тех же ценах (кол. 3), и в их составе – производственных (кол. 4 той же таблицы). Режим вложений был несколько ниже по интенсивности, чем в ФРГ: этот показатель колебался в США в пределах от 0,786 до 0,962 (см. кол. 5); соответственно, ниже была также интенсивность производственных вложений (кол. 6).[14] Интенсивность была особенно высока в начале рассматриваемого периода, затем, в основной тенденции, постепенно снижалась.

В динамике зависимость эффективности производственных инвестиций от их интенсивности была такой же, как в ФРГ: в основной тенденции уменьшалась с уменьшением интенсивности, росла с ее повышением. Коэффициент ранговой корреляции (по Спирмену) между показателями колонок 6 и 10 таблицы 7.5: R = = 0,821 – еще выше, чем аналогичный коэффициент для ФРГ. Правда, в пятилетии 1966-1970 годов основная тенденция была несколько нарушена: интенсивность выросла, а эффективность снизилась.

Близко к эффективности по приросту ВВП в целом менялся показатель эффективности по приросту ВВП, взятого за вычетом нежилищных вложений (кол. 11).[15] Основная тенденция та же, хотя реализовалась она несколько менее отчетливо. Коэффициент ранговой корреляции по Спирмену между этими величинами и интенсивностью производственных вложений: R = 0,786.

США

Некоторые макроэкономические

	ВВП	Капитало-вложения - всего	в т. ч. жилищные	ПРН	ВВП за вычетом производ-ственных вложений
1960	2262,9	370,8	121,8	1432,6	2013,9
1961	2314,3	377,2	122,2	1461,5	2059,3
1962	2454,8	403,2	133,9	1533,8	2185,5
1963	2559,4	431,0	149,6	1596,6	2278,0
1964	2708,4	465,1	158,3	1692,3	2401,6
1965	2881,1	501,3	153,7	1799,1	2533,5
1966	3069,2	519,7	140,0	1902,0	2689,5
1967	3147,2	512,7	135,6	1958,6	2770,1
1968	3293,9	544,1	154,0	2070,2	2903,8
1969	3393,6	561,0	158,6	2147,5	2991,2
1970	3397,6	540,6	149,1	2197,8	3006,1
1971	3510,0	578,1	190,0	2279,5	3121,9
1972	3702,3	628,8	223,7	2415,9	3297,2
1973	3916,3	670,2	222,3	2532,6	3468,4
1974	3891,2	625,9	176,4	2514,7	3441,7
1975	3873,9	566,2	153,5	2570,0	3461,2
1976	4082,9	613,5	189,7	2714,3	3659,1
1977	4273,6	684,3	229,8	2829,8	3819,1
1978	4503,0	757,7	245,0	2951,6	3990,3
1979	4630,6	792,4	236,0	3020,2	4074,2
1980	4615,0	744,1	186,1	3009,7	4057,0
1981	4720,7	747,0	171,2	3046,4	4144,9
1982	4620,3	688,8	140,1	3081,5	4071,6
1983	4803,7	733,1	197,6	3240,6	4268,2
1984	5140,1	847,7	226,4	3407,6	4518,8
1985	5323,5	892,7	229,5	3566,5	4660,3
1986	5487,7	904,3	257,0	3708,1	4840,4
1987	5649,5	901,5	257,6	3822,3	5005,6
1988	5865,2	920,0	252,5	3972,7	5197,7
1989	6062,0	933,6	243,2	4064,6	5371,6
1990	6136,3	915,2	220,6	4132,2	5441,7
1991	6079,4	850,7	193,4	4105,8	5422,1
1992	6244,4	901,0	225,6	4219,8	5569,0
1993	6389,6	958,3	242,6	4343,6	5673,9
1994	6610,7	1031,7	267,0	4486,0	5846,0
1995	6742,1	1083,3	257,0	4595,3	5915,8

Составлено по [10, таблицы В-1, В-2, В-7, В-24; 11, таблицы В-1, В-2, В-9, В-26].

Таблица 7.4

величины

(млрд $ 1992)

Производ-ственные КВ	Амортизация	Производственные КВ за вычетом амортизации	Удельный вес амортизации в производ-ственных КВ	
249,0	201,8	47,2	0,810	1960
255,0	207,5	47,5	0,814	1961
269,3	215,6	53,7	0,801	1962
281,4	225,3	56,1	0,801	1963
306,8	234,6	72,2	0,765	1964
347,6	245,3	102,3	0,706	1965
379,7	259,6	120,1	0,684	1966
377,1	273,6	103,5	0,726	1967
390,1	287,0	103,1	0,736	1968
402,4	299,2	103,2	0,744	1969
391,5	312,2	79,3	0,797	1970
388,1	323,3	64,8	0,833	1971
405,1	339,2	65,9	0,837	1972
447,9	352,5	95,4	0,787	1973
449,5	372,2	77,3	0,828	1974
412,7	383,6	29,1	0,929	1975
423,8	395,5	28,3	0,933	1976
454,5	407,0	47,5	0,895	1977
512,7	422,9	89,8	0,825	1978
556,4	444,8	111,6	0,799	1979
558,0	464,8	93,2	0,833	1980
575,8	486,0	89,8	0,844	1981
548,7	502,3	46,4	0,915	1982
535,5	527,7	7,8	0,986	1983
621,3	542,9	78,4	0,874	1984
663,2	564,6	98,6	0,851	1985
647,3	584,8	62,5	0,903	1986
643,9	603,6	40,3	0,937	1987
667,5	624,3	43,2	0,935	1988
690,4	652,5	37,9	0,945	1989
694,6	663,2	31,4	0,955	1990
657,3	682,5	-25,2	1,038	1991
675,4	713,5	-38,1	1,056	1992
715,7	716,9	-1,2	1,002	1993
764,7	752,0	12,7	0,983	1994
826,3	760,4	65,9	0,920	1994

Таблица 7.5

США

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пяти-летия	ВВП		Сумма КВ	в т. ч. произ-вод-ственных	Интенсивность КВ		Приросты			Эффективность производственных вложений по		
	базового года	послед-него года			всех	произ-вод-ствен-ных	ВВП	ВВП за вычетом нежи-лищных вложе-ний	ПРН	ВВП	ВВП за вычетом нежи-лищных вложе-ний	ПРН
	млрд $ 1992 г.				$ 1992 /$ 1992		млрд $ 1992 г.			$ 1992 / $ 1992		
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1961-1965	2262,9	2881,1	2177,8	1460,1	0,962	0,645	618,2	519,6	366,5	0,423	0,356	0,251
1966-1970	2881,1	3397,6	2678,1	1940,8	0,930	0,674	516,5	472,6	398,7	0,266	0,244	0,205
1971-1975	3397,6	3873,9	3069,2	2103,3	0,903	0,619	476,3	455,1	372,2	0,226	0,216	0,177
1976-1980	3873,9	4615,0	3592,0	2505,4	0,927	0,647	741,1	595,8	439,7	0,296	0,238	0,176
1981-1985	4615,0	5323,5	3909,3	2944,5	0,847	0,638	708,5	603,3	556,8	0,241	0,205	0,189
1986-1990	5323,5	6136,3	4574,6	3343,7	0,859	0,628	812,8	781,4	565,7	0,243	0,234	0,169
1991-1995	6136,3	6742,1	4825,0	3639,4	0,786	0,593	605,8	474,1	463,1	0,166	0,130	0,127

Составлено по данным таблицы 7.4.

В основной тенденции близка к рассмотренным также динамика эффективности по приросту потребительских расходов населения (ср. колонку 12 с колонками 10 и 11). Связь с показателями колонки 6 довольно сильная: R = 0,643.

Обратим внимание: в США на протяжении рассматриваемого периода, в основной тенденции, возрастала доля производственных КВ в составе КВ в целом (ср. колонки 3 и 4 таблицы 7.4).

Удельный вес амортизации в составе ресурсов производственных вложений был в США в среднем еще выше, чем в ФРГ (см. таблицу 7.4, последняя колонка); он вырос с 81% в начале периода до 92% в конце.[16] Если определить с помощью показателей амортизации величину чистых производственных вложений (предпоследняя колонка таблицы 7.4), то обнаруживается весьма отчетливая тенденция к их абсолютному сокращению, начиная с 1966 года; особенно низким (в отдельные годы – даже отрицательным) оказывается их объем в конце периода (уточненный расчет см. в таблице 7.36). Снижение чистых вложений, по-видимому, объясняет общую тенденцию к снижению интенсивности – соответственно, эффективности – вложений.

7.3.3. Годовые темпы роста и эффективность производственных инвестиций в ФРГ и США. В предшествующих двух разделах настоящего параграфа мы рассматривали динамическую связь между наращиванием вложений в основной капитал (измеренным через изменения интенсивности) и их эффективностью на 5-летних последовательных отрезках времени. Сама по себе высокая сила такой связи получила убедительные доказательства. Но отнюдь не исключено, что повышение эффективности с наращиванием инвестиций дает себя знать уже на более коротких отрезках времени – пусть с меньшей определенностью.

С использованием статистики, приведенной в таблицах 7.1 и 7.4, мы предприняли исследование динамической зависимости между наращиванием инвестиций и их эффективностью на годовых отрезках времени (таблица 7.6 [17]). Поясним содержательный смысл такой зависимости.

Сопоставляются годовые темпы роста реальных производственных вложений в основной капитал и отношение приростов продукции к сумме указанных годовых вложений в неизменных ценах. Первая величина не должна рассматриваться просто как результат инвестиционной деятельности в соответствующем году: на деле ввод объектов в некотором году может быть и часто является результатом вложений не только в

Таблица 7.6

Годовые темпы роста и эффективность производственных капиталовложений

	ФРГ		США	
	Годовые темпы роста производственных КВ (доли ед.)	Эффективность производственных КВ по приросту ВВП (DM 1991/DM 1991)	Годовые темпы роста производственных КВ (доли ед.)	Эффективность производственных КВ по приросту ВВП ($1992/$1992)
1961	1,087	0,259	1,024	0,202
1962	1,057	0,258	1,056	0,522
1963	1,021	0,159	1,045	0,372
1964	1,112	0,349	1,090	0,486
1965	1,050	0,285	1,133	0,497
1966	0,998	0,157	1,092	0,495
1967	0,890	-0,020	0,993	0,207
1968	1,060	0,333	1,034	0,376
1969	1,158	0,414	1,032	0,248
1970	1,140	0,264	0,973	0,010
1971	1,039	0,162	0,991	0,290
1972	0,981	0,236	1,044	0,475
1973	0,989	0,279	1,106	0,478
1974	0,930	0,013	1,004	-0,056
1975	0,972	-0,085	0,918	-0,042
1976	1,034	0,346	1,027	0,493
1977	1,035	0,188	1,072	0,420
1978	1,047	0,195	1,128	0,447
1979	1,066	0,265	1,085	0,229
1980	1,022	0,063	1,003	-0,028
1981	0,950	0,007	1,032	0,184
1982	0,944	-0,068	0,953	-0,183
1983	1,019	0,123	0,976	0,342
1984	0,993	0,202	1,160	0,541
1985	1,041	0,144	1,067	0,277
1986	1,050	0,162	0,976	0,254
1987	1,031	0,101	0,995	0,251
1988	1,047	0,247	1,037	0,323
1989	1,068	0,234	1,034	0,285
1990	1,085	0,351	1,006	0,107
1991			0,946	-0,087
1992			1,028	0,244
1993			1,060	0,203
1994			1,068	0,289
1995			1,081	0,159
M[*x*]	1,031	0,187	1,036	0,266
σ[*x*]	0,059	0,128	0,055	0,192
v[*x*]	0,057	0,684	0,053	0,724
r	0,784		0,733	
t	6,689		6,190	

Составлено по данным таблиц 7.1 и 7.4.

этом, но и в предшествующие годы. Лаг вложений при таком расчете не улавливается. Однако обнаруживается – если не полностью, то частично – лаг освоения объектов: если между приростами продукции в целом и наращиванием ввода в действие объектов производственного назначения фиксируется заметная связь на годовом уровне, это означает, что объекты дают эффект уже в году их ввода в действие – возможно, не весь эффект, но значительную его часть; в этом смысле лаг освоения может быть оценен (в среднем) как величина, ме′ньшая, чем год.

В статистическом подтверждении самой по себе такой зависимости не было бы, конечно, чего-либо неожиданного: естественно ожидать, что новые объекты в среднем дают дополнительную продукцию уже в год их ввода в действие. Но данными таблицы 7.6 проверяется более сильная гипотеза: с ускорением наращивания вложений их эффективность (измеренная указанным способом) нарастает.

Именно эта гипотеза получила существенное подтверждение. По данным США за 35 лет коэффициент корреляции между годовыми темпами роста производственных капиталовложений и их эффективностью составил 0,733, по данным ФРГ за 30 лет – 0,784. В первой из эти стран этой зависимостью объяснено, таким образом, 53,7% всей дисперсии годовых величин эффективности вложений, во второй – 61,4%. 0-гипотеза отвергается в обоих случаях с вероятностью выше 0,999.[XVI]

[XVI] Безусловно, связь годовых темпов роста производственных КВ и годового прироста ВВП (образующего числитель показателя годовой эффективности) не является односторонней, т. е. не исчерпывается тем, что прирост ВВП зависит от темпов КВ. На деле существует и обратная по направлению зависимость: снижение или увеличение прироста ВВП по причинам, не связанным с изменениями объема производственных инвестиций, может вызывать снижение или увеличение темпа роста последних. В каком случае какое из этих двух направлений взаимосвязи преобладает – это зависит от множества конкретных обстоятельств. Приведенные в тексте корреляционные расчеты свидетельствуют лишь о достаточно тесной связи двух сопоставленных показателей и не дают оснований для разграничения в этой связи причин и следствий. Но верно следующее: статистика не противоречит предположению, что не только на пятилетнем, но и на годовом уровне – пусть не во все, но по меньшей мере в некоторые годы, – рост капиталовложений приводил к повышению их эффективности.

Нет оснований ожидать существования еще более сильных связей рассматриваемых величин: прирост продукции в любом году заведомо является результатом ввода в действие и освоения объектов не только в этом, но и в предшествующие годы (см. в параграфе 7.1 первый фактор экономической инерции). Напротив, сила связи оказалась даже несколько неожиданной. Не исключено, что в странах, где из-за недостатков инвестиционной сферы в действие сдаются объекты с меньшей реальной готовностью к непосредственной эксплуатации, связь окажется более слабой (в течение года в среднем не достигается освоение, дающее заметный эффект в народнохозяйственном масштабе). Тем важнее, что статистикой подтверждено: в ФРГ и США, в реально наблюдаемом диапазоне темпов роста вложений, чем они выше, тем, в основной тенденции, выше их эффективность, если определять ее по удельному приросту ВВП. Некоторые причины такой связи выяснены в разделе 7.3.1 (см. подраздел «Теоретическое обсуждение»).

7.3.4. Статистика 11 индустриально развитых стран, 1960-1990: сопоставительный анализ. В настоящем разделе мы используем данные по 11 индустриальным странам, содержащиеся в источнике [1], таблицы 3, 6 и 8.[XVII] Его достоинство: по единой методике построенные макропоказатели за период более чем 30 лет. Его недостаток: эти макропоказатели не дают возможности разграничить капиталовложения на производственные и жилищные; имеются лишь данные о капиталовложениях в целом.

Поэтому расчеты эффективности вложений, демонстрируемые ниже, являются огрубленными: приросты ВВП за соответствующие пятилетия отнесены к соответствующим пятилетним суммам капиталовложений в целом (а не одних только вложений в материальное и нематериальное производство)[XVIII]; они

[XVII] Обратим внимание: в предыдущих разделах использовалась информация по ФРГ, взятая из того же источника, но информация по США была взята из их собственных национальных счетов; здесь информация по США берется из того же источника, что и по остальным странам.

[XVIII] Чисто статистически соотнесение приростов ВВП и всей массы вложений в основные фонды может показаться до некоторой степени оправданным по следующей причине. В соответствии с методикой определения ВВП, в него входит жилищная рента, включая условную (рассчитываемую статистическими органами для жилья, в котором проживают его собственники). Коль скоро так, вложения в жилье можно интерпретировать как своего рода производственные вложения. Но интерпретация эта весьма натянута, поскольку вряд ли верно, что

сопоставляются с соответствующим образом рассчитанными показателями интенсивности вложений.

Исходная информация для расчетов по ФРГ была приведена в таблице 7.1. Для остальных 10 стран мы исходную информацию опускаем. Приводим для всех 11 стран таблицы типа 7.2 и 7.5, – но упрощенные, поскольку интенсивность и эффективность рассчитаны для всей массы капиталовложений, включая жилищные (см. таблицы 7.7 – 7.17).

Приводим также для всех 11 стран графики, демонстрирующие главную интересующую нас зависимость: зависимость эффективности капиталовложений от их интенсивности (см. рис. 7.1 – 7.11; построены по данным таблиц 7.7 – 7.17). При построении графиков опускаем измерение эффективности вложений по приросту ВВП, взятого за вычетом инвестиций, как и по приросту потребительских расходов населения: пользуемся наиболее общим представлением эффективности – по приросту ВВП в целом.

Статистика 9 стран подтверждает два наблюдения, фиксированные выше при специальном рассмотрении режимов экономического развития ФРГ и США: за каждое пятилетие возрастают как объемы ВВП, так и суммы капитальных вложений (величины, аналогичные показанным в таблицах 7.2 и 7.5 в колонках 1, 2 и 3).

Внутристрановая синхронность изменений интенсивности и эффективности капиталовложений. Направления изменений интенсивности вложений и их эффективности от пятилетия к пятилетию в каждой стране в значительном большинстве случаев синхронны: с ростом интенсивности растет эффективность, с падением первой величины снижается вторая. Исключения имеются. Рассмотрим их на примере эффективности по приросту ВВП. В ФРГ

проживание в собственном жилье – это процесс общественного производства. Характерно, что составители статистики национальных счетов США сочли необходимым показывать, помимо обычной величины ВВП, также ВВП за вычетом жилищной ренты (как реальной – платы за проживание в доме, не являющемся собственностью проживающей семьи, – так и условной); см., например, [7], Tables 1.7, 1.8.

Строгое сопоставление интенсивности и эффективности капиталовложений возможно на основе статистики производственных – нежилищных – вложений. Но удельный вес непроизводственных (жилищных) вложений в их общей массе не настолько велик и не столь сильно меняется во времени, чтобы значительно исказить выводы при сопоставлении, проводимом в настоящем разделе.

Таблица 7.7

ФРГ

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд DM 1991		DM 1991 / DM 1991	млрд DM 1991		DM 1991 / DM 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	1000,0	1560,1	1,560	265,2	145,1	0,170	0,093
1966-1970	1265,2	1792,9	1,417	278,0	170,8	0,155	0,095
1971-1975	1543,2	2074,1	1,344	175,4	143,3	0,085	0,069
1976-1980	1718,6	2106,8	1,226	299,4	168,9	0,142	0,080
1981-1985	2018,0	2106,3	1,044	118,0	34,1	0,056	0,016
1986-1990	2136,0	2361,3	1,105	384,4	220,0	0,163	0,093

Таблица 7.8

США

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд $ 1991		$ 1991 / $ 1991	млрд $ 1991		$ 1991 / $ 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	2317,9	1808,1	0,780	587,7	342,7	0,325	0,190
1966-1970	2905,6	2255,0	0,776	474,4	378,9	0,210	0,168
1971-1975	3380,0	2705,0	0,800	409,0	340,1	0,151	0,126
1976-1980	3789,0	3212,3	0,848	652,3	418,5	0,203	0,130
1981-1985	4441,3	3458,1	0,779	592,1	501,4	0,171	0,145
1986-1990	5033,4	4030,6	0,801	726,3	487,0	0,180	0,121

Таблица 7.9

Бельгия

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд bfrs 1991		bfrs 1991 / bfrs 1991	млрд bfrs 1991		bfrs 1991 / bfrs 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	2454,7	2988,5	1,217	679,1	301,0	0,227	0,101
1966-1970	3133,8	3807,2	1,215	835,3	438,6	0,219	0,115
1971-1975	3969,1	4506,1	1,135	735,6	565,3	0,163	0,125
1976-1980	4704,6	5034,6	1,070	757,6	516,8	0,150	0,103
1981-1985	5462,2	4215,7	0,772	223,6	59,5	0,053	0,014
1986-1990	5685,8	5385,7	0,947	901,8	548,5	0,167	0,102

Таблица 7.10

Франция

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд FF 1991		FF 1991 / FF 1991	млрд FF 1991		FF 1991 / FF 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	2238,3	2799,5	1,251	723,6	434,6	0,258	0,155
1966-1970	2961,8	3988,2	1,347	885,9	464,5	0,222	0,116
1971-1975	3847,7	5260,3	1,367	717,0	457,4	0,136	0,087
1976-1980	4564,7	5501,3	1,205	761,1	439,1	0,138	0,080
1981-1985	5325,8	5434,7	1,020	417,9	318,9	0,077	0,059
1986-1990	5743,7	6435,2	1,120	980,0	572,6	0,152	0,089

Таблица 7.11

Великобритания

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд ф. ст. 1991		ф. ст. 1991 / ф. ст. 1991	млрд ф. ст. 1991		ф. ст. 1991 / ф. ст. 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	281,6	251,5	0,893	47,3	23,4	0,188	0,093
1966-1970	328,9	328,8	1,000	43,5	20,8	0,132	0,063
1971-1975	372,5	362,1	0,972	39,5	28,7	0,109	0,079
1976-1980	411,9	367,2	0,891	39,0	24,3	0,106	0,066
1981-1985	450,9	366,3	0,812	47,0	31,7	0,128	0,087
1986-1990	497,9	502,0	1,008	88,9	76,0	0,177	0,151

Таблица 7.12

Италия

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	трлн Lit 1991		Lit 1991 / Lit 1991	трлн Lit 1991		Lit 1991 / Lit 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	452,5	742,4	1,641	130,5	81,2	0,176	0,109
1966-1970	583,0	886,0	1,520	205,4	116,4	0,232	0,131
1971-1975	788,4	1023,9	1,299	114,1	85,2	0,111	0,083
1976-1980	902,5	1064,6	1,180	232,2	144,3	0,218	0,136
1981-1985	1134,7	1111,6	0,980	81,6	57,0	0,073	0,051
1986-1990	1216,3	1281,4	1,054	196,3	139,4	0,153	0,109

Таблица 7.13

Нидерланды

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд hfl 1991		hfl 1991 / hfl 1991	млрд hfl 1991		hfl 1991 / hfl 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	198,8	287,4	1,446	52,8	38,1	0,184	0,132
1966-1970	251,5	414,5	1,648	74,2	49,4	0,179	0,119
1971-1975	325,7	456,2	1,401	55,6	36,9	0,122	0,081
1976-1980	381,3	461,1	1,209	53,0	42,2	0,115	0,092
1981-1985	434,4	422,7	0,973	21,7	0,6	0,051	0,001
1986-1990	456,0	519,1	1,138	74,2	40,0	0,143	0,077

Таблица 7.14

Испания

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд Ptas 1991		Ptas 1991 / Ptas 1991	млрд Ptas 1991		Ptas 1991 / Ptas 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	13759,0	17239,0	1,253	7086,0	4408,0	0,411	0,256
1966-1970	20845,0	29252,0	1,403	7384,0	4661,0	0,252	0,159
1971-1975	28229,0	39357,0	1,394	8340,0	5609,0	0,212	0,143
1976-1980	36569,0	40177,0	1,099	3379,0	2405,0	0,084	0,060
1981-1985	39948,0	37298,0	0,934	3157,0	567,0	0,085	0,015
1986-1990	43105,0	53090,0	1,232	10592,0	6779,0	0,200	0,128

Таблица 7.15

Австрия

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд S 1991		S 1991 / S 1991	млрд S 1991		S 1991 / S 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	683,7	919,8	1,345	154,5	90,6	0,168	0,098
1966-1970	838,3	1184,3	1,413	220,9	89,8	0,187	0,076
1971-1975	1059,2	1665,8	1,573	225,3	149,5	0,135	0,090
1976-1980	1284,4	1800,9	1,402	230,2	106,7	0,128	0,059
1981-1985	1514,6	1748,5	1,154	102,2	73,6	0,058	0,042
1986-1990	1616,8	2063,1	1,276	256,3	146,9	0,124	0,071

Таблица 7.16

Швейцария

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	млрд sfr 1991		sfr 1991 / sfr 1991	млрд sfr 1991		sfr 1991 / sfr 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	148,0	204,1	1,379	43,0	24,3	0,211	0,119
1966-1970	191,0	231,1	1,210	43,9	24,3	0,190	0,105
1971-1975	234,9	288,2	1,227	11,8	13,2	0,041	0,046
1976-1980	246,8	249,5	1,011	22,6	15,2	0,091	0,061
1981-1985	269,4	299,8	1,113	19,2	8,3	0,064	0,028
1986-1990	288,6	396,5	1,374	42,6	19,0	0,107	0,048

Таблица 7.17

Япония

Интенсивность и эффективность капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма КВ	Интенсив-ность КВ	Приросты		Эффективность КВ по приросту	
				ВВП	ПРН	ВВП	ПРН
	трлн ¥ 1991		¥ 1991 / ¥ 1991	трлн ¥ 1991		¥ 1991 / ¥ 1991	
А	1	2	3	4	5	6	7
1961-1965	70,7	107,2	1,516	39,0	23,6	0,363	0,221
1966-1970	109,7	213,0	1,942	76,5	39,3	0,359	0,184
1971-1975	186,2	335,4	1,801	45,0	34,0	0,134	0,101
1976-1980	231,2	378,4	1,637	58,2	31,2	0,154	0,083
1981-1985	289,3	424,6	1,468	58,2	28,8	0,137	0,068
1986-1990	347,5	580,5	1,670	85,3	46,5	0,147	0,080

исключение составляет пятилетие 1976-1980 годов; в США – 1971-1975 годов; во Франции исключений 3: пятилетия 1966-1970, 1971-1975 и 1976-1980 годов; в Великобритании – пятилетия 1966-1970 и 1981-1985; в Италии – пятилетия 1966-1970 и 1976-1980; в Нидерландах – 1966-1970; в Испании – 1966-1970 и 1981-1985; в Австрии – 1971-1975, в Швейцарии – 1971-1975, 1976-1980, 1981-1985; в Японии – пятилетия 1966-1970 и 1976-1980 годов; в Бельгии исключений нет. Итого из 55 наблюдений (по 5 переходов от пятилетия к пятилетию в 11 странах) исключения наблюдаются в 18.

Несколько чаще встречаются исключения при измерении эффективности по приросту потребительских расходов населения: в 22-х случаях из 55.

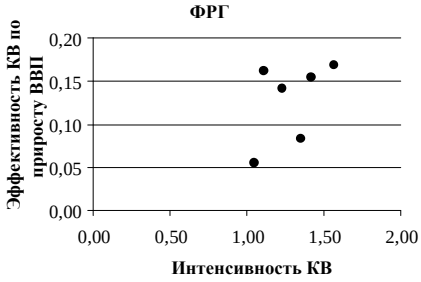


Рис. 7.1

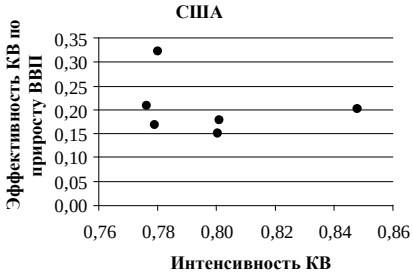


Рис. 7.2

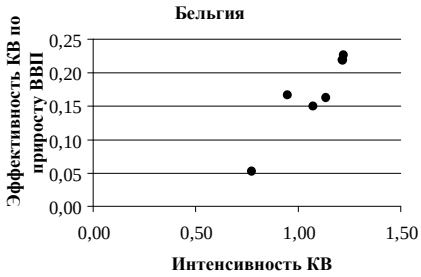


Рис. 7.3

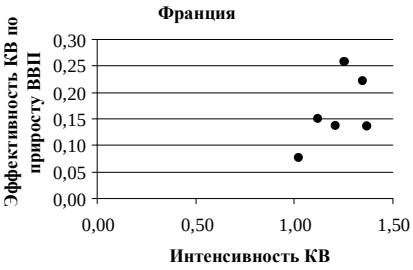


Рис. 7.4

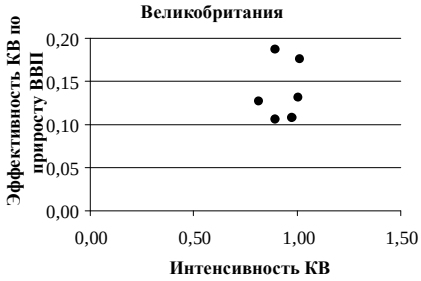


Рис. 7.5

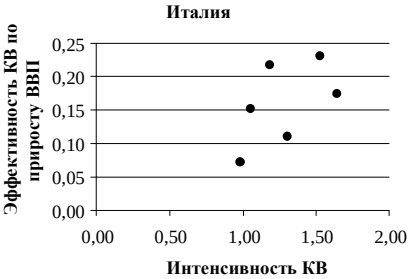


Рис. 7.6

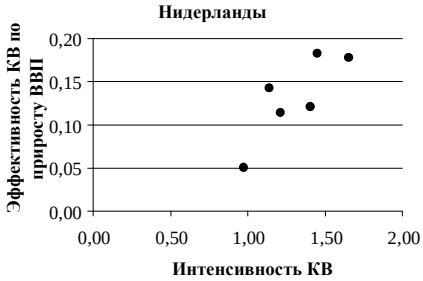


Рис. 7.7

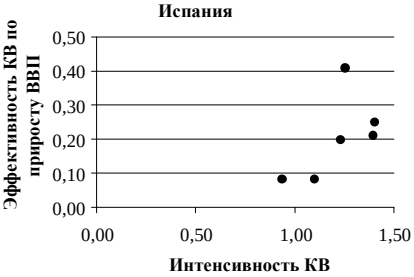


Рис. 7.8

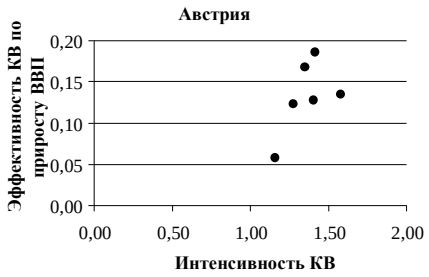


Рис. 7.9

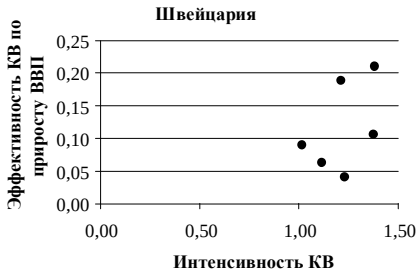


Рис. 7.10

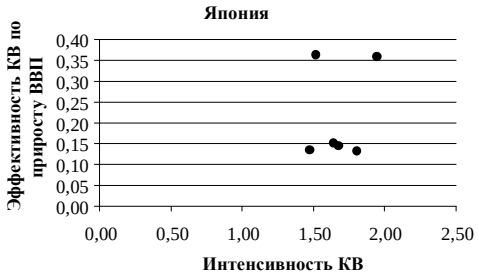


Рис. 7.11

Итак, правило прокладывает себе дорогу в значительном большинстве случаев – как при первом, так и при втором способе измерения эффективности.

Выше было отмечено: зависимость направлений изменения эффективности капитальных вложений от направлений изменения их интенсивности прослеживается при сравнении не только соседних пятилетий, но и отдаленных – на длительном периоде в целом. Не будем перегружать текст коэффициентами ранговой корреляции, выражающими эту зависимость, и воспользуемся для ее проверки графиками.

Обратимся к графику по Бельгии (рис. 7.3). Ясно, что, в основной тенденции, чем выше интенсивность вложений (в пятилетнем измерении), тем выше эффективность: точки расположены вокруг линии, идущей снизу вверх направо. Аналогичную тенденцию достаточно отчетливо демонстрируют графики, относящиеся еще к 8 странам: ФРГ, Франции, Италии, Нидерландам, Испании, Австрии,

Швейцарии, Японии. Исключения составляют только две страны из 11: США и Великобритания (см. рис. 7.2 и 7.5)[xix].

Таким образом, мы имеем здесь дело с зависимостью, параметры которой внутри каждой страны довольно устойчивы во времени. Это – факт, который имеет смысл специально фиксировать. *A priori* можно было бы ожидать, что при сопоставлении достаточно отдаленных друг от друга интервалов времени зависимость не будет прослеживаться, так как меняется средний коэффициент эффективности (изменения технологий, распространяемых с помощью вложений, должны, как можно ожидать, вести к изменениям капиталоемкости прироста продукции). На деле он, конечно, меняется, но, как выясняется, внутри каждой страны в более или менее узком диапазоне даже за 30-летний промежуток времени. По-видимому, в каждой стране существуют какие-то общие, длительного действия особенности, которые удерживают среднюю макроэффективность вложений в относительно узких рамках, делая ее существенно независимой от технологических сдвигов.

Более того: связь эффективности вложений и их интенсивности в рассматриваемых странах не очень сильно меняется даже в зависимости от текущей конъюнктуры и других факторов, дающих себя знать при проведении по-годовых сопоставлений (см. таблицу 7.18, которая аналогична таблице 7.6, но содержит показатели, относящиеся ко всем вложениям, включая жилищные[xx]). Для годовых отрезков времени (в отличие от пятилетних) справедливо, что, с одной стороны, одновременный с вложениями прирост ВВП является следствием далеко не только этих одновременных вложений, но и вложений в предшествующие годы; с другой стороны, вложения данного года реализуют свой эффект не только в нем, но и в последующие годы. Тем не менее оказалось: линейной зависимостью от годовых темпов роста инвестиций объясняется от 49 (Бельгия) до 83 (Япония) процентов всей дисперсии показателей их годовой эффективности; 0-гипотеза в 10 случаях из 11 отвергается с вероятностью выше 0,999. Только Нидерланды показывают заметно более низкую тесноту связи (27%; 0-гипотеза отвергается с вероятностью 0,99).

[xix] При этом, как было показано (см. комментарий к таблице 2.5), в США, если использовать статистику *производственных* вложений, тенденция весьма отчетливо проявляется.

[xx] При чтении таблицы 2.18 и комментариев к ней необходимо принимать во внимание комментарии к таблице 2.6, в частности, сноску 17.

Ниже мы продолжим анализ рассматриваемой зависимости внутри отдельных стран. Но здесь напрашивается вопрос, на который следует сразу ответить: может быть, параметр связи между интенсивностью и эффективностью вложений имеет межстрановой характер, т. е. выражает какую-то общую, наднациональную зависимость этих величин? Подобная гипотеза могла бы быть выдвинута со ссылкой, скажем, на тот факт, что в индустриально развитых странах более или менее одновременно тиражируются близкие технологические решения – технологии одного и того же поколения. Обратимся к межстрановым сопоставлениям.

Межстрановая синхронность изменений интенсивности и эффективности капиталовложений. Отметим ряд тенденций в изменениях интенсивности и эффективности вложений, присущих в большей или меньшей степени всем 11 странам, и обсудим смысл этих наблюдений.

Все страны захватила тенденция к снижению как интенсивности, так и эффективности вложений от начала 30-летнего периода к его концу (см. таблицы 7.7-7.17). Максимум интенсивности наблюдался в первом или втором из 6 пятилетий (исключения: США, Франция, Австрия). Минимум интенсивности – в пятилетии 1981-1985 годов (исключение: Швейцария, где минимум наблюдался в пятилетии 1976-1980 годов). Во всех 11 странах тенденция к снижению интенсивности сменилась тенденцией к росту в последнем пятилетии – но уровень интенсивности оставался более низким, чем в начальных пятилетиях периода (исключения из последнего: США, Великобритания).

В общем соответственно складывались и тенденции эффективности: ее максимум приходился на первое или второе пятилетия, минимум – как правило, на пятое, в шестом пятилетии во всех без исключений странах наблюдался ее рост. Однако уровень эффективности в последнем пятилетии был все еще более низким, чем в начале периода.

Итак, *имеет место не только внутристрановая синхронность между изменениями интенсивности и изменениями эффективности вложений – но и ясно выраженная межстрановая синхронность изменений каждой из этих величин*. По-видимому, экономика если не всего капиталистического мира, то во всяком случае его индустриально развитой части в такой степени превратилась в единое целое, что социально-экономические причины, порождающие изменения интенсивности капиталовложений (а с нею – их эффективности), охватывают все соответствующие страны более или

Годовые темпы роста и

	Бельгия		Франция		Великобритания	
	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ
1961	0,229	112,4	0,263	110,9	0,158	109,8
1962	0,238	105,9	0,309	108,5	0,083	100,7
1963	0,209	100,1	0,243	108,8	0,247	101,4
1964	0,303	114,7	0,283	110,5	0,302	116,5
1965	0,159	104,1	0,206	107,0	0,141	105,2
1966	0,137	106,8	0,220	107,3	0,105	102,6
1967	0,169	102,9	0,196	106,0	0,120	108,7
1968	0,192	98,7	0,177	105,5	0,205	106,3
1969	0,301	105,3	0,277	109,2	0,109	99,4
1970	0,283	108,4	0,232	104,6	0,120	102,5
1971	0,177	98,1	0,191	107,3	0,105	101,9
1972	0,256	103,4	0,175	106,0	0,188	99,8
1973	0,282	107,0	0,207	108,5	0,384	106,5
1974	0,193	106,9	0,123	101,3	-0,098	97,6
1975	-0,074	98,1	-0,012	93,5	-0,042	98,0
1976	0,264	104,0	0,179	103,3	0,156	101,7
1977	0,024	100,0	0,144	98,2	0,139	98,2
1978	0,134	102,8	0,152	102,1	0,202	103,0
1979	0,110	97,3	0,147	103,1	0,165	102,8
1980	0,218	104,6	0,074	102,6	-0,138	94,6
1981	-0,060	83,9	0,056	98,1	-0,089	90,4
1982	0,096	98,3	0,123	98,6	0,112	105,4
1983	0,031	95,6	0,036	96,4	0,231	105,0
1984	0,145	101,7	0,070	97,4	0,139	108,9
1985	0,056	100,7	0,099	103,2	0,214	104,2
1986	0,089	104,4	0,128	104,5	0,260	102,6
1987	0,124	105,6	0,112	104,8	0,270	110,3
1988	0,270	115,4	0,209	109,6	0,258	113,9
1989	0,173	112,3	0,192	107,9	0,112	106,0
1990	0,162	110,2	0,115	102,8	0,021	96,5
1991	0,112	98,6	0,037	100,1	-0,118	90,5
M[*x*]	0,161	103,5	0,160	104,1	0,131	102,9
σ[*x*]	0,098	6,3	0,079	4,5	0,126	5,9
v[*x*]	0,607	0,061	0,494	0,043	0,960	0,058
r	0,700		0,882		0,756	
t	5,281		10,059		6,214	

менее одновременно. (Выяснение того, каковы эти причины, выходит за рамки настоящего исследования.)

Таблица 7.18

эффективность капиталовложений

(эффективность: нац. ден. ед. / нац. ден. ед., в неизменных ценах 1991 г.; темпы роста: %)

Италия		Нидерланды		Испания		
Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ	
0,271	111,6	0,011	106,1	0,653	117,9	1961
0,202	109,8	0,259	103,4	0,517	111,4	1962
0,180	108,1	0,145	101,1	0,493	111,4	1963
0,100	94,2	0,288	119,2	0,244	115,0	1964
0,132	91,6	0,188	105,3	0,276	116,4	1965
0,239	104,3	0,095	108,0	0,300	113,1	1966
0,272	111,7	0,174	108,5	0,182	106,0	1967
0,240	110,8	0,200	111,2	0,264	109,5	1968
0,221	107,8	0,219	97,8	0,345	110,0	1969
0,198	103,0	0,192	107,5	0,173	103,4	1970
0,067	96,8	0,148	101,5	0,204	97,0	1971
0,114	101,2	0,124	97,7	0,327	114,2	1972
0,265	108,5	0,174	104,2	0,299	113,0	1973
0,209	102,0	0,160	96,0	0,219	106,2	1974
-0,115	92,9	-0,004	95,6	0,023	95,5	1975
0,292	99,6	0,230	97,8	0,144	99,2	1976
0,160	101,7	0,100	109,8	0,129	99,1	1977
0,175	100,6	0,107	102,5	0,070	97,3	1978
0,276	105,4	0,107	98,3	0,002	95,6	1979
0,190	108,5	0,042	99,1	0,066	100,7	1980
0,027	96,9	-0,037	89,6	-0,009	97,5	1981
0,011	95,3	-0,078	95,9	0,081	102,1	1982
0,051	99,4	0,072	102,0	0,119	97,6	1983
0,138	103,6	0,158	105,3	0,086	93,1	1984
0,137	100,6	0,125	106,7	0,147	106,1	1985
0,154	102,2	0,128	106,9	0,169	109,9	1986
0,162	105,0	0,056	100,9	0,269	114,0	1987
0,203	106,9	0,120	104,5	0,228	113,9	1988
0,146	104,3	0,210	104,9	0,194	113,6	1989
0,105	103,8	0,190	101,6	0,150	106,6	1990
0,060	100,6	0,109	100,2	0,092	101,3	1991
0,157	102,8	0,129	102,9	0,208	106,1	**M**[*x*]
0,091	5,4	0,084	5,7	0,150	7,4	σ[*x*]
0,578	0,053	0,648	0,056	0,719	0,070	*v*[*x*]
0,731		0,518		0,760		r
5,762		3,264		6,303		t

Кратко обсудим тот факт, что в целом на протяжении рассматриваемого 30-летия развертывалась тенденция к снижению эффективности вложений. Нельзя ограничиться указанием на то, что

Таблица 7.18 (окончание)

	Австрия		Швейцария		Япония	
	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ	Эффектив-ность КВ	Годовые темпы роста КВ
1961	0,216	112,6	0,342	115,7	0,496	123,4
1962	0,100	102,7	0,198	110,2	0,364	114,3
1963	0,168	103,4	0,197	107,3	0,341	111,9
1964	0,237	109,6	0,206	108,2	0,431	115,6
1965	0,119	105,0	0,134	97,5	0,231	104,6
1966	0,193	108,9	0,108	99,2	0,388	113,9
1967	0,112	100,2	0,137	100,1	0,384	118,2
1968	0,162	102,7	0,166	103,1	0,394	120,4
1969	0,213	104,9	0,246	106,0	0,368	119,0
1970	0,242	109,6	0,272	108,5	0,297	116,5
1971	0,180	113,8	0,177	110,0	0,132	104,4
1972	0,205	112,1	0,142	105,2	0,241	109,7
1973	0,170	100,4	0,130	103,2	0,217	111,6
1974	0,139	104,0	0,052	95,4	-0,021	91,7
1975	-0,014	95,0	-0,348	86,8	0,096	99,1
1976	0,169	103,8	-0,045	89,7	0,141	102,7
1977	0,167	105,1	0,124	101,4	0,160	102,8
1978	0,002	95,9	0,030	105,6	0,161	107,8
1979	0,184	103,5	0,119	105,1	0,180	106,2
1980	0,115	103,0	0,200	109,8	0,125	100,0
1981	-0,012	98,6	0,067	102,7	0,125	102,4
1982	0,048	91,8	-0,045	97,5	0,114	99,9
1983	0,090	99,4	0,046	104,1	0,102	99,0
1984	0,062	102,1	0,079	104,1	0,157	104,7
1985	0,108	105,0	0,160	105,3	0,182	105,3
1986	0,051	103,7	0,119	107,9	0,096	104,8
1987	0,070	103,1	0,080	107,4	0,141	109,6
1988	0,165	106,0	0,110	106,9	0,198	111,9
1989	0,153	106,2	0,142	105,8	0,146	109,3
1990	0,166	105,7	0,086	102,6	0,144	108,8
1991	0,113	106,3	-0,001	97,6	0,128	103,7
M[*x*]	0,132	104,0	0,111	103,6	0,215	108,2
σ[*x*]	0,070	4,9	0,120	6,0	0,123	7,3
v[*x*]	0,528	0,047	1,086	0,058	0,573	0,067
r	0,774		0,825		0,909	
t	6,587		7,871		11,765	

она соответствует тенденции к снижению интенсивности. Было бы, скорее всего, упрощением полагать, что последнее является в этой взаимосвязи вполне независимой переменной, а первое – просто

зависимой. Такой взгляд мог бы быть в общем оправдан применительно к годовым и даже пятилетним периодам. Но на длительном промежутке времени снижение эффективности вложений само может служить одной из причин снижения темпов их роста: коль скоро прирост продукции в целом относительно, а то и абсолютно, сокращается, это обостряет проблему распределения этого дополнительного ресурса между конкурирующими направлениями использования[XXI]. Действует система с положительными (взаимно усиливающими) обратными связями, дающими негативный итоговый эффект.

Так или иначе, межстрановая синхронность тенденций обнаружена. Это значит, в частности, что *знак* коэффициента зависимости эффективности вложений от их интенсивности был во всех странах в общем одинаков. Но это еще не значит, что он был хотя бы приблизительно одинаков по величине.

На графике 7.12 представлено все множество точек, показанных на графиках 7.1-7.11. Отчетливой зависимости эффективности от интенсивности вложений нет. Была оценена сила связи рассматриваемых величин для 5 различных форм зависимости (линейная, логарифмическая, степенная, экспоненциальная, полиномиальная 2-й степени); наиболее высокий уровень корреляционного отношения R^2, показывающего меру объяснения дисперсии зависимой переменной (эффективности): 0,106 (полиномиальная зависимость) – весьма низкий показатель. Основная масса точек на графике образует аморфную массу («тучу»), растянутую практически параллельно оси абсцисс (лишь в середине немного вытянутую вдоль оси ординат, что уловлено полиномом 2-й степени). Иными словами, коэффициент линейной зависимости эффективности от интенсивности был, для основной части

[XXI] В самом предварительном порядке можно выдвинуть следующую гипотезу. К середине 80-х годов наступило исчерпание некоторой общей парадигмы технологического прогресса, что было связано со снижением эффективности, а потому и темпов наращивания, вложений, реализующих эту парадигму. Вторая половина 80-х годов кладет начало новой, отличающейся более высокой эффективностью парадигме, тиражирование результатов которой потребует ускоренного роста вложений. Но для ответа на вопрос, верно ли это предположение, в нашем распоряжении пока нет достаточного материала. Обращает на себя внимание на тот факт, что эффективность и интенсивность *производственных* вложений в экономику США в начале 90-х годов снова снизилась (см. таблицу 7.5).

Рис. 7.12

наблюдений, близок к 0 [XXII] (хотя существенно отличался от 0 внутри почти всех стран, что ясно из рассмотрения графиков 7.1-7.11).

Все же некоторая зависимость обнаруживается, когда сопоставляются самые низкие и самые высокие уровни эффективности. Сравним ряд из 6-ти точек, расположенных вдоль прямой, соответствующей уровню эффективности 0,05 [XXIII], с рядом из 3-х точек, расположенных выше прямой, соответствующей уровню эффективности 0,35 [XXIV]: вторые находятся значительно правее первых, т. е. соответствуют заметно более высоким показателям интенсивности. При этом разброс величин интенсивности весьма значителен: от 0,772 до 1,942. На этом диапазоне (т. е. при сравнении крайних случаев эффективности) наблюдается тенденция к повышению эффективности – факт примечательный, хотя и не образующий тенденцию для всей совокупности наблюдений.

Общий вывод заключается в том, что каждой стране присущ некоторый *собственный* общий уровень эффективности вложений, лишь внутри которого проявляется положительная связь с

[XXII] Уравнение линейной регрессии для всей совокупности точек графика 7.12: $y = 0{,}0751 + 0{,}0708x$, r = 0,261, t = 2,161, т. е. 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,95. Таким образом, связь статистически оценивается как слабая, но все же с высокой вероятностью значимая.

[XXIII] По порядку слева направо: Бельгия, 1981-1985; Нидерланды, 1981-1985; ФРГ, 1981-1985; Швейцария, 1981-1985; Австрия, 1981-1985; Швейцария, 1971-1975.

[XXIV] По порядку слева направо: Испания, 1961-1965; Япония, 1961-1965; Япония, 1966-1970.

интенсивностью. Этот собственный уровень выражает какие-то особенности соответствующих стран, в исследование которых мы здесь не можем вдаваться[18].

Сказанное объясняет факт, который можно фиксировать при сопоставлениях различных стран друг с другом: некоторые из них явно компенсировали относительно низкую собственную общую эффективность вложений (по сравнению с соседями) повышенной их интенсивностью. Сопоставим, например, ФРГ и Бельгию (таблицы 7.7 и 7.9). Легко увидеть, что в каждое пятилетие (за исключением 1981-1985) эффективность вложений в Бельгии была выше, чем в ФРГ. ФРГ компенсировала отставание в эффективности тем, что каждое пятилетие осуществляла вложения в более интенсивном режиме. Другой пример дает сопоставление Бельгии и Нидерландов.

Специфически низкой интенсивностью при высокой эффективности инвестиций отличались США. По сравнению с ними все другие страны (из числа рассматриваемых здесь) характеризовались пониженной собственной эффективностью вложений, в той или иной мере компенсируемой их повышенной интенсивностью. Заметные исключения показывают только Испания и Япония, где в некоторые пятилетия (но не в целом за период) эффективность вложений была выше, чем в США – при существенно более высокой интенсивности.

В таблице 7.19, за 30-летний период в целом, дается сопоставление ряда показателей, так или иначе характеризующих эффект капиталовложений (колонки 2, 3, 4), со средней долей вложений в ВВП. США отличаются наиболее низкой средним удельным весом вложений (колонка 1) и вместе с тем их максимальной средней отдачей (колонка 2). Остальные страны очевидным образом компенсируют более низкую отдачу вложений их относительно повышенным объемом. В этом смысле справедливо, что в межстрановом аспекте между эффективностью и отдачей вложений существует не положительная (показанная на внутристрановом уровне), а отрицательная связь. Она подтверждается и знаком коэффициента парной корреляции r_{12} (хотя значимость связи низка: 0-гипотеза принимается с вероятностью около 0,4). Даже в Японии, где доля вложений в ВВП вдвое выше, чем в США, показатель их отдачи был несколько ниже.

Все же относительно низкий удельный вес вложений в ВВП США сказывался на развитии этой страны: она несколько отставала от большинства остальных по темпам роста производства на душу населения (колонка 4). Между удельным весом вложений в ВВП и *темпами роста* существовала уже не отрицательная, а

Таблица 7.19

11 индустриально развитых стран

Вложения в основной капитал:
доля в ВВП и эффективность (1961-1990)

	Доля в ВВП	Прирост ВВП на единицу вложений (нац. ден. ед. / нац. ден. ед.)	Средне-годовой темп роста ВВП	Средне-годовой темп роста ВВП на душу населения
А	1	2	3	4
ФРГ	0,228	0,127	1,031	1,027
США	0,145	0,197	1,031	1,020
Бельгия	0,187	0,159	1,033	1,031
Франция	0,215	0,152	1,037	1,030
Великобритания	0,171	0,140	1,025	1,022
Италия	0,216	0,157	1,039	1,034
Нидерланды	0,230	0,129	1,033	1,024
Испания	0,209	0,185	1,046	1,038
Австрия	0,244	0,127	1,034	1,031
Швейцария	0,224	0,110	1,027	1,020
Япония	0,282	0,178	1,062	1,052
r_{12}		-0,309		
t_{12}		-0,973		
r_{13}			0,631	
t_{13}			2,438	
r_{14}				0,671
t_{14}				2,717
r_{23}			0,531	
t_{23}			1,878	
r_{24}				0,423
t_{24}				1,402

положительная связь (см. коэффициенты корреляции r_{13} и r_{14}; 0-гипотеза для первой из этих связей отвергается с вероятностью примерно 0,65, для второй – с вероятностью выше 0,75). Зависимость темпов роста от отдачи вложений была значительно слабее (см. коэффициенты r_{23} и r_{24}).

Иными словами, с точки зрения темпов экономического роста, остальные страны более чем компенсировали объемом вложений их пониженную отдачу. В связи с этим следует иметь в виду: коль скоро удельный вес неинвестиционной продукции в ВВП так или иначе определился, дальнейшее удовлетворение потребностей в этой продукции решающим образом зависит именно от темпов роста ВВП в целом, а не от изменений (например, повышения) указанного удельного веса. Статистика реального поведения высокоразвитых

наций свидетельствует: они не ищут текущих выгод, связанных со снижением удельного веса инвестиций в ВВП, предпочитая этому стабильно повышенный темп экономического роста.[xxv]

Факторы прироста ВВП. Коль скоро эффективность вложений определяется по приросту ВВП, эта последняя величина *тождественно* равна произведению объема капиталовложений и их эффективности. Воспользуемся этим фактом, чтобы представить прирост ВВП в каждом периоде структурно: как сумму приростов, обусловленных исходными величинами указанных двух факторов и изменениями их величин в течение самого периода. Рассмотрение так рассчитанной структуры поможет глубже понять зависимость эффекта вложений от их интенсивности.

Будем иметь в виду *пятилетние* периоды, обозначив их символом ω; применительно к расчетам, представленным в таблицах 7.7-7.17, $\omega = 1, \ldots, 6$. Будем пользоваться символами $\tau(\omega)$ – базовый год пятилетия ω (т. е. год, непосредственно предшествующий пятилетию); $T(\omega)$ – конечный год пятилетия ω; заметим: $T(\omega) \equiv \tau(\omega+1)$. Обозначим ВВП символом P, капиталовложения – символом FI, приросты величин – символом Δ. Обозначим интенсивность инвестиций символом i, эффективность инвестиций – символом e.

Формула интенсивности инвестиций:

$$i(\omega) = \frac{FI(\omega)}{P[\tau(\omega)]}; \qquad (7.1)$$

заметим: так как обязательно $P[\tau(\omega)] > 0$, то, при $FI(\omega) > 0$, $i(\omega) > 0$. При отсутствии капитальных вложений ($FI(\omega) = 0$), $i(\omega)$ не определена; но такая ситуация нереалистична и в наших статистических расчетах не встречается.

Формула эффективности инвестиций:

$$e(\omega) = \left\{P\left[T(\omega)\right] - P\left[\tau(\omega)\right]\right\} \Big/ FI(\omega) = \frac{\Delta P(\omega)}{FI(\omega)}. \qquad (7.2)$$

заметим: $e(\omega)$ может быть отрицательной, нулевой и положительной величиной, что зависит, при $FI(\omega) > 0$, от величины $\Delta P(\omega)$; если $FI(\omega) = 0$, $e(\omega)$ не определена. При этом $e(\omega) < 0$ – величина сугубо формальная, смысл которой очень плохо передается термином «эффективность»: реально отрицательный прирост ВВП (который, вообще говоря, не исключен в экономике) не может быть следствием

[xxv] К этому факту мы еще вернемся, обсуждая процессы развития советской экономики (см. главу 9).

каких-либо капитальных вложений – ни ранее сделанных, ни одновременных. Но, как видно из таблиц 7.7-7.17, в нашем исследовании (на уровне пятилетий) отрицательные величины $\Delta P(\omega)$ не встречаются.

Из (7.2):

$$\Delta P(\omega) = e(\omega)FI(\omega). \qquad (7.3)$$

Перепишем показатели $e(\omega)$ и $FI(\omega)$ в следующем виде:

$$e(\omega) = e(\omega - 1) + \Delta e(\omega),$$

$$FI(\omega) = FI(\omega - 1) + \Delta FI(\omega),$$

где $\Delta e(\omega) = e(\omega) - e(\omega - 1)$, $\Delta FI(\omega) = FI(\omega) - FI(\omega - 1)$. Тогда

$$\Delta P(\omega) = [e(\omega - 1) + \Delta e(\omega)][FI(\omega - 1) + \Delta FI(\omega)] =$$

$$= e(\omega)FI(\omega - 1) + e(\omega - 1)\Delta FI(\omega) + \Delta e(\omega)\Delta FI(\omega). \qquad (7.4)$$

Заметим: как $\Delta e(\omega)$, так и $\Delta FI(\omega)$ могут быть как положительными, так и нулевыми, и отрицательными величинами. Реально в обработанной нами статистике за пятилетия отрицательные $\Delta FI(\omega)$ почти не встретились, тогда как отрицательные $\Delta e(\omega)$ – довольно часто.

Разложение $\Delta P(\omega)$ на основе формулы (7.4) представлено в таблицах 7.20-7.30; в них слагаемые пронумерованы в порядке, отвечающем порядку следования величин правой части формулы (7.4).

Основную часть всего прироста ВВП каждый раз (за исключением пятилетий 1966-1970 и 1971-1975 годов в Японии) составляет первое слагаемое [иногда оно даже превосходит величину $\Delta P(\omega)$]. Это понятно: темпы прироста капиталовложений из пятилетия в пятилетие находятся обычно в пределах 25% (довольно часто ниже 10%); поэтому слагаемое, в котором одним из сомножителей является *полный* объем вложений за предшествующее пятилетие, значительно перевешивает те, где сомножителем является прирост вложений за данное пятилетие. Японские исключения подтверждают правило: в течение указанных двух пятилетий наблюдался (см. таблицу 7.17) экстраординарно высокий рост капиталовложений, а потому их прирост оказывал существенное воздействие на суммарный эффект.

Эффективность вложений меняется в общем гораздо резче, чем их объем (в этом легко убедиться по таблицам 7.7-7.17). Но именно ее уровень в соответствующем пятилетии (т. е. уровень, являющийся *результатом изменения* по отношению к предшествующему пятилетию) является первым сомножителем первого слагаемого, демонстрируемого таблицами 7.20-7.30; при этом второй сомножитель берется на уровне капиталовложений предшествующего

пятилетия. В свою очередь, именно изменения этого слагаемого решающим образом определяют общее изменение эффекта – прироста ВВП – из пятилетия в пятилетие. Так оказывается, что изменения эффекта вложений *непосредственно* определяются не столько их собственным ростом, сколько изменениями их эффективности.

Но сама эффективность меняется в существенной зависимости от их изменений их объема. Статистика показывает, что в весьма значительном большинстве случаев действует следующее правило:

$$\Delta e(\omega)\begin{cases} > 0, FI(\omega+1)/FI(\omega) > P[T(\omega)]/P[\tau(\omega)]; \\ < 0, FI(\omega+1)/FI(\omega) < P[T(\omega)]/P[\tau(\omega)]; \end{cases}$$

(в первом случае интенсивность КВ растет, во втором – падает; случай $\Delta e(\omega) = 0$ мы исключили как практически не встречающийся). Таким образом, прирост вложений воздействует на их эффект не только прямо, но и косвенно – через изменения их средней эффективности, – причем *обычно именно косвенное воздействие является наиболее сильным*.

Итак, выясняется, каков реальный механизм воздействия капиталовложений на экономический рост (в рассматриваемых странах в рассматриваемый период). Увеличение продукции является следствием не столько самого по себе расширения вложений, сколько обусловленного этим расширением повышения их эффективности. *От сравнительно небольшого роста вложений обычно реально зависит получение весьма значительного эффекта*, а сравнительно небольшое снижение интенсивности вложений, даже при их абсолютном увеличении, может вызвать очень сильное уменьшение эффекта.

Примеры в изобилии дают таблицы 7.7-7.17. Здесь обратим внимание только на то резкое понижение средней эффективности в ФРГ, Бельгии, Франции, Италии, Нидерландах, Австрии, которое стало результатом значительно более умеренного (по темпу) спада интенсивности в 1981-1985 годах; и на последовавший в 1986-1990 годах резкий рост эффективности – опять таки при умеренном повышении интенсивности.

Конечно, сформулированные нами выводы справедливы лишь в случае, если рост вложений действительно порождает значительный рост средней эффективности их единицы (соответственно, снижение вложений – снижение средней эффективности). Выше (см. сноску XII к тексту настоящей главы) мы уже оговаривали существование порога, за которым дальнейший рост массы вложений приносит сокращающийся эффект. Но рассмотренные до сих пор факты не

Таблица 7.20

ФРГ

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд DM 1991			
1966-1970	278,0	241,9	39,6	-3,5
1971-1975	175,4	151,6	43,6	-19,8
1976-1980	299,4	294,8	2,8	1,9
1981-1985	118,0	118,0	-0,1	0,1
1986-1990	384,4	342,9	14,3	27,2

Таблица 7.21

США

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд $ 1991			
1966-1970	474,4	380,4	145,3	-51,2
1971-1975	409,0	341,0	94,7	-26,6
1976-1980	652,3	549,3	76,7	26,3
1981-1985	592,1	550,0	49,9	-7,8
1986-1990	726,3	623,1	98,0	5,1

Таблица 7.22

Бельгия

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд bfrs 1991			
1966-1970	835,3	655,7	186,0	-6,4
1971-1975	735,6	621,5	153,3	-39,2
1976-1980	757,6	678,1	86,3	-6,7
1981-1985	223,6	267,0	-123,2	79,8
1986-1990	901,8	705,9	62,1	133,9

Таблица 7.23

Франция

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд FF 1991			
1966-1970	885,9	621,8	307,2	-43,2
1971-1975	717,0	543,6	282,6	-109,2
1976-1980	761,1	727,7	32,9	0,5
1981-1985	417,9	423,0	-9,2	4,1
1986-1990	980,0	827,6	76,9	75,4

Таблица 7.24

Великобритания

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд ф. ст. 1991			
1966-1970	43,5	33,3	14,5	-4,3
1971-1975	39,5	35,8	4,4	-0,8
1976-1980	39,0	38,4	0,6	0,0
1981-1985	47,0	47,1	-0,1	0,0
1986-1990	88,9	64,9	17,4	6,6

Таблица 7.25

Италия

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	трлн Lit 1991			
1966-1970	205,4	172,1	25,2	8,0
1971-1975	114,1	98,7	32,0	-16,6
1976-1980	232,2	223,3	4,5	4,3
1981-1985	81,6	78,2	10,2	-6,8
1986-1990	196,3	170,3	12,5	13,5

Таблица 7.26

Нидерланды

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд hfl 1991			
1966-1970	74,2	51,4	23,3	-0,6
1971-1975	55,6	50,6	7,5	-2,4
1976-1980	53,0	52,5	0,6	0,0
1981-1985	21,7	23,6	-4,4	2,4
1986-1990	74,2	60,4	4,9	8,8

Таблица 7.27

Испания

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд Ptas 1992			
1966-1970	7384,0	4351,6	4937,9	-1905,5
1971-1975	8340,0	6198,7	2550,8	-409,5
1976-1980	3379,0	3310,0	173,8	-104,8
1981-1985	3157,0	3400,7	-242,1	-1,6
1986-1990	10592,0	7441,3	1336,7	1814,0

Таблица 7.28

Австрия

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд S 1991			
1966-1970	220,9	171,6	44,4	4,9
1971-1975	225,3	160,2	89,8	-24,7
1976-1980	230,2	212,9	18,3	-1,0
1981-1985	102,2	105,3	-6,7	3,6
1986-1990	256,3	217,2	18,4	20,7

Таблица 7.29

Швейцария

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	млрд sfr 1991			
1966-1970	43,9	38,8	5,7	-0,6
1971-1975	11,8	9,5	10,9	-8,5
1976-1980	22,6	26,1	-1,6	-1,9
1981-1985	19,2	16,0	4,6	-1,3
1986-1990	42,6	32,2	6,2	4,2

Таблица 7.30

Япония

Структура прироста ВВП

	Прирост ВВП	Слагаемые 1	2	3
	трлн Y 1991			
1966-1970	76,5	38,5	38,5	-0,4
1971-1975	45,0	28,6	44,0	-27,5
1976-1980	58,2	51,5	5,8	0,8
1981-1985	58,2	51,9	7,1	-0,8
1986-1990	85,3	62,4	21,4	1,5

дают оснований полагать, что экономическое развитие современных индустриальных стран переступает этот порог – во всяком случае, в течение столь длительных промежутков времени, как пятилетия.

7.3.5. Национальные счета ООН, 24 страны, 1972-1993. Обратимся теперь к анализу той же общей проблемы по статистике национальных счетов ООН. В отличие от использованного в предыдущем разделе источника [1], она дает возможность проводить исследование применительно к производственным (нежилищным) вложениям (но только с 1972 года)[XXVI]. Соответственно изменим понятие эффекта вложений: он будет теперь измеряться не приростом ВВП в целом, а приростом ВВП, взятого за вычетом производственных вложений. В конечном итоге производственные вложения осуществляются ради получения неинвестиционной продукции, и это ограничение в некотором смысле действует уже на годовом уровне[XXVII]. (Отметим: понятие неинвестиционной

[XXVI] Выше производственные вложения в экономику ФРГ и США определялись по собственным национальным счетам этих стран. Здесь это будет делаться по статистике ООН, как и для остальных 22-х стран (их перечень ясен из таблицы 7.32). Заметим, что из числа 11 стран, показатели которых подвергались рассмотрению выше, одна (Швейцария) отсутствует в составе 24-х стран.

Статистика ООН содержит данные за весь период 1972-1993 годов не для всех стран, вовлеченных в наш анализ. А именно, для Австралии – за 1972-1992 годы; Австрии – 1980-1993; Чили – 1974-1988; Франции – 1972-1989; Ирландии – 1982-1993; Люксембурга – 1972-1991; Новой Зеландии – 1983-1993; Норвегии – 1972-1991; Турции – 1980-1993.

Данные по ФРГ имеются за весь период, но расчеты проводились за период до 1990 г., в конце которого произошло объединение двух частей Германии, что делает данные за 1991 и последующие годы не вполне сопоставимыми с данными за период до 1990 г.

[XXVII] Одним из принципов научного исследования экономики является одинаковое отношение к разным промежуткам времени. Сделаем из него вывод применительно к эффективному делению прироста конечной продукции на прирост инвестиций и прирост продукции неинвестиционного назначения. Тот, кто теоретически допускает, что в некотором году эффективная стратегия может заключаться в использовании всего прироста продукции на инвестиции (пусть ради получения неинвестиционной продукции в будущем), – должен допускать то же самое для каждого последующего года (следует иметь в виду, что сумма годовых вложений, требующихся для реализации всех технически возможных и потенциально эффективных направлений капиталовложений, заведомо больше, чем годовой ресурс вложений, даже если включать в него – сверх массы, определившейся в предшествующем году, – весь прирост конечной

продукции здесь включает ввод в действие жилья; соответственно, термин *инвестиции (капиталовложения)* будет использоваться в настоящем разделе для обозначения только нежилищных – производственных – вложений.)

Конечная цель вложений воплощается в их отраслевой структуре: создаются производственные объекты, технически определенная специализация которых состоит в производстве продукции непроизводственного назначения (наряду с объектами, имеющими инвестиционную специализацию). Наличный в каждом данном году инвестиционный ресурс не есть некое простое целое, допускающее любые пропорции распределения между различными целями: он сам структурирован – впрочем, не жестко (представляет собою специализированные звенья инвестиционного комплекса, но их специализация допускает вариацию создаваемых объектов), и эта структура задает *инерцию* развития экономики в целом, всех ее крупных комплексов. Конечно, целевая структура инвестиционного ресурса во времени может быть изменена и фактически меняется, но – в реальном развитии экономики – не так, чтобы в результате этих изменений весь ресурс мог служить только своему собственному наращиванию (и не так, чтобы он весь мог служить только наращиванию неинвестиционной продукции). Реальное структурное развитие инвестиционного комплекса подчинено, в конечном итоге, достижению эффективного сочетания инвестиционной и неинвестиционной продукции в составе растущего ВВП.[XXVIII]

продукции данного года). Но тогда оказывается, что эффект, ради которого так определяются вложения, никогда не достигается: цель полностью извращается неправильным определением стратегии, направленной на ее реализацию.

Конечно, в действительности возможен случай, когда в некотором году прирост ВВП исчерпывается приростом производственных вложений (более того, не исключен положительный рост производственных инвестиций при абсолютном сокращении ВВП). Но этот случай должен теоретически рассматриваться как отклонение от эффективной стратегии. Мы покажем, что статистика фиксирует подобные ситуации; вместе с тем не случайно, что они не бывают длительными: ситуация ощущается обществом именно как отклонение от эффективного пути, содержащее негативные последствия, и выправляется.

[XXVIII] Реальное структурное развитие инвестиционного комплекса можно, по-видимому, описать как составную часть решения задачи на оптимум в соотношении производственных вложений и продукции неинвестиционного назначения. Но постановка проблемы в такой форме выходит далеко за рамки настоящей работы.

Сказанное не противоречит констатации того факта, что прирост ВВП в целом является наиболее общим выражением эффекта вложений (из числа показателей, отражающих воздействие вложений на прирост продукции). Анализ, опирающийся на этот факт, уже проведен. Теперь обратимся не к наиболее общему, а к конечному эффекту вложений. В последующем тексте, используя термин *продукция*, мы не всегда будем оговаривать, что речь идет о продукции неинвестиционного назначения, но будем иметь в виду именно этот смысл термина всюду, где иное не указано специально.

Выше (см. таблицы 7.2 и 7.5) мы уже мимоходом приводили показатели эффективности производственных вложений по приросту ВВП, взятого за вычетом таких вложений, – на уровне пятилетий. Здесь показатели этого типа будут в рассмотрены специально – на годовом уровне.

В различных статистических ежегодниках ООН, информация которых объединяется нами, данные о реальном ВВП и реальных капитальных вложениях приводятся в ценах не обязательно одного и того же года для всего периода. Мы привели их к единому году (для каждой страны – своему) хорошо известным способом (с помощью переходных коэффициентов), описание чего здесь опускаем.

Методику дальнейших расчетов покажем, как и выше, на примере ФРГ (см. таблицу 7.31).

Подготовка информации. Первые три колонки таблицы содержат исходную информацию о ВВП, капитальных вложениях в целом, жилищных вложениях в их составе. Показатели четвертой колонки – производственные капиталовложения (ПКВ) – определяются как разность между показателями 2-й и 3-й колонок. Пятая колонка (ВВП за вычетом ПКВ): разность 1-й и 4-й колонок. Шестая колонка: годовые приросты ВВП, взятого за вычетом ПКВ, т. е. разность показателей 5-й колонки за соседние годы (из величины каждого последующего года вычитается величина предыдущего года и результат записывается в колонке 6 в графу года, откуда взято уменьшаемое).

Анализу будут подвергаться не только сами по себе первые разности, показанные в колонке 6, но и вторые разности (колонка 7). Они получены из данных колонки 6 способом, аналогичным способу получения показателей самой этой колонки. Очевидно, что, коль скоро исходная информация начинается с 1972 года, вторые разности возникают только с 1974 года.

Наконец, восьмая колонка содержит показатели прироста ПКВ, рассчитанные аналогично тому, как это сделано в колонке 6.

На примере ФРГ покажем некоторые свойства наблюдений.

Таблица 7.31

ФРГ,
национальные счета ООН

Расчет приростов ВВП (без ПКВ) и приростов ПКВ

(млн DM 1991)

	ВВП	КВ - всего	в том числе жилищные	ПКВ	ВВП без ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ
А	1	2	3	4	5	6	7	8
1972	1642447	420684	151012	269673	1372775			
1973	1717219	419799	152825	266974	1450245	77470		-2699
1974	1726477	379612	130131	249481	1476997	26752	-50719	-17493
1975	1697279	361081	116542	244539	1452740	-24257	-51009	-4942
1976	1790439	377707	124024	253683	1536756	84016	108273	9144
1977	1845271	392211	127497	264714	1580557	43801	-40215	11030
1978	1902117	411310	130589	280721	1621396	40839	-2962	16007
1979	1981494	441154	138377	302777	1678716	57320	16481	22056
1980	2018000	455190	142900	312290	1705710	26994	-30327	9513
1981	2027441	427911	135822	292089	1735352	29642	2649	-20201
1982	2008251	405370	129112	276258	1731993	-3359	-33002	-15831
1983	2036200	421850	136410	285440	1750760	18767	22126	9182
1984	2093500	422440	139140	283300	1810200	59440	40673	-2140
1985	2136000	420350	125310	295040	1840960	30760	-28680	11740
1986	2186100	434290	124580	309710	1876390	35430	4670	14670
1987	2218400	442240	123050	319190	1899210	22820	-12610	9480
1988	2301000	461770	127620	334150	1966850	67640	44820	14960
1989	2384400	490660	133870	356790	2027610	60760	-6880	22640
1990	2520400	532350	145240	387110	2133290	105680	44920	30320

ФРГ: долговременное совмещение прироста неинвестиционной продукции и прироста производственных вложений. Не только ВВП в целом, но и ВВП за вычетом ПКВ почти ежегодно возрастал в ФРГ в период с 1973 по 1990 г. Исключения составляют 1975 и 1982 годы (см. колонку 5 таблицы 7.31). Но эти исключения были вызваны не избыточным наращиванием производственных капиталовложений (последние сами сокращались в указанные годы; см. колонку 8), а общим конъюнктурным спадом. Таким образом, статистика не показывает ни одного года, когда бы в ФРГ рост ПКВ шел прямо за счет сокращения продукции неинвестиционного назначения.

В целом за период прирост производственных вложений составил 117,4 млрд DM 1991 года, а прирост неинвестиционной продукции – 760,5 млрд. Конечно, последний был принесен не только самим по себе приростом ПКВ, но и, в значительной мере, ежегодным повторением их исходной величины, поскольку последняя была выше, чем было необходимо для простого возмещения выбытия основного капитала. Все же приведенные показатели бесспорно свидетельствуют: *в среднем* вложения делались в размерах, не ставящих под вопрос наращивание продукции неинвестиционного назначения.

Рассмотрению подлежит, однако, не только многолетний итог вложений, но и их совмещение с приростом неинвестиционной продукции на годовом уровне.

ФРГ: прирост неинвестиционной продукции и прирост производственных вложений на годовом уровне. Конечно, было бы большой натяжкой приписывать годовой прирост продукции только эффекту вложений соответствующего года (в отличие от пятилетнего прироста продукции, рассмотрение которого как эффекта вложений соответствующего периода оправдано почти без оговорок). Годовые приросты всей продукции – как неинвестиционной, так и инвестиционной – подвержены конъюнктурным колебаниям, не зависящим от текущих вложений; к тому же на них сказывается освоение производственных объектов, введенных в предшествующие годы. Соответственно, неправильно трактовать расчеты таблицы 7.31 (и настоящего раздела в целом) как достаточно адекватное выражение годовых эффектов вложений. Все же они дают возможность обсуждать вопрос, поставленный в конце предыдущего раздела: часто ли текущий рост вложений оказывается связанным с текущим сокращением неинвестиционной продукции? В ФРГ за 1973-1990 годы (18 наблюдений) не было ни одного такого случая.

ФРГ: вторые разности неинвестиционной продукции и прирост производственных вложений на годовом уровне. Но вопрос может быть поставлен в более жесткой форме: часто ли текущий прирост ПКВ оказывается связанным с сокращением *прироста* продукции неинвестиционного назначения? Обсудим смысл такой постановки.

Вопрос оправдан, если на некоторой стадии разработки теории, трактующей зависимость прироста продукции от производственных инвестиций, принимается посылка: при повторении из года в год некоторого объема ПКВ должны примерно повторяться и приросты продукции неинвестиционного назначения. Если это принимается, то оказывается: *прирост* ПКВ осуществляется в конечном счете ради *увеличения прироста* неинвестиционной продукции (первая разность величины ПКВ имеет в качестве своего целевого эффекта вторую разность продукции).

Для достаточно длительных промежутков времени приведенная посылка является – в растущей экономике – заведомо ложной: коль скоро в предыстории некоторого периода шло наращивание вложений, в истории этого периода будет, в основной тенденции, идти наращивание выбытия; соответственно, будет сокращаться та часть исходного объема вложений, которая непосредственно дает прирост ВВП, – при неизменной эффективности чистых вложений будет сокращаться эффективность полного объема ПКВ. Более того, даже если вложения будут возрастать, но только на величину, отвечающую приросту затрат на возмещение, т. е. объем чистых вложений будет стабилен, то, при неизменной эффективности чистых вложений, средняя эффективность полного объема ПКВ будет сокращаться. Наращивание чистых вложений, а потому ПКВ в целом, темпом, не меньшим, чем вынужденное наращивание затрат на возмещение, является в этом смысле необходимым условием простого поддержания средней эффективности ПКВ.[xxix]

Но на годовом уровне анализа указанную посылку можно – пусть с некоторой условностью – принять: за один год увеличение фонда возмещения в составе ПКВ не обязательно (впрочем, является обычным случаем; но масштабы его невелики)[xxx]. Тогда нас

[xxix] В связи с этим стоит напомнить: показатель интенсивности инвестиций, использованный выше, синтезирует две их характеристики: исходный удельный вес в ВНП и средний темп роста за период.

[xxx] Статистику, характеризующую динамику фонда возмещения в составе ПКВ, см. в таблице 7.42.

интересует: сколь часто наращивание вложений по годам было связано с сокращением прироста продукции?

Ответ по статистике ФРГ возможен за период с 1974 по 1990 год: 17 годовых наблюдений. Положительный прирост инвестиций имел место в 12-ти годах из этих 17-ти [xxxi]. Из них в 6-ти (1976, 1979, 1983, 1986, 1988, 1990) он оказался связанным с положительной второй разностью продукции, и относительно этих случаев ясно, что противоречия между рассматриваемыми изменениями величин нет; но в других 6-ти случаях положительному приросту инвестиций сопутствовала отрицательная вторая разность продукции: в 1977, 1978, 1980, 1985, 1987, 1989 годах (ср. знаки величин в колонках 8 и 7 таблицы 7.31).

Итак, предполагаемое явление наблюдалось в 6-ти случаях из 17-ти. Эта статистика дает основания для вывода: *не исключено*, что в отдельные годы наращивание вложений выходит за предел, на котором оно совместимо с одновременным *увеличением прироста* неинвестиционной продукции.

Но было бы неправильно без дополнительного доказательства трактовать каждый рассматриваемый случай как именно такое явление. Можно уверенно утверждать, что по меньшей мере часть приведенных статистических наблюдений объясняется не тем, что в течение некоторого года вложения делались прямо в ущерб увеличению прироста продукции неинвестиционного назначения, а другими обстоятельствами – являются выражением не причинно-следственной связи, а просто совпадений. Иными словами, скорее всего наращивание ПКВ менее чем в 6 случаях из 17 было действительной причиной сокращения годового прироста продукции – бывает причиной такого явления довольно редко (хотя, видимо, все же бывает).

Обратим внимание на тот факт, что фиксированные выше явления, как правило, относятся к разрозненным годам. Таким образом, обычно в году, следующем после такого явления, оно не повторяется. Это можно трактовать двояко: либо общество уже в следующем году вносит коррективы в свое инвестиционное поведение; либо просто получает эффекты тех самых вложений, которые оказались в предшествующем году связанными с сокращением прироста неинвестиционной продукции.

[xxxi] Исключения составили 1974, 1975, 1981, 1982 и 1984 годы; мы рассмотрим эти случаи в последующих подразделах.

ФРГ: прирост неинвестиционной продукции и сокращение производственных вложений на годовом уровне. Чтобы исчерпать все возможные сочетания рассматриваемых величин, обратимся к случаям отрицательного прироста ПКВ на годовом уровне. Два из них уже были упомянуты: одновременное (по всем данным, общеконъюнктурное) сокращение неинвестиционной продукции и ПКВ в 1975 и 1982 годах. Еще в четырех случаях (1973, 1974, 1981, 1984) абсолютное сокращение ПКВ сопровождалось положительным приростом продукции (см. столбцы 8 и 6 таблицы 7.31). Это легко понять: вложения могут превышать уровень, необходимый для простого поддержания продукции, даже в случае, если несколько сокращаются (если ранее чистые вложения были положительной величиной, то они могут остаться положительной величиной и при некотором сокращении); к тому же текущий рост продукции частично является следствием освоения ранее введенных объектов.

ФРГ: вторые разности неинвестиционной продукции и сокращение производственных вложений на годовом уровне. Может быть поставлен вопрос: не является ли абсолютное снижение ПКВ необходимым условием *увеличения прироста* неинвестиционной продукции? Отчасти ответ на этот вопрос уже дан: последнее явление в 6-ти годах имело место – в условиях, когда одновременно шло наращивание производственных вложений. Были также два случая (1981 и 1984 годы), когда приросты продукции выросли по отношению к их соответствующим величинам за предшествующие годы, а ПКВ сократились. Нельзя исключить, что в этих двух случаях именно сокращение ПКВ давало ресурсы для дополнительного наращивания продукции неинвестиционного назначения, – но нет и оснований безоговорочно утверждать это: рассматриваемое сочетание величин могло иметь иные, уже упоминавшиеся причины.

Еще в одном случае (1974 год) снижение ПКВ сопровождалось снижением также и прироста продукции. Этот случай, как и ряд упомянутых выше других, показывает: между снижением ПКВ и дополнительным положительным приростом неинвестиционной продукции, безусловно, нет жесткой зависимости типа необходимости.

Общий вывод: статистика ФРГ (примем во внимание также результат, представленный в таблице 7.6) не противоречит положению, что годовые вложения в значительной мере реализуют свой *конечный* (неинвестиционный) эффект уже в том году, когда осуществляются, причем увеличение этого текущего эффекта может требовать увеличения текущих вложений; не противоречит

положению, что текущее наращивание вложений может быть связано с повышением их средней эффективности в том же году; но она дает достаточные свидетельства в пользу утверждения, что процесс реализации эффекта обычно растягивается на более длительный срок – и вложения в действительности рассчитаны на получение не только (может быть, даже не столько) текущего прироста продукции, но и ее прироста в последующие годы. Не исключено, что в отдельные годы абсолютное наращивание ПКВ вызывало сокращение прироста неинвестиционной продукции, а абсолютное сокращение ПКВ высвобождало ресурс для увеличения ее прироста; но такие случаи, безусловно, были редки – и не было ни одного года, когда бы наращивание ПКВ вызывало прямое сокращение неинвестиционной продукции.

Годовое наращивание вложений не выходило за пределы, когда оно совместимо с наращиванием удовлетворения неинвестиционных потребностей общества. Но нет оснований утверждать, что общество ежегодно стремилось к максимально возможному (при сложившихся в результате предшествующего развития ограничениях) текущему росту неинвестиционного потребления – без учета будущих последствий (т. е. без учета необходимости расширять ограничения, что требует инвестиций, дающих эффект за пределами текущего года).

24 страны. Проследим теперь справедливость выводов, сделанных на основе статистики ФРГ, по данным 24-х индустриально развитых и развивающихся стран.

В таблице 7.32 мы приводим по каждой стране только три колонки результирующих показателей, подвергаемых непосредственным сопоставлениям (соответствуют колонкам 6, 7, 8 таблицы 7.31). Показатели, относящиеся к ФРГ, для полноты картины повторяем.

(1) Легко увидеть (см. первую и третью колонки по странам), что за рассматриваемые периоды в целом в каждой из стран заметно возросли как продукция неинвестиционного назначения, так и, как правило, производственные инвестиции[XXXII]. Таким образом, долговременная конечная эффективность наращивания инвестиций получает дополнительные статистические подтверждения.

[XXXII] В Финляндии инвестиции до 1989 г. в общем росли, но затем упали до уровня ниже 1972 года; в целом за период ПКВ были ниже уровня исходного года в Ирландии.

Положительный рост продукции (ВВП за вычетом производственных вложений) наблюдается почти ежегодно: всего в таблице представлено 448 наблюдений, из них отрицательный прирост – в 37 случаях (8,3%).

Столько же наблюдений над приростами ПКВ, из них отрицательный прирост – в 160 случаях (35,7%). Инвестиции выступают как экономический процесс, значительно менее устойчивый во времени, чем рост продукции[xxxiii]; соответственно, годовой рост продукции – как процесс, обусловливаемый далеко не только текущими, но и предшествующими инвестициями.

Как правило, сокращение продукции не может быть приписано избыточному росту вложений: в году, когда абсолютно снижается продукция, обычно одновременно сокращаются и инвестиции, что можно объяснить только общим ухудшением конъюнктуры[xxxiv].

Все же в некоторых странах статистика фиксировала ситуации, когда абсолютное снижение неинвестиционной продукции шло при возрастании ПКВ. Примеры дают Канада (1975), Дания (1974), Люксембург (1979, 1986), Новая Зеландия (1985, 1987, 1989) и некоторые другие страны за отдельные годы – всего 12 случаев. Таким образом, это – редкое исключение [xxxv]. [19]

(2) Рассмотрены также соотношения между абсолютными изменениями ПКВ и вторыми разностями продукции (см. таблицу 7.33). Общее число наблюдений – 424. Из них в 203-х (48%) знаки изменений одинаковы – свидетельства в пользу выводов, что (а) есть пределы, в которых наращивание инвестиций совместимо не только с наращиванием неинвестиционной продукции, но и с ускорением ее наращивания; (б) сокращение инвестиций далеко не обязательно ведет к увеличению прироста неинвестиционной продукции – может, напротив, вызывать сокращение ее прироста (или, по меньшей мере, сопутствовать такому сокращению, вызываемому общим ухудшением конъюнктуры).

В 221 случае (52% наблюдений) знаки изменений двух рассматриваемых в таблице 7.33 величин противоположны. Таким

[xxxiii] В этом отношении инвестиции аналогичны приобретению населением благ длительного пользования.

[xxxiv] Эти ухудшения конъюнктуры часто приходятся для разных стран на одни и те же годы. Изучая таблицу 7.32, легко увидеть, что в большинстве случаев сокращения продукции происходили в 1974-1975 и 1981-1982 годах. Это – хорошо известные периоды общемировых спадов.

[xxxv] В каждом таком случае можно было бы, вероятно, выяснить его конкретные причины, но этого не требуется для настоящего исследования.

Таблица 7.32

Национальные счета ООН

Приросты ВВП (без ПКВ) и приросты ПКВ

	Австралия			Австрия			Бельгия			Канада		
	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ
	млрд $A 1989			млрд S 1983			млрд BF 1985			млрд Can$ 1986		
1973	8,9		1,0				214,2		10,1	19,3		4,6
1974	2,4	-6,4	1,1				141,9	-72,3	31,3	8,2	-11,0	3,9
1975	5,6	3,2	0,3				-66,0	-208,0	-6,4	-0,6	-8,8	4,5
1976	8,0	2,4	-1,3				230,2	296,2	-9,6	23,4	24,0	-1,5
1977	0,6	-7,3	1,3				36,2	-194,0	-5,8	7,4	-16,0	1,1
1978	10,3	9,7	2,6				128,9	92,7	7,0	14,7	7,3	0,4
1979	7,2	-3,1	-3,0				90,9	-38,0	16,9	7,8	-6,9	6,0
1980	2,7	-4,5	6,3				89,2	-1,6	46,4	-0,6	-8,4	4,7
1981	2,1	-0,5	4,6	2,0		-5,4	-2,1	-91,3	-42,8	6,9	7,5	8,6
1982	-0,6	-2,7	-4,3	35,1	33,1	-22,6	74,6	76,7	-6,8	-7,5	-14,4	-6,5
1983	15,5	16,0	0,8	23,9	-11,2	-0,4	54,3	-20,3	-30,8	17,8	25,3	-4,3
1984	10,5	-5,0	4,4	10,2	-13,7	6,2	85,3	31,0	15,6	26,0	8,2	1,8
1985	8,4	-2,1	3,1	15,2	5,0	14,8	40,7	-44,6	-1,4	16,1	-9,9	5,8
1986	8,3	-0,2	0,3	5,5	-9,7	9,3	34,8	-5,9	29,9	13,5	-2,6	2,3
1987	12,9	4,7	4,0	13,0	7,5	7,9	58,8	24,0	37,0	14,8	1,3	5,9
1988	9,8	-3,1	5,5	38,7	25,7	13,4	149,5	90,6	90,8	15,4	0,6	10,5
1989	10,2	0,4	0,3	30,7	-8,0	20,5	95,5	-53,9	83,6	7,2	-8,2	5,8
1990	4,1	-6,1	-6,8	39,9	9,2	19,0	87,0	-8,6	86,0	-0,7	-7,9	-0,9
1991	5,6	1,5	-4,5	27,1	-12,7	15,4	138,6	51,6	-14,5	-12,1	-11,4	1,6
1992	12,9	7,3	-1,0	31,9	4,8	-4,4	133,9	-4,6	-29,4	9,6	21,6	-5,9
1993				17,1	-14,8	-18,0	-35,6	-169,5	-62,1	11,3	1,7	1,2

	Чили			Дания			Финляндия			Франция		
	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ
	млрд P 1986			млрд Dkr 1980			млрд Fmk 1991			млрд F 1980		
1973				9,5		2,7	14,3		4,8	97,4		20,3
1974				-3,2	-12,7	0,7	8,1	-6,2	1,7	79,7	-17,8	-4,9
1975	-244,7		-102,3	2,7	5,9	-5,9	-5,0	-13,1	6,9	18,6	-61,0	-14,2
1976	131,7	376,4	-49,4	13,9	11,2	7,5	7,5	12,4	-6,6	98,2	79,6	25,4
1977	182,2	50,5	56,6	7,2	-6,6	0,8	8,2	0,7	-7,0	75,3	-23,0	1,5
1978	135,3	-47,0	83,5	5,4	-1,9	0,9	15,1	6,9	-7,7	85,4	10,1	12,7
1979	173,6	38,3	64,9	13,3	7,9	0,1	20,9	5,8	4,4	73,5	-11,9	15,4
1980	145,1	-28,5	97,6	3,6	-9,7	-5,2	13,4	-7,4	8,2	6,5	-67,0	23,5
1981	116,0	-29,1	92,8	5,1	1,5	-8,4	2,9	-10,6	1,9	40,2	33,7	-7,1
1982	-212,5	-328,5	-272,7	5,9	0,8	5,3	11,2	8,3	2,6	71,6	31,4	0,7
1983	-24,4	188,0	-62,0	10,0	4,1	-0,4	6,7	-4,5	5,2	37,0	-34,6	-16,7
1984	92,7	117,1	83,8	12,2	2,2	4,9	13,8	7,1	-1,5	45,9	8,9	-7,3
1985	33,8	-58,9	28,7	8,4	-3,9	9,2	10,8	-3,0	3,4	33,0	-12,9	23,0
1986	184,5	150,7	-3,3	5,8	-2,5	9,7	8,2	-2,6	2,1	49,9	16,9	26,4
1987	113,0	-71,5	112,5	4,1	-1,8	-2,8	13,3	5,1	5,0	43,0	-6,8	26,8
1988	189,1	76,0	77,4	9,1	5,0	-3,9	16,1	2,8	6,7	89,2	46,2	53,6
1989				0,0	-9,1	2,5	15,4	-0,6	12,2	94,3	5,1	46,7
1990				5,5	5,5	0,9	3,6	-11,8	-3,6			
1991				9,1	3,5	-2,9	-16,2	-19,9	-20,2			
1992				8,8	-0,3	-5,0	-3,2	13,0	-13,8			
1993				8,2	-0,5	-1,3	6,2	9,3	-13,5			

Таблица 7.32 (продолжение)

Национальные счета ООН

Приросты ВВП (без ПКВ) и ПКВ

	ФРГ			Греция			Индия			Ирландия		
	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ
	млрд DM 1991			млрд Dr 1970			млрд Rp 1982			млрд ирл. Р 1985		
1973	77,5		-2,7	19,0		6,5	40,6		-4,3			
1974	26,8	-50,7	-17,5	-2,7	-21,8	-10,9	6,1	-34,5	-4,4			
1975	-24,3	-51,0	-4,9	26,3	29,0	-4,4	85,3	79,2	16,8			
1976	84,0	108,3	9,1	20,7	-5,6	3,7	-7,5	-92,8	21,1			
1977	43,8	-40,2	11,0	12,3	-8,4	1,7	72,6	80,1	23,5			
1978	40,8	-3,0	16,0	26,7	14,4	1,5	84,4	11,8	-0,8			
1979	57,3	16,5	22,1	10,0	-16,6	6,5	-64,4	-148,9	-4,9			
1980	27,0	-30,3	9,5	10,3	0,3	-2,1	70,0	134,5	16,4			
1981	29,6	2,6	-20,2	1,4	-8,9	-1,1	71,7	1,7	17,2			
1982	-3,4	-33,0	-15,8	2,5	1,1	-0,6	43,3	-28,4	11,5			
1983	18,8	22,1	9,2	3,7	1,3	-1,8	105,5	62,1	6,2	0,3		-0,4
1984	59,4	40,7	-2,1	13,8	10,1	-0,7	50,8	-54,7	8,6	0,8	0,5	-0,1
1985	30,8	-28,7	11,7	11,3	-2,5	4,0	71,1	20,3	20,5	0,8	-0,1	-0,3
1986	35,4	4,7	14,7	15,6	4,4	-7,4	57,3	-13,8	28,8	0,0	-0,8	-0,1
1987	22,8	-12,6	9,5	2,2	-13,4	-4,6	49,5	-7,8	38,9	1,8	1,8	0,0
1988	67,6	44,8	15,0	16,9	14,7	5,9	171,0	121,5	26,4	0,7	-1,1	0,1
1989	60,8	-6,9	22,6	11,9	-5,0	7,0	102,1	-68,9	33,3	1,2	0,5	0,3
1990	105,7	44,9	30,3	-10,6	-22,5	5,4	77,0	-25,1	52,0	1,5	0,3	0,4
1991				18,4	29,0	-0,7	33,8	-43,2	-22,1	1,1	-0,4	-0,4
1992				0,7	-17,7	3,9	104,8	71,0	6,4	1,3	0,3	-0,1
1993				4,4	3,7	-1,2	70,4	-34,4	17,3	1,1	-0,2	-0,1

	Израиль			Италия			Япония			Люксембург		
	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ
	млрд шек. 1990			млрд Lit 1985			млрд Y 1985			млрд LuxF 1985		
1973	2,0	0,0	1,3	30800		10192	10447		6138	12,2		3,9
1974	4,2	2,3	-0,3	21726	-9074	4117	2189	-8257	-4316	8,6	-3,6	-2,6
1975	2,2	-2,0	-0,2	-7813	-29540	-15820	5929	3740	-1175	-7,3	-15,9	-3,0
1976	1,1	-1,2	-0,8	31650	39463	5118	10393	4464	618	4,5	11,8	-1,4
1977	0,5	-0,6	-0,2	13662	-17988	-1076	8692	-1702	2803	-0,4	-4,9	1,4
1978	2,7	2,2	0,8	18880	5218	-734	6528	-2164	5050	7,0	7,4	0,4
1979	3,7	1,0	1,0	26636	7756	7383	7371	844	5034	-1,3	-8,3	8,1
1980	2,7	-1,0	-1,9	15817	-10819	12652	9932	2561	2637	10,1	11,5	-7,2
1981	3,4	0,7	0,6	9579	-6238	-5410	7276	-2656	2270	2,0	-8,2	-3,0
1982	0,1	-3,3	1,2	7341	-2238	-5716	8709	1433	25	1,0	-1,0	1,1
1983	1,5	1,4	1,8	10498	3157	-3119	7593	-1116	106	9,4	8,4	-3,9
1984	1,8	0,3	-1,1	14634	4136	6032	8406	813	4080	11,5	2,1	0,2
1985	3,9	2,1	-0,5	18034	3400	2510	11064	2658	4146	9,7	-1,8	-3,9
1986	3,3	-0,5	0,7	18950	916	4732	5427	-5637	2992	-0,9	-10,6	10,7
1987	5,0	1,6	1,7	16446	-2504	9714	8168	2741	5332	0,3	1,2	6,0
1988	2,9	-2,1	-0,3	23076	6630	11899	11493	3325	9758	6,7	6,4	6,0
1989	1,3	-1,6	-1,0	19171	-3905	7146	6729	-4764	10413	12,0	5,3	3,6
1990	4,2	2,9	2,7	13472	-5699	6201	8466	1737	9868	7,5	-4,5	0,5
1991	5,3	1,0	3,1	11538	-1934	-239	10202	1736	6793	1,5	-6,0	6,4
1992	6,9	1,6	1,8	11482	-56	-4354	4925	-5277	-341			
1993	1,7	-5,1	3,1	15964	4482	-22332	2219	-2706	-3076			

Таблица 7.32 (окончание)

Национальные счета ООН

Приросты ВВП (без ПКВ) и ПКВ

	Мексика			Нидерланды			Новая Зеландия			Норвегия		
	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ
	млн MexP 1980			млрд Fl 1990			млрд $NZ 1982			млрд NKr 1984		
1973	147		77	16,1		3,4				1,4		10,1
1974	124	-23	53	12,8	-3,3	0,0				10,7	9,3	4,4
1975	136	12	36	-1,3	-14,2	-2,5				3,2	-7,5	9,6
1976	152	16	-15	22,6	23,9	-2,9				12,0	8,8	9,8
1977	159	7	-42	3,3	-19,3	6,0				8,6	-3,4	3,6
1978	170	11	118	7,9	4,6	1,9				30,4	21,8	-14,4
1979	200	30	146	10,0	2,1	-0,3				24,2	-6,2	-5,5
1980	208	8	135	5,7	-4,3	-2,0				17,3	-6,9	-1,0
1981	228	20	164	4,0	-1,7	-6,9				-13,3	-30,7	16,9
1982	190	-38	-220	-3,9	-7,9	-2,0				14,9	28,2	-13,5
1983	86	-104	-289	4,1	8,0	1,7				13,0	-1,9	6,0
1984	128	42	39	9,9	5,8	3,3	1,2		0,4	12,8	-0,2	11,8
1985	77	-51	47	5,6	-4,3	5,8	-0,3	-1,6	0,6	40,8	28,0	-16,9
1986	-83	-160	-101	7,0	1,4	5,2	1,2	1,5	-0,5	-1,9	-42,7	21,8
1987	99	182	-11	4,9	-2,1	0,5	-0,1	-1,3	0,5	13,3	15,2	-3,5
1988	12	-87	48	10,5	5,6	1,6	0,0	0,1	-0,3	-5,5	-18,9	3,0
1989	130	118	33	17,4	6,9	4,8	-0,1	-0,1	0,6	4,3	9,8	-1,3
1990	115	-15	110	18,0	0,6	2,4	0,2	0,2	-0,4	37,7	33,4	-29,2
1991	120	5	71	10,0	-8,0	1,7	0,4	0,2	-1,2	3,1	-34,6	5,1
1992	47	-73	106	6,5	-3,5	0,2	0,8	0,5	0,6			
1993	61	14	-27	4,2	-2,3	-2,3	0,5	-0,4	1,4			

	Испания			Турция			Великобритания			США		
	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ	Δ ВВП без ПКВ	ΔΔ ВВП без ПКВ	Δ ПКВ
	млрд Pta 1986			млрд LT 1987			млрд PSt 1990			млрд $ 1985		
1973	1215,4		579,8				22,4		5,8	110,7		48,2
1974	1048,6	-166,8	361,3				-3,5	-25,9	-0,3	-23,6	-134,3	4,6
1975	402,0	-646,6	-116,7				-1,0	2,5	-2,5	24,0	47,6	-44,3
1976	904,8	502,8	-111,5				14,1	15,1	0,4	141,7	117,7	4,4
1977	873,0	-31,8	21,8				4,8	-9,3	0,2	136,5	-5,2	27,7
1978	544,6	-328,4	-41,3				12,4	7,6	2,0	101,5	-35,0	53,0
1979	204,2	-340,4	-149,5				6,5	-5,9	2,1	49,6	-51,9	32,0
1980	330,1	125,8	109,9				-9,7	-16,3	-1,6	-2,1	-51,7	-4,8
1981	87,7	-242,4	-138,9	-1798		4587	-3,0	6,7	-3,7	61,8	64,0	15,7
1982	300,8	213,1	152,9	1994	3792	657	4,5	7,5	2,5	-55,7	-117,5	-22,0
1983	713,1	412,3	-59,9	4214	2220	-2618	14,2	9,7	1,5	137,2	192,9	-10,2
1984	768,2	55,1	-326,8	3769	-445	79	5,4	-8,9	5,6	171,5	34,3	71,8
1985	554,7	-213,5	242,7	1962	-1807	633	11,8	6,4	4,1	84,1	-87,4	38,5
1986	464,2	-90,5	538,0	4933	2971	-459	20,2	8,4	0,4	129,7	45,6	-18,0
1987	1029,7	565,5	794,0	3095	-1838	3378	16,2	-4,0	7,0	118,4	-11,3	8,9
1988	937,7	-92,0	824,6	2601	-494	-1017	16,0	-0,1	9,4	135,6	17,2	32,1
1989	645,7	-292,0	1055,8	-76	-2677	268	4,9	-11,1	6,8	100,5	-35,0	20,0
1990	903,0	257,3	503,9	4025	4101	3056	2,7	-2,2	-0,5	43,2	-57,3	13,1
1991	684,6	-218,4	190,0	385	-3640	389	-4,2	-6,9	-6,7	-0,4	-43,6	-20,6
1992	599,0	-85,6	-322,5	4494	4109	554	-1,3	2,9	-1,5	93,1	93,5	20,5
1993	487,0	-112,0	-930,9	2410	-2084	4279	11,5	12,8	-0,6	76,1	-17,0	83,7

Таблица 7.33

Национальные счета ООН, 1972 –1993

Годовые изменения ПКВ (первые разности) и неинвестиционной продукции (вторые разности): соответствие знаков

(число случаев)

	+ +	+ -	- +	- -	Итого наблюдений	в том числе с противоположными знаками
Австралия	5	8	3	3	19	11
Австрия	4	4	2	2	12	6
Бельгия	4	6	3	7	20	9
Канада	6	9	3	2	20	12
Чили	4	5	3	1	13	8
Дания	5	6	5	4	20	11
Финляндия	4	8	6	2	20	14
Франция	6	5	2	3	16	7
ФРГ	6	6	2	3	17	8
Греция	2	7	8	3	20	15
Индия	8	8	1	3	20	9
Ирландия	3	1	2	4	10	3
Израиль	8	3	3	6	20	6
Италия	6	5	3	6	20	8
Япония	10	6	1	3	20	7
Люксембург	5	6	3	4	18	9
Мексика	8	5	4	3	20	9
Нидерланды	7	5	2	6	20	7
Новая Зеландия	1	4	4	0	9	8
Норвегия	2	8	6	2	18	14
Испания	4	7	3	6	20	10
Турция	3	6	2	1	12	8
Великобритания	6	6	4	4	20	10
США	5	9	3	3	20	12
Итого	122	143	78	81	424	221

образом, не исключено, что, на годовом уровне, наращивание вложений в каких-то условиях вызывает сокращение прироста продукции [но очень редко вызывает превращение ее прироста в отрицательную величину; см. (1)]; не исключено также, что в каких-то условиях сокращение инвестиций содействует дополнительному текущему увеличению неинвестиционного потребления общества. Но уже было указано, что несовпадения знаков изменений могут быть следствием совсем иных зависимостей, так что было бы неправильно все рассматриваемые случаи трактовать как ситуации антагонизма двух величин.

Таблица 7.34

Национальные счета ООН, 1972 –1993
Годовые изменения ПКВ (вторые разности)
и неинвестиционной продукции (третьи разности):
соответствие знаков

(число случаев)

	+ +	+ -	- +	- -	Итого наблюдений	в том числе с противоположными знаками
Австралия	5	4	5	4	18	9
Австрия	2	3	3	3	11	6
Бельгия	8	2	2	7	19	4
Канада	4	7	5	3	19	12
Чили	1	5	3	3	12	8
Дания	3	5	7	4	19	12
Финляндия	3	8	4	4	19	12
Франция	5	5	1	4	15	6
ФРГ	7	5	2	2	16	7
Греция	4	7	6	2	19	13
Индия	7	6	2	4	19	8
Ирландия	3	4	0	2	9	4
Израиль	7	6	3	3	19	9
Италия	6	3	5	5	19	8
Япония	6	4	5	4	19	9
Люксембург	2	6	5	4	17	11
Мексика	5	4	5	5	19	9
Нидерланды	3	4	6	6	19	10
Новая Зеландия	1	3	3	1	8	6
Норвегия	2	8	6	1	17	14
Испания	5	4	3	7	19	7
Турция	2	5	2	2	11	7
Великобритания	6	3	6	4	19	9
США	5	5	4	5	19	9
Итого	102	116	93	89	400	209

(3) Дополнительно рассмотрены еще годовые соотношения между *вторыми* разностями ПКВ и *третьими* разностями неинвестиционной продукции (см. таблицу 7.34). Даже на этом уровне изменения двух величин в большом числе случаев были однонаправленны (191 наблюдение из 400 – 48%). Ситуации антагонизма также, скорее всего, имели место (какая-то часть остальных 52% наблюдений), но *a priori* можно было бы ожидать и более частого появления их признаков. Бесспорно, что такие ситуации (если были) выражали не абсолютный, а кратковременный антагонизм роста двух величин, связанный с тем, что получение

Национальные счета ООН

Годовые темпы роста и эффективность

	Австралия		Канада		Чили		Дания	
	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффективность ПКВ $A 1989 / $A 1989	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффективность ПКВ Can$ 1986 / Can$ 1986	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффективность ПКВ P 1986 / P 1986	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффективность ПКВ Dkr 1980 / Dkr 1980
1973	102,4	0,228	111,8	0,544			105,6	0,237
1974	102,6	0,080	108,8	0,253			101,4	-0,047
1975	100,6	0,131	109,5	0,076	77,7	-0,972	88,7	-0,071
1976	97,2	0,154	97,2	0,432	86,2	0,268	116,2	0,396
1977	103,1	0,044	102,1	0,163	118,4	0,656	101,5	0,147
1978	105,9	0,273	100,7	0,288	122,9	0,488	101,7	0,113
1979	93,6	0,094	111,4	0,237	114,5	0,465	100,1	0,239
1980	114,2	0,177	108,1	0,065	119,0	0,398	90,6	-0,033
1981	109,0	0,121	113,7	0,217	115,2	0,297	83,3	-0,079
1982	92,3	-0,094	90,9	-0,216	61,2	-1,127	112,5	0,236
1983	101,6	0,314	93,5	0,222	85,6	-0,235	99,1	0,205
1984	108,5	0,264	103,0	0,444	122,7	0,390	110,5	0,331
1985	105,6	0,195	109,3	0,321	106,4	0,130	117,7	0,287
1986	100,6	0,144	103,4	0,224	99,3	0,379	115,9	0,219
1987	106,7	0,266	108,4	0,271	123,5	0,382	96,1	0,019
1988	108,7	0,222	113,7	0,297	113,1	0,399	94,2	0,081
1989	100,5	0,152	106,6	0,140			103,9	0,038
1990	90,2	-0,042	99,0	-0,018			101,3	0,095
1991	92,9	0,019	101,7	-0,112			95,6	0,095
1992	98,3	0,208	93,7	0,041			92,3	0,064
1993			101,4	0,141			97,9	0,120
M[*x*]	101,7	0,147	104,2	0,192	104,7	0,137	101,2	0,128
σ[*x*]	6,3	0,1	6,8	0,2	19,7	0,5	9,3	0,1
v[x]	0,062	0,730	0,065	0,945	0,188	3,959	0,092	1,041
r	0,648		0,434		0,877		0,825	
t	3,610		2,099		6,309		6,358	

эффекта каких-то направлений дополнительных вложений растянуто на несколько лет.

По-видимому, та часть потенциальных траекторий положительного годового экономического роста, на которой наращивание капиталовложений и повышение удовлетворения неинвестиционных потребностей не вступают в противоречие друг с другом, – достаточно велика. Отчасти это объясняется уже

Таблица 7.35

производственных капиталовложений

Финляндия		Греция		Индия		
Годовые Темпы Роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ Fmk 1991 / Fmk 1991	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ Dr 1970 / Dr 1970	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ Rp 1982 / Rp 1982	
107,7	0,285	110,3	0,367	97,4	0,221	1973
102,6	0,144	84,3	-0,232	97,3	0,010	1974
110,0	0,025	92,4	0,403	110,6	0,580	1975
91,2	0,012	106,7	0,420	112,0	0,069	1976
89,8	0,019	102,9	0,234	111,9	0,435	1977
87,5	0,137	102,5	0,462	99,7	0,380	1978
108,1	0,431	110,7	0,245	97,8	-0,322	1979
113,9	0,324	96,8	0,125	107,6	0,373	1980
102,8	0,069	98,3	0,004	107,4	0,357	1981
103,7	0,193	99,1	0,029	104,6	0,211	1982
107,3	0,156	97,1	0,031	102,4	0,419	1983
98,1	0,165	98,9	0,215	103,2	0,216	1984
104,5	0,182	106,6	0,235	107,4	0,310	1985
102,7	0,129	88,6	0,142	109,7	0,265	1986
106,3	0,214	92,1	-0,045	112,0	0,243	1987
107,9	0,248	111,0	0,385	107,3	0,507	1988
113,2	0,265	111,8	0,286	108,5	0,320	1989
96,6	0,001	108,1	-0,073	112,3	0,272	1990
79,9	-0,452	99,1	0,250	95,3	0,026	1991
82,8	-0,255	105,5	0,062	101,4	0,242	1992
79,7	-0,139	98,4	0,043	103,8	0,184	1993
99,8	0,102	101,0	0,171	105,2	0,253	**M**[*x*]
10,6	0,2	7,7	0,2	5,5	0,2	σ[*x*]
0,107	1,954	0,076	1,085	0,052	0,773	*v*[x]
0,825		0,513		0,512		r
6,365		2,606		2,596		t

упомянутой целевой структурой самих вложений: ввод в действие производственных мощностей в неинвестиционной сфере экономики непосредственно представляет собою капиталовложения – и дает прирост неинвестиционной продукции уже в году ввода. Переход через границу этой части не очень част. Но, конечно, общество не может ограничиваться лишь такими вложениями в поддержание и развитие производственного аппарата, которые реализуют свой

Национальные счета ООН

Годовые темпы роста и эффективность

	Ирландия		Израиль		Люксембург		Мексика	
	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффек-Тивность ПКВ фунт 1985 / фунт 1985	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффек-Тивность ПКВ Шек. 1990 / шек. 1990	Годовые Темпы Роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ LuxF 1985 / LuxF 1985	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ MexP 1980 / MexP 1980
1973			116,3	0,347	109,7	0,368	119,3	0,470
1974			96,6	0,427	94,0	0,146	111,0	0,334
1975			97,9	0,230	92,7	-0,273	106,8	0,304
1976			91,0	0,034	96,3	0,084	97,4	0,249
1977			97,1	0,036	103,8	0,027	92,3	0,229
1978			110,4	0,408	101,1	0,194	123,3	0,460
1979			111,1	0,486	121,2	0,147	123,3	0,448
1980			80,3	0,104	84,5	0,075	117,5	0,378
1981			107,7	0,478	92,4	-0,028	118,1	0,366
1982			114,3	0,139	102,9	0,055	79,5	-0,035
1983	88,9	-0,014	118,8	0,293	89,5	0,163	66,1	-0,361
1984	95,6	0,258	90,0	0,065	100,5	0,346	106,9	0,277
1985	91,0	0,210	94,8	0,343	88,4	0,196	107,8	0,191
1986	97,2	-0,031	106,8	0,386	136,0	0,243	84,4	-0,336
1987	100,5	0,720	116,2	0,552	114,9	0,136	98,0	0,164
1988	104,9	0,320	97,4	0,221	112,8	0,241	108,9	0,103
1989	112,5	0,514	91,7	0,027	106,9	0,278	105,6	0,264
1990	114,1	0,560	125,6	0,516	100,9	0,141	117,8	0,309
1991	88,9	0,230	123,3	0,505	111,4	0,126	109,8	0,239
1992	96,9	0,425	111,0	0,471			113,3	0,169
1993	98,1	0,361	116,7	0,224			97,0	0,039
M[*x*]	99,0	0,323	105,5	0,300	103,2	0,140	105,0	0,203
σ[*x*]	8,6	0,2	12,4	0,2	12,7	0,1	14,9	0,2
v[x]	0,087	0,711	0,118	0,596	0,123	1,018	0,142	1,108
r	0,640		0,672		0,372		0,885	
t	2,499		3,955		1,655		8,268	

потенциальный конечный эффект немедленно, в течение того же года, когда соответствующие объекты введены в действие.

(4) Наконец, по используемой в настоящем подразделе статистике проверено, действительна ли обнаруженная выше (см. таблицу 7.6) тесная связь между годовыми темпами роста производственных капиталовложений и их годовой эффективностью (измеренной по приросту ВВП на единицу вложений). Чтобы не

Таблица 7.35 (окончание)

производственных капиталовложений

Новая Зеландия		Норвегия		Турция		
Годовые Темпы Роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ $NZ 1982 / $NZ 1982	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ NKr 1984 / NKr 1984	Годовые темпы роста ПКВ %	Эффек-тивность ПКВ LT 1987 / LT 1987	
		116,7	0,162			1973
		106,2	0,201			1974
		112,7	0,151			1975
		111,5	0,230			1976
		103,8	0,124			1977
		85,3	0,191			1978
		93,4	0,239			1979
		98,7	0,211			1980
		121,9	0,038	177,8	0,266	1981
		85,6	0,017	106,3	0,238	1982
		107,4	0,219	76,5	0,187	1983
105,2	0,223	113,7	0,250	100,9	0,447	1984
108,2	0,034	82,8	0,293	107,4	0,281	1985
93,8	0,099	126,8	0,193	95,0	0,510	1986
107,1	0,060	96,7	0,099	138,5	0,532	1987
96,2	-0,035	103,0	-0,025	91,6	0,142	1988
108,5	0,072	98,7	0,029	102,4	0,017	1989
95,4	-0,027	71,2	0,117	126,8	0,490	1990
84,8	-0,124	107,0	0,105	102,7	0,052	1991
108,8	0,195			103,7	0,328	1992
119,6	0,218			127,8	0,340	1993
102,8	0,071	102,3	0,150	112,1	0,295	**M**[*x*]
10,0	0,1	14,2	0,1	25,6	0,2	σ[*x*]
0,098	1,622	0,139	0,592	0,229	0,573	*v*[x]
0,763		0,025		0,282		r
3,343		0,101		0,974		t

перегружать текст деталями, мы не приводим результаты расчетов по тем странам (10-ти из рассматриваемых здесь 24-х), для которых сила такого типа связи была определена в таблицах 7.6 и 7.18 (и оказалась, напомним, достаточно высокой). Приводим лишь результаты по остальным 14-ти странам (см. таблицу 7.35).

Расчеты проведены (в отличие от таблицы 7.18, но аналогично таблице 7.6) применительно к производственным вложениям;

эффективность ПКВ определялась по приросту ВВП в целом. Для ряда стран получены довольно высокие коэффициенты детерминации r^2: для Чили – 0,769, Дании – 0,680, Финляндии – 0,680, Мексики – 0,783, Новой Зеландии – 0,582; теснота связи в этих случаях находится на уровне упомянутых 10 стран (где, как видно из таблицы 7.18, только для Нидерландов r^2 оказался значительно более низким: 0,268). Для некоторых других стран коэффициенты r^2 находятся на заметно более низком уровне: для Австралии – 0,419, Греции – 0,263, Индии – 0,262, Ирландии – 0,410, Израиля – 0,451; еще значительно ниже для Канады (0,188), Люксембурга (0,138). Наконец, статистика Норвегии и Турции показывает практически незначимую связь.

По-видимому, межстрановая вариация тесноты рассматриваемой связи вызвана существенными различиями в скорости (лаге) реализации эффекта вложений. В частности, представляется правильным истолковать результаты, относящиеся к Норвегии и Турции, как свидетельство того, что в них лаг освоения объектов вложений в среднем значительно выходил за пределы года, когда эти объекты вводились в действие. [20]

7.3.6. Некоторые выводы. Хорошо проверено: реально существует такая, теоретически ожидаемая, ветвь наращивания капитальных вложений в течение краткосрочного (год) или среднесрочного (пятилетие) периода, которой присуща положительная зависимость их средней эффективности от объема. Это – *первая* часть кривой, описывающей рассматриваемую взаимосвязь в целом. В самом деле, теоретически эта взаимосвязь коренится в особенностях технологической реконструкции и расширения мощности производств по сравнению с их простым поддержанием (см. раздел 7.3.1, подраздел «Теоретическое обсуждение»). Но в каждом данном году оказывается созревшей для реконструкции и расширения мощностей только какая-то часть технологической системы (как правило, относительно давно введенные ее элементы). В пределах этой части наращивание вложений дает возрастающий эффект. Выход за пределы этой части порождает смену знака зависимости.

Во многих случаях положительная зависимость дает себя знать уже на годовом уровне. Но в общем случае капитальные вложения осуществляются в расчете также на среднесрочные и долговременные эффекты. С их учетом эта зависимость оказывается особенно широко распространенной. Нет оснований утверждать, что в какой-либо стране сколько-нибудь длительный период ПКВ выходили за пределы, в которых их наращивание приносит повышение средней эффективности.

7.4. Воспроизводство и использование основного капитала

Понимание закономерностей, продемонстрированных в предыдущем параграфе, может быть углублено, если обратиться к структуре производственных капиталовложений: их делению на возмещение выбытия основного капитала и чистые вложения; удельному весу в них вложений в оборудование – активную часть основного капитала, в основном, определяющую потенциал экономики.

7.4.1. США, 1972-1993. Выше (см. таблицы 7.1, 7.4 и комментарии к ним) мы уже вкратце коснулись тенденций изменения доли возмещения выбытия в составе производственных вложений, грубо определив эту долю как удельный вес в них амортизации. Было показано: доля амортизации весьма сильно выросла в ФРГ за 30 и США за 35 лет, что может служить одним из объяснений долговременной тенденции к снижению эффективности ПКВ. Дадим теперь специальный анализ деления ПКВ на возмещение выбытия и чистое накопление.

Статистика. Существенно более точное, чем по амортизации, определение фонда возмещения (в сопоставимых ценах, единых с ценами, в которых составлена статистика ПКВ) возможно в случае, если в распоряжении исследователя имеется статистика, специально определяющая по-годовую динамику производственного основного капитала (ПОК) в таких ценах[21]. Тогда, во-первых, определяется объем чистых производственных вложений за каждый год t:

$$ЧПКВ(t) = ПОК(t) – ПОК(t\text{-}1); \qquad (7.5)$$

во-вторых, фонд возмещения в составе ПКВ за каждый год t:

$$ФВ(t)=ПКВ(t)–ЧПКВ(t).^{\text{XXXVI}} \qquad (7.6)$$

Национальные счета многих стран не содержат данных о накопленном основном капитале. Это относится не только к

[XXXVI] Формулы (7.5) и (7.6) получены при отвлечении (на некоторой стадии анализа) от разницы между физическим выбытием ПОК и выбытием связанного с ним производственного потенциала (последняя величина зависит еще от изменений фондоотдачи и других факторов; см. ниже, подраздел «Капиталовложения и воспроизводство производственного потенциала: опыт оценки с использованием показателя фондоотдачи»). При этой условности и в ситуации, когда ПОК в неизменных ценах растет, величи′ны выбытия и затрат на возмещение этого выбытия равны, а чистые вложения определяются просто как прирост так называемого физического объема капитала (см. об этом термине там же).

собственным системам национальных счетов стран, но и к национальным счетам ООН: методически счет основного капитала в них предусмотрен, но фактически для большинства стран отсутствует. Мы воспользуемся статистикой ООН по двум странам, для которых счет основного капитала опубликован[XXXVII]: США[XXXVIII] и ФРГ. По-годовая статистика за наиболее длительный период – с 1972 по 1993 год – имеется по США.

В таблице 7.36 приведена вся первичная статистика, используемая в настоящем анализе[XXXIX], и реализован расчет по формулам (7.5), (7.6)[XL]. В таблице 7.37 показана динамика ряда соотношений, характеризующих воспроизводство, структуру и эффективность использования накопленного производственного основного капитала.

Выбытие и обновление ПОК. Общий объем производственных капитальных вложений в США в рассматриваемый период наращивался так, чтобы держать норму обновления[XLI] ПОК на примерно стабильном уровне (см. колонку 4 таблицы 7.37). При этом, в общей тенденции, несколько нарастала норма обновления оборудования в составе ПОК (см. колонку 10); следовательно, несколько снижалась норма обновления остальной части

[XXXVII] В публикациях национальных счетов ООН [2, 3, 4, 14, 15] не определено, на какую дату внутри года даются оценки накопленного основного капитала. Мы будем считать, что они даются на конец года. Сколько-нибудь заметного воздействия на результаты нашего исследования это допущение не оказывает, поскольку мы не анализируем точные значения величин в отдельные годы, а рассматриваем их общие тенденции в динамике. Но оно вносит определенность, соответствующую обычным правилам статистических публикаций аналогичных величин; с учетом такой трактовки определяются норма выбытия, норма обновления и т. п.

[XXXVIII] В собственной системе национальных счетов США счет накопленного основного капитала отсутствует.

[XXXIX] В источниках [3, 4, 15] информация дается в неизменных ценах разных лет. Публикуется нами после приведения к единой базе цен.

[XL] А именно, чистые ПКВ (колонка 4) рассчитаны по формуле (7.5) (по данным колонки 2); возмещение выбытия ПОК (колонка 5) – по формуле 7.6 (как разности величин, стоящих в колонках 3 и 4, за соответствующие годы).

[XLI] Обычно так называется удельный вес элементов основного капитала, введенных в течение некоторого года, во всем основном капитале на конец года. Как уже упомянуто (см. сноску XXXVII), в используемой нами статистике не определено, что она дается по состоянию на конец года; если это не так, норма обновления определяется нами с погрешностью – но очень небольшой.

Таблица 7.36

США,
национальные счета ООН

Некоторые макроэкономические величины

(млрд $1985, если не указано иное)

	ВВП	Производственный ОК	Производственные КВ	Чистые ПКВ	Возмещение выбытия ПОК	Оборудование в составе ПОК	Оборудование в составе ПКВ	Чистые вложения в оборудование	Возмещение выбытия оборудования	Численность занятых (млн чел)
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1972	2865,0	6756,	383,9			2142,9	178,5			79,8
1973	3023,8	7034,	432,1	278,2	153,9	2274,8	210,3	131,9	78,4	83,3
1974	3004,9	7307,	436,7	273,5	163,2	2404,6	214,0	129,8	84,2	84,6
1975	2984,7	7524,	392,5	216,3	176,2	2501,4	190,4	96,8	93,6	82,8
1976	3130,7	7736,	396,9	212,3	184,6	2602,4	200,6	101,0	99,7	85,1
1977	3295,0	7967,	424,6	231,3	193,4	2728,1	230,8	125,7	105,1	88,1
1978	3449,5	8251,	477,7	283,7	193,9	2888,8	262,0	160,7	101,3	92,6
1979	3531,0	8542,	509,6	291,0	218,6	3055,7	280,5	166,9	113,6	95,8
1980	3524,0	8818,	504,8	275,6	229,1	3202,0	271,2	146,3	124,9	96,1
1981	3601,5	9106,	520,5	288,0	232,5	3321,0	275,8	119,0	156,8	97,0
1982	3523,8	9346,	498,4	240,0	258,4	3402,0	258,4	81,0	177,4	95,4
1983	3650,8	9567,	488,2	221,0	267,2	3485,0	269,3	83,0	186,3	96,5
1984	3894,1	9844,	560,0	277,0	283,0	3602,0	317,6	117,0	200,6	101,2
1985	4016,6	10155,	598,5	311,0	287,5	3730,0	336,8	128,0	208,8	103,6
1986	4128,3	10434,	580,5	279,0	301,5	3853,0	338,8	123,0	215,8	105,4
1987	4255,7	10702,	589,4	268,0	321,4	3968,0	347,5	115,0	232,5	108,5
1988	4423,3	10981,	621,5	279,0	342,5	4097,0	379,5	129,0	250,5	111,5
1989	4543,9	11272,	641,5	291,0	350,5	4236,0	391,3	139,0	252,3	113,3
1990	4600,2	11559,	654,6	287,0	367,6	4363,0	399,3	127,0	272,3	115,1
1991	4579,2	11803,	634,0	244,0	390,0	4470,0	391,9	107,0	284,9	114,0
1992	4692,8	12034,	654,5	231,0	423,5	4581,0	420,4	111,0	309,4	114,7
1993	4852,6	12322,	738,2	288,0	450,2	4747,0	503,4	166,0	337,4	116,4

Составлено по данным [3, 4, 15], таблицы 2.8, 2.14; [7, 8], таблицы 6.8С.

США,
национальные счета ООН

Соотношения некоторых

	Доля возмещения выбытия ПОК в ПКВ	Норма выбытия ПОК	Норма прироста ПОК	Норма обновления ПОК	Производительность труда	Капиталовооруженность труда	Фондоотдача
	%	%	%	%	$1985/чел.	$1985/чел.	$1985/ $1985
А	1	2	3	4	5	6	7
1972				5,68	35886	84626	0,424
1973	35,6	2,28	4,12	6,14	36312	84471	0,430
1974	37,4	2,32	3,89	5,98	35523	86391	0,411
1975	44,9	2,41	2,96	5,22	36046	90869	0,397
1976	46,5	2,45	2,82	5,13	36778	90882	0,405
1977	45,5	2,50	2,99	5,33	37403	90446	0,414
1978	40,6	2,43	3,56	5,79	37260	89127	0,418
1979	42,9	2,65	3,53	5,97	36861	89174	0,413
1980	45,4	2,68	3,23	5,72	36686	91798	0,400
1981	44,7	2,64	3,27	5,72	37123	93860	0,396
1982	51,8	2,84	2,64	5,33	36932	97954	0,377
1983	54,7	2,86	2,36	5,10	37825	99120	0,382
1984	50,5	2,96	2,90	5,69	38464	97235	0,396
1985	48,0	2,92	3,16	5,89	38777	98036	0,396
1986	51,9	2,97	2,75	5,56	39174	99008	0,396
1987	54,5	3,08	2,57	5,51	39234	98664	0,398
1988	55,1	3,20	2,61	5,66	39655	98445	0,403
1989	54,6	3,19	2,65	5,69	40100	99476	0,403
1990	56,2	3,26	2,55	5,66	39973	100441	0,398
1991	61,5	3,37	2,11	5,37	40177	103557	0,388
1992	64,7	3,59	1,96	5,44	40904	104893	0,390
1993	61,0	3,74	2,39	5,99	41674	105822	0,394

Составлено по данным таблицы 7.36.

производственного основного капитала. Эта статистика свидетельствует в пользу известного теоретического положения, что технологический прогресс, ведущий к моральному износу технологий, в основном, реализуется через ускоренное обновление именно оборудования, тогда как остальные элементы производственного основного капитала[22] служат, в большинстве случаев, до своего физического износа.

Таблица 7.37

макроэкономических величин

Норма выбытия оборудо-вания	Норма прироста оборудо-вания	Норма обновления оборудо-вания	Вооружен-ность труда оборудо-ванием	Отдача оборудо-вания	Доля оборудо-вания в ПКВ	Доля оборудо-вания в ПОК	
%	%	%	$1985/чел.	$1985/ $1985	%	%	
8	9	10	11	12	13	14	
		8,33	26842	1,337	46,5	31,7	1972
3,66	5,80	9,25	27316	1,329	48,7	32,3	1973
3,70	5,40	8,90	28426	1,250	49,0	32,9	1974
3,89	3,87	7,61	30210	1,193	48,5	33,2	1975
3,98	3,88	7,71	30571	1,203	50,6	33,6	1976
4,04	4,61	8,46	30968	1,208	54,4	34,2	1977
3,71	5,56	9,07	31203	1,194	54,9	35,0	1978
3,93	5,46	9,18	31899	1,156	55,0	35,8	1979
4,09	4,57	8,47	33334	1,101	53,7	36,3	1980
4,90	3,58	8,31	34231	1,084	53,0	36,5	1981
5,34	2,38	7,59	35656	1,036	51,8	36,4	1982
5,48	2,38	7,73	36107	1,048	55,2	36,4	1983
5,76	3,25	8,82	35579	1,081	56,7	36,6	1984
5,80	3,43	9,03	36009	1,077	56,3	36,7	1985
5,79	3,19	8,79	36561	1,071	58,4	36,9	1986
6,04	2,90	8,76	36582	1,072	59,0	37,1	1987
6,31	3,15	9,26	36730	1,080	61,1	37,3	1988
6,16	3,28	9,24	37383	1,073	61,0	37,6	1989
6,43	2,91	9,15	37912	1,054	61,0	37,7	1990
6,53	2,39	8,77	39219	1,024	61,8	37,9	1991
6,92	2,42	9,18	39930	1,024	64,2	38,1	1992
7,37	3,50	10,60	40767	1,022	68,2	38,5	1993

Обратим особое внимание читателя на уровень нормы обновления оборудования в конце периода: 10,6%. Этот факт весьма существен для понимания прогресса экономики США.

Прирост производственных капиталовложений в США за рассматриваемый период был использован, в основной части, как ресурс для возмещения ускоряющегося выбытия производственного

основного капитала. Норма выбытия ПОК[XLII] (колонка 2 таблицы 7.37) нарастала из года в год (за немногими исключениями: 1978, 1981, 1983, 1985, 1989) и в целом за период увеличилась с 2,28 до 3,74%. Это было вызвано, главным образом, ускорением выбытия оборудования: за период с 1973 по 1993 год абсолютный прирост его выбытия составил 259,0 млрд $1985 (таблица 7.36, колонка 9) – 87% общего прироста выбытия ПОК (296,3 $1985; таблица 7.36, колонка 5), хотя удельный вес оборудования в составе ПОК повысился не намного (с 31,7% до 38,5%; таблица 7.37, колонка 14). Норма выбытия оборудования возросла вдвое (с 3,66% до 7,37%; таблица 7.37, колонка 8), тогда как норма выбытия остальной части производственного основного капитала даже несколько снизилась: с 1,64% в 1973 г. до 1,51% в 1993 г.

Условием, без которого повышение общей нормы выбытия не могло бы произойти, было устойчивое наращивание производственных капиталовложений, создавшее для этого необходимый ресурс. Ресурс вложений в оборудование наращивался особенно быстро: доля оборудования в составе ПКВ выросла с 46,5% в 1972 г. до 68,2% в 1993 г.

Можно уверенно утверждать, что ускорение выбытия оборудования было связано с его моральным износом: возникновением новых, более эффективных технологических решений, необходимостью их тиражирования и созданием ресурса для этого. Свидетельством в пользу этого утверждения является тот факт, что во второй половине 70-х и в 80-е годы эффективность производственных вложений была в США выше, чем в начале 70-х годов (см. таблицу 7.5) (та же таблица свидетельствует о снижении эффективности в начале 90-х годов; мы обратимся к этому ниже в настоящем подразделе). Таким образом, замещение устаревших элементов производственного основного капитала, особенно оборудования, раскрывается как выражение условий и реальных процессов повышения эффективности вложений.

Наращивание общего объема ПКВ было таким, что не только покрывало увеличивающееся выбытие, но и давало возможность

[XLII] Норма выбытия в каждом году определена в таблице 7.37 как отношение объема выбытия ПОК в этом году к его накопленной величине за предшествующий год. Строгое определение требует, чтобы это было отношение к накопленному ПОК на начало соответствующего года. Это соответствует нашей трактовке статистики накопленного капитала (если в нашей трактовке содержится погрешность, она не сказывается на проводимом в тексте анализе тенденций).

несколько увеличивать чистые инвестиции (т. е. абсолютный прирост производственного основного капитала) (см. колонку 4 таблицы 7.36). Из года в год этот процесс шел весьма неустойчиво (в отличие от устойчивого наращивания затрат на возмещение выбытия; см. колонку 5 таблицы 7.36); в целом за период темп увеличения чистых вложений был гораздо ниже, чем темп возмещения. Тем не менее, является фактом, что, в основной тенденции, чистые вложения нарастали. Это ясно из сопоставления их суммарных объемов за пятилетия (таблица 7.38, колонка 2).

Таблица 7.38

США

Интенсивность и эффективность чистых производственных капитальных вложений

Пятилетия	ВВП базового года	Сумма чистых ПКВ	Интенсив-ность чистых ПКВ	Прирост ВВП	Эффек-тивность чистых ПКВ
	Млрд $1985		$1985 / $1985	млрд $1985	$1985 / $1985
А	1	2	3	4	5
1974-1978	3023,8	1217,1	0,403	425,7	0,350
1979-1983	3449,5	1315,6	0,381	201,3	0,153
1984-1988	3650,8	1414,0	0,387	772,5	0,546
1989-1983	4423,3	1341,0	0,303	429,3	0,320

Составлено по данным таблицы 7.36.

Интенсивность чистых вложений определена так же, как ранее валовых: как отношение их суммы за пятилетие к общему объему ВВП базового (для пятилетия) года; ее динамика показана в колонке 3. Эффективность чистых ПКВ (колонка 5) определена как отношение прироста ВВП за пятилетие (колонка 4) к сумме чистых ПКВ за пятилетие. В самом деле, если отвлечься от изменений фондоотдачи, именно чистые вложения – прямое расширение основного капитала – непосредственно приносят дополнительную продукцию.

Справедливым остается наблюдение, прежде сделанное применительно к валовым вложениям: с ростом интенсивности (1984--1988) растет эффективность чистых вложений, с падением (1979-1983 и 1989-1993) – падает. При этом эффективность колеблется значительно резче, чем интенсивность; иными словами, небольшие

изменения интенсивности приносят крупные изменения эффективности чистых вложений (с тем же знаком).

Интенсивность чистых ПКВ сильно снизилась в последнем пятилетии; в 1990-1992 годах они абсолютно сокращались, в 1993 году выросли, но оказались на уровне, лишь немного превосходящем уровень двадцатилетней давности (1973 года; см. колонку 4 таблицы 7.36). По-видимому, именно этим объясняется снижение эффективности в этот период. Таким образом, подтверждается развиваемая в настоящей главе теоретическая концепция, утверждающая существование положительной ветви в зависимости между интенсивностью вложений и их эффективностью. Есть основания предположить, что, если бы в начале 90-х годов чистые вложения (следовательно, и ПКВ в целом) наращивались быстрее, их эффективность могла не упасть.[XLIII]

Сроки службы основного капитала: оценки методом непрерывной инвентаризации. Метод непрерывной инвентаризации хорошо известен.[XLIV] Он дает возможность рассчитать некоторый

[XLIII] По-видимому, эта связь была уловлена администрацией Президента Клинтона, принявшей меры к повышению темпов роста вложений (см. сноску 3 к настоящей главе). Приведем дополнительную информацию, базирующуюся на данных [21], таблицы В-2 и В-9. Информация относится к валовым вложениям, поскольку по статистике [21] невозможно определить чистые по методике, принятой в настоящем параграфе (отсутствуют данные о накопленном ПОК по годам).

Производственные капиталовложения (определены как сумма частных вложений в производственное оборудование и всех – частных и государственных – вложений в здания, исключая частные вложения в жилые здания; государственные вложения в оборудование в использованной для этого расчета статистике не показаны; нет также данных для очистки государственных вложений в здания от жилищных) составили в пятилетии 1988-1992 годов 3385,2 млрд $1992, в пятилетии 1993-1997 годов – 4205,6 млрд $1992; ВВП 1987 года – 5649,5 млрд $1992, 1992 года – 6244,4, 1997 года – 7269,8 млрд $1992; соответствующие показатели интенсивности: 0,599 и 0,673; с ростом интенсивности выросла эффективность ПКВ: составила (по приросту ВВП) в первом из указанных пятилетий 0,176, во втором – 0,244. Итак, меры, принятые администрацией Клинтона (его президентство началось в 1993 году) к ускорению наращивания ПКВ, привели к повышению их средней эффективности.

[XLIV] Метод сводится к тому, что данные о некотором виде накопленного богатства (например, ПОК, оборудование в его составе; аналогичные расчеты возможны по отношению к накопленному домашнему имуществу и т. п.) на некоторую дату сопоставляются с вложениями в соответствующий

минимум того срока, в течение которого функционировала наиболее старая часть наличного на некоторую дату основного капитала, а также дать оценку общей возрастной структуры наличного основного капитала, – при предположении: элементы основного капитала, введенные в некотором году, все имеют одинаковый срок службы и все выбывают разом, в одном и том же последующем году.

Конечно, на деле элементы основного капитала, введенные в некотором году, служат далеко не одинаковое время; различия сроков их службы имеют как закономерную, так и случайную составляющую. Если речь идет, скажем, о таком крупном агрегате разнообразных элементов ПОК, как оборудование, то его ввод в действие в некотором году практически может включать как элементы, в среднем служащие в течение немногим более одного года[XLV], так и элементы, в среднем служащие в течение 20 и более лет – при том, что существуют довольно широкие колебания сроков службы конкретных экземпляров оборудования вокруг этих средних сроков. Поэтому предположение, принимаемое в методе непрерывной инвентаризации, может значительно исказить реальное распределение наличного оборудования по срокам его службы – и наверняка дает именно минимальную, а не реальную, оценку срока службы наиболее старого оборудования. Тем не менее, примерное представление о сроках службы производственного основного капитала можно с помощью этого метода получить.

Расчет, представленный в таблице 7.39, базируется на данных таблицы 7.36. В колонке 1 оборудование, наличное в 1986 году [по принятому нами предположению – на конец этого года], сопоставлено с вложениями в оборудование за 1972-1986 годы: итог вложений в оборудование за этот период оказался практически равным его накопленному на конец периода объему. Итак, предельный срок службы оборудования оценивается в 15 лет.

Оценка распределения оборудования по возрастам дана в колонке 4. Средневзвешенный срок службы оказался, при таком определении, равным 7,2 года. При этом в возрасте до 1 года было

вид богатства на протяжении ряда предшествующих лет – так, чтобы ответить на вопрос: сумма вложений за сколько предшествующих лет максимально близка к объему наличного богатства. Это количество лет рассматривается как предельный срок службы объектов, входящих в наличное богатство, а слагаемые указанной суммы – как компоненты этого богатства с соответствующими сроками службы.

[XLV] Средства труда, стоимость которых полностью списывается за срок менее одного года, в статистике основного капитала не учитываются.

Таблица 7.39

США,
национальные счета ООН

Оценки сроков службы оборудования методом непрерывной инвентаризации

	1986	1993	Удельный вес оборудования		
			со сроком службы (лет)	в 1986 г.	в 1993 г.
				(%)	
А	1	2	3	4	5
Накопленный капитал	3853,0	4747,0			
	Вложения				
1993		503,4	1	8,8	10,6
1992		420,4	2	8,7	8,9
1991		391,9	3	8,2	8,3
1990		399,3	4	7,0	8,4
1989		391,3	5	6,7	8,2
1988		379,5	6	7,2	8,0
1987		347,5	7	7,0	7,3
1986	338,8	338,8	8	7,3	7,1
1985	336,8	336,8	9	6,8	7,1
1984	317,6	317,6	10	6,0	6,7
1983	269,3	269,3	11	5,2	5,7
1982	258,4	258,4	12	4,9	5,4
1981	275,8	275,8	13	5,6	5,8
1980	271,2	271,2	14	5,5	2,5
1979	280,5		15	4,6	
1978	262,0				
1977	230,8				
1976	200,6				
1975	190,4				
1974	214,0				
1973	210,3				
1972	178,5				
Итого вложений	3835,0	4901,2			

Составлено по данным таблицы 7.36.

8,8% всего накопленного к концу 1986 года оборудования, в возрасте до 5 лет – 39,4%.

В колонках 3 и 5 аналогичное сопоставление проведено для оборудования, наличного на конец 1993 года. Оказалось, что оценка предельного срока службы сократилась до 14 лет, средневзвешенного – до 6,5 года; норма годового обновления поднялась до 10,6%, доля оборудования в возрасте до 5 лет повысилась до 44,4%. [23]

При всей условности метода, есть основания утверждать, что сроки службы оборудования в США постепенно сокращаются. Этот вывод обосновывается также постоянным повышением нормы выбытия оборудования (см. предыдущий подраздел). Характерно, что выбытие оборудования в 1986 году (215,8 млрд $1985) было значительно выше его ввода за 14 лет до этого, в 1972 г. (178,5 млрд $1985); аналогично в 1993 году (337,4 млрд $1985) – значительно выше ввода за 13 лет до этого, в 1980 г. (271,2 млрд $1985).[XLVI]

Динамика фондоотдачи, производительности труда и его капиталовооруженности[XLVII]**.** До сих пор мы рассматривали только эффективность капиталовложений – процесса формирования основного капитала. При этом эффективность чистых производственных вложений, которой мы коснулись в подразделе «Выбытие и обновление ПОК», – это не что иное, как приростная эффективность производственного основного капитала. Напрашивается рассмотрение также полной эффективности ПОК – фондоотдачи на макроуровне.

Средний уровень фондоотдачи единицы ПОК в году *t*:

$$f(t) = P(t)/FC(t), \qquad (7.7)$$

где

f – коэффициент фондоотдачи;

FC – производственный основной капитал;

P определено выше (см. раздел 7.3.4, подраздел «Факторы прироста ВВП»).

Средний уровень производительности труда в году *t*:

$$lp(t) \equiv \tilde{l}^{-1}(t) = P(t)/\tilde{L}(t), \qquad (7.8)$$

где

lp – средняя производительность труда;

[XLVI] За снижением сроков службы, ускорением обновления оборудования стоит ускорение смены технологий, используемых в экономике, что само по себе является, бесспорно, фактором повышения эффективности вообще, эффективности производственных капиталовложений в частности. Тем не менее, как было показано, в основной исторической тенденции эффективность валовых ПКВ снижалась. Отметив это реальное противоречие, мы не можем в настоящей работе вдаваться в его анализ.

[XLVII] Поскольку в тексте речь идет о производственном основном *капитале*, логичным был термин *капиталоотдача* (аналог английского *output – fixed capital ratio*). Но такой термин в литературе на русском языке не встречается, и мы используем общепринятый.

$\tilde{l}$ – средняя трудоемкость продукции (без учета редукции труда);

$\tilde{L}$ – численность занятых (без учета редукции труда)[24].

Средний уровень капиталовооруженности труда в году *t*:

$$k(t) = FC(t)/\tilde{L}(t). \quad (7.9)$$

Представим фондоотдачу в следующем виде:

$$f(t) = lp(t)/k(t). \quad (7.10)$$

Фондоотдача растет, если производительность труда растет быстрее его капиталовооруженности, падает в обратном случае. При этом за изменениями этих трех относительных величин стоят изменения трех абсолютных величин, каждое из которых (изменений) можно рассматривать как некоторый эффект реальных вложений в ПОК (в символах формул: в *FC*): изменения объема последнего (что, в свою очередь, зависит от размеров ПКВ и их деления на фонд возмещения и чистые вложения), изменения численности занятых, изменения объема продукции (обычно темпом, превышающим темп роста численности работников)[XLVIII].

Изменение фондоотдачи является функцией (в этом смысле дает обобщающее выражение динамики) широкого набора характеристик производственных вложений: их массы, деления их на два фонда, порождаемого ими изменения производственной мощности и количества рабочих мест. Эти характеристики, в свою очередь, связаны сложными зависимостями. Следует иметь в виду также, что, во-первых, ими не исчерпываются эффекты вложений; во-вторых, ими не исчерпывается система факторов, определяющих фондоотдачу: последняя зависит также от характеристик ранее накопленного капитала и от целого комплекса конъюнктурных и долговременных факторов, определяющих использование потенций производственного аппарата. Среди долговременных факторов подчеркнем свойства распространяемых технологических решений, определяющие затраты капитала на создание единицы

[XLVIII] Ниже в настоящем подразделе будет показано, что рост численности занятых и рост объема продукции являются довольно тесными коррелятами роста капитальных вложений. Капиталовложения создают новые рабочие места (в основной тенденции, в большем количестве, чем количество рабочих мест, сокращающихся благодаря технологическим улучшениям, реализуемым с помощью вложений) и приносят прирост продуктового потенциала технологической системы. Использование этих эффектов вложений зависит от конъюнктуры.

производственной мощности. Приписывать динамику фондоотдачи просто самим вложениям было бы весьма сильным упрощением.

Когда фондоотдача описывается формулой (7.10), может показаться, что ее анализ упрощается. Но сами факторы-аргументы формулы (7.10) вбирают в себя все множество сложно взаимосвязанных факторов, определяющих фондоотдачу.[25]

С учетом всех этих соображений рассмотрим динамику фондоотдачи и ее факторов-аргументов в США в рассматриваемый период. Общей тенденцией изменения фондоотдачи была тенденция к снижению (таблица 7.37, колонка 7). Непосредственно это – следствие того факта, что приростная фондоотдача в большинстве лет была ниже, чем исходная для периода средняя. В этом легко убедиться, сопоставив показатели эффективности чистых ПКВ (таблица 7.38, колонка 5) с фондоотдачей в 1972 г. (0,424 $1985/$1985).

При этом в пятилетие 1984-1988 годов приростная фондоотдача была выше, чем в исходном для пятилетия 1983 году (0,382 $1985/$1985) – и средняя фондоотдача в эти годы росла (что видно по таблице 7.37), правда, так и не вернувшись на уровень 1972 года.[26]

Поскольку удельный вес оборудования в составе ПОК рос (таблица 7.37, кол. 14), отдача оборудования снижалась еще быстрее, чем отдача ПОК в целом (кол. 12).

Может показаться, что снижение отдачи оборудования противоречит понятию о технологическом прогрессе как повышении эффективности производства. На деле, напротив, перед нами – статистическое выражение одной из составляющих общего роста эффективности, необходимое условие этого роста. Действует *закон опережающего роста источников технологического прогресса*.

Отдача оборудования падала. Но выросла отдача остальной части ПОК (с 0,621 $1985/$1985 в 1972 г. до 0,641 в 1993[XLIX]) и, что играет решающую роль в оценке эффективности технологического прогресса, выросла производительность общественного труда (см. колонку 5 таблицы 7.37). Рабочая сила и природные ресурсы – это первичные факторы производства, тогда как воспроизводимые средства производства – вторичные его факторы, являющиеся не чем иным как результатом предшествующего труда, преобразующего природные ресурсы. Коль скоро – в настоящей главе – мы отвлекаемся от воздействия производства на природу, рост производительности труда (измеренной по конечной продукции)

[XLIX] Читатель легко рассчитает эти величины по данным таблицы 7.36.

выступает в качестве итогового выражения изменений эффективности экономики в целом.[27]

Рост производительности живого труда базируется на повышении его технической вооруженности, что находит себе выражение, прежде всего, в повышении вооруженности оборудованием. Второе является объективно необходимым условием первого. При этом обычно – хотя, строго говоря, не обязательно – рост вооруженности труда оборудованием должен идти быстрее, чем рост производительности труда[28]. Именно такой процесс шел в рассматриваемые годы в экономике США в целом. Но это равносильно опережающему росту массы используемого оборудования по отношению к массе производимой продукции – снижению отдачи оборудования.[L]

Закон, о котором здесь идет речь, внешне парадоксален. Материальные источники технологического прогресса вытесняют из экономики рабочую силу (относительно, а иногда и абсолютно, что может быть особенно точно уловлено при измерении затрат труда в человеко-часах[29]) и устаревшие средства производства (обычно абсолютно). Но именно поэтому оказывается: в расчете на единицу источников технического прогресса продукция падает, тогда как в расчете на единицу устаревших – растет.

Парадоксальность не устраняется даже в случае, если продукция растет также в расчете на единицу вытесняющих ресурсов: по определению этих ресурсов, продукция растет на их единицу медленнее, чем на единицу вытесняемых ресурсов. Признаком источников технического прогресса является не быстрое снижение норм их собственных затрат, а быстрое снижение норм затрат других ресурсов, при относительно медленном снижении норм их собственных затрат и даже – обычно – при повышении последних. За этим фактом стоит общий: эффективность технологий имеет не локальную, а системную (народнохозяйственную) природу[30], не может быть правильно понята при локальном рассмотрении.

Динамика показателей, подвергаемых рассмотрению в настоящем подразделе, дает возможность до некоторой степени раскрыть механизм текущей зависимости эффективности

[L] В определенных условиях – особенно в эпохи первичного создания инфраструктуры индустриальной экономики – закономерно идет опережающий по отношению к продукции рост также остальных элементов производственного основного капитала. Но в рассматриваемый период, как видно из приведенных в тексте данных, США уже вышли на более высокий уровень экономического развития.

капиталовложений от годовых темпов их роста[LI]. В таблице 7.40 показаны годовые темпы роста 10 макроэкономических величин и некоторые их статистические характеристики, в таблице 7.41 – коэффициенты парной корреляции между ними.

Величины отчетливо делятся на две группы: (А) такие, темпы роста которых относительно сильно варьируют по годам, следовательно, показывают значительную зависимость от конъюнктуры (показатели 1, 2, 5, 6, 7, 9, 10); (Б) такие, годовые темпы роста которых относительно стабильны, мало зависят от конъюнктуры, определяются, в основном, некоторыми долговременными тенденциями (показатели 3, 4, 8). Деление проведено на основании коэффициентов вариации (таблица 7.40) и с учетом силы корреляционных связей с годовыми темпами роста других показателей: легко убедиться, что вариация темпов в группе (Б) в полтора и более раз ниже, чем в группе А; коэффициенты корреляции факторов группы Б с факторами группы А низки (между собой факторы 3 и 4 тесно связаны, что естественно: речь идет о связи темпов наращивания ПОК в целом – и оборудования в его составе).

Сделаем некоторые выводы из наблюдений, представленных в таблицах 7.40 и 7.41, с учетом деления факторов на две группы.

Показатели экономического роста (ВВП, численность работников, фондоотдача, производительность труда) в текущем плане мало связаны с изменениями производственного основного капитала и его структуры. По-видимому, на годовые результаты развития экономики решающее воздействие оказывает конъюнктура, тогда как изменения производственного потенциала, воплощенного в ПОК, играют в этом отношении второстепенную роль (но, безусловно, определяют долговременные результаты экономического развития).

Наиболее сильным воздействиям конъюнктуры подвергается динамика производственных КВ (см. коэффициенты вариации факторов 5 и 6). По всем данным, она в очень значительной степени является тем откликом экономики на конъюнктуру, который в конечном счете определяет годовые флуктуации экономического роста.

Выделим по данным таблицы 7.41 систему сильных корреляционных зависимостей (это – зависимости между факторами группы А) и дадим им интерпретацию применительно к

[LI] См. эту зависимость в таблице 7.6 и комментариях к ней.

США,
национальные счета ООН

Годовые темпы роста некоторых

	ВВП	Численность занятых	Производ-ственный ОК	Оборудование в составе ПОК	Производ-ственные КВ
А	1	2	3	4	5
1973	105,5	104,3	104,1	106,2	112,5
1974	99,4	101,6	103,9	105,7	101,1
1975	99,3	97,9	103,0	104,0	89,9
1976	104,9	102,8	102,8	104,0	101,1
1977	105,2	103,5	103,0	104,8	107,0
1978	104,7	105,1	103,6	105,9	112,5
1979	102,4	103,5	103,5	105,8	106,7
1980	99,8	100,3	103,2	104,8	99,0
1981	102,2	101,0	103,3	103,7	103,1
1982	97,8	98,3	102,6	102,4	95,8
1983	103,6	101,2	102,4	102,4	98,0
1984	106,7	104,9	102,9	103,4	114,7
1985	103,1	102,3	103,2	103,6	106,9
1986	102,8	101,7	102,7	103,3	97,0
1987	103,1	102,9	102,6	103,0	101,5
1988	103,9	102,8	102,6	103,3	105,4
1989	102,7	101,6	102,7	103,4	103,2
1990	101,2	101,6	102,5	103,0	102,0
1991	99,5	99,0	102,1	102,5	96,9
1992	102,5	100,7	102,0	102,5	103,2
1993	103,4	101,5	102,4	103,6	112,8
M[*x*]	102,6	101,8	102,9	103,9	103,3
σ[*x*]	2,3	1,9	0,6	1,2	6,4
v[*x*]	0,023	0,019	0,005	0,012	0,062

Составлено по данным таблиц 7.36, 7.37.

благоприятной текущей конъюнктуре – неудовлетворенному спросу, требующему ускоренного увеличения предложения.

В таких условиях в США в рассматриваемый период осуществлялся ускоренный рост производственных КВ (и оборудования в их составе). Он был сильно коррелирован с темпом роста численности работников (r_{52} = 0,828, r_{62} = 0,808): отчасти дополнительные работники требовались для самого наращивания вложений, отчасти – для использования вновь вводимых в действие объектов; вместе с тем в условиях благоприятной конъюнктуры

Таблица 7.40

макроэкономических величин

(%)

Оборудование в составе ПКВ	Фондо-отдача	Производи-тельность труда	Капитало-вооруженность труда	Вооруженность труда оборудованием	
6	7	8	9	10	
117,8	101,4	101,2	99,8	101,8	1973
101,8	95,7	97,8	102,3	104,1	1974
89,0	96,5	101,5	105,2	106,3	1975
105,4	102,0	102,0	100,0	101,2	1976
115,0	102,2	101,7	99,5	101,3	1977
113,5	101,1	99,6	98,5	100,8	1978
107,0	98,9	98,9	100,1	102,2	1979
96,7	96,7	99,5	102,9	104,5	1980
101,7	99,0	101,2	102,2	102,7	1981
93,7	95,3	99,5	104,4	104,2	1982
104,2	101,2	102,4	101,2	101,3	1983
117,9	103,7	101,7	98,1	98,5	1984
106,1	100,0	100,8	100,8	101,2	1985
100,6	100,0	101,0	101,0	101,5	1986
102,6	100,5	100,2	99,7	100,1	1987
109,2	101,3	101,1	99,8	100,4	1988
103,1	100,1	101,1	101,0	101,8	1989
102,1	98,7	99,7	101,0	101,4	1990
98,1	97,5	100,5	103,1	103,4	1991
107,3	100,5	101,8	101,3	101,8	1992
119,7	101,0	101,9	100,9	102,1	1993
105,4	99,7	100,7	101,1	102,0	**M**[*x*]
8,1	2,3	1,2	1,8	1,7	σ[*x*]
0,077	0,023	0,012	0,018	0,017	*v*[*x*]

увеличивается занятость на ранее введенных предприятиях с целью более полного использования их потенциала для наращивания предложения[LII LIII]. Увеличение численности занятых, в свою

[LII] Таким образом, только отчасти высокая корреляция темпов роста численности занятых и вложений в основной капитал выражает действительные причинно-следственные связи; в значительной мере она – просто следствие сопутствия изменений двух факторов в их самостоятельной зависимости от конъюнктуры.

Таблица 7.41

США, 1973-1993
Национальные счета ООН

Зависимости между годовыми темпами роста фондоотдачи и некоторых других макроэкономических величин: коэффициенты корреляции (r)

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. ВВП	0,859	0,126	0,207	0,748	0,839	0,972	0,544	-0,900	-0,839
2. Численность занятых		0,434	0,500	0,828	0,808	0,758	0,038	-0,959	-0,799
3. Производственный ОК			0,902	0,325	0,184	-0,110	-0,464	-0,163	0,130
4. Оборудование в составе ПОК				0,407	0,325	-0,006	-0,411	-0,266	0,121
5. Производственные КВ					0,939	0,672	0,102	-0,804	-0,666
6. Оборудование в составе ПКВ						0,797	0,311	-0,828	-0,702
7. Фондоотдача							0,655	-0,863	-0,871
8. Производительность труда								-0,184	-0,325
9. Капиталовооруженность труда									0,916
10. Вооруженность труда оборудованием									

Составлено по данным таблицы 7.40.

очередь, было главным фактором увеличения продукции (r_{21} = 0,859); рост производительности труда был менее значимым фактором, в чем легко убедиться, сопоставив по таблице 7.40 его средний темп со средним темпом роста ВВП и численности занятых. Наконец, в совокупности эти факторы (непосредственно – рост продукции) определяли темп фондоотдачи (r_{17} = 0,972) [LIV].

[LIII] Более полное использование потенций наличного капитала с помощью найма дополнительной рабочей силы выглядит статистически как отрицательная связь темпов занятости с темпами роста капиталовооруженности труда (r_{29} = -0,959, $r_{2,10}$ = -0,799). Этим же объясняется такой, несколько парадоксальный, феномен, как отрицательная связь темпов роста продукции и темпов роста капиталовооруженности труда (r_{19} = -0,900, $r_{1,10}$ = -0,839). Нет сомнений, что в долгосрочном плане эти показатели связаны положительно.

[LIV] Довольно высокие коэффициенты парной корреляции годовых темпов роста фондоотдачи с годовыми темпами численности занятых (r_{27} = = 0,758), ПКВ (r_{57} = 0,672), оборудования в его составе (r_{67} = 0,797) должны интерпретироваться с учетом цепи зависимостей, раскрываемой в тексте: вложения и занятость – продукция – фондоотдача. Они дополнительно демонстрируют содержательную значимость этой цепи.

Но конечной – и в высокой степени определяющей годовые темпы фондоотдачи – является их зависимость от темпов продукции. [Это легко понять, если принять во внимание, что годовые темпы роста ПОК (знаменатель показателя фондоотдачи) почти не варьируют (таблица 7.37,

В свою очередь, фондоотдача предстает как в текущем плане единственный фактор, заметно влияющий на темпы роста производительности труда (r_{78} = 0,655). В остальном они от конъюнктуры практически независимы. Весьма примечательно, что производительность труда предстает как фактор, *в текущем плане* реально не связанный с ростом его капиталовооруженности, в частности, вооруженности оборудованием (r_{98} = -0,184, $r_{10,8}$ = -0,325; знаки этих связей оказались даже отрицательными)[LV].

Интерпретация той же цепи (вложения и занятость – продукция – фондоотдача – производительность труда) применительно к условиям неблагоприятной конъюнктуры очевидна.

Эта связь содержательно раскрывает отмеченный в связи с таблицей 7.6 феномен: тесную зависимость годовых уровней эффективности капиталовложений от темпов их наращивания. Оказывается, что это – зависимость того и другого факторов от конъюнктуры, причем ускоренный рост вложений, если он конъюнктурно оправдан, действительно оказывается условием повышения их эффективности.

Капиталовложения и воспроизводство производственного потенциала: опыт оценки с использованием показателя фондоотдачи.[LVI] Комментируя выше таблицы 7.36-7.38, мы анализировали процессы воспроизводства производственного ОК по статистике в неизменных ценах, которую принято характеризовать как выражение изменений реального (т. е. взятого при отвлечении от изменений цен, «физического») объема капитала. Но что в действительности означает это понятие? Когда идет обновление производственного аппарата, выбывающие его элементы далеко не всегда замещаются аналогичными по своим техническим характеристикам новыми. Реальное воспроизводство ПОК является в общем случае процессом, соединяющим поддержание наличной

кол. 3), тогда как темпы ВВП (числитель показателя фондоотдачи) варьируют довольно сильно (кол. 1)]. Так оказывается, что фондоотдача является фактором, динамика которого заметно зависит от конъюнктуры.

[LV] Независимость краткосрочных изменения производительности труда от изменений его капиталовооруженности правомерно интерпретировать как статистическое свидетельство того, что освоение вновь введенных в действие производственных объектов растягивается на ряд лет (лишь начинается в году ввода).

[LVI] Детали, содержащиеся в настоящем подразделе, не обязательны для понимания основных результатов исследования, так что при первом чтении подраздел может быть пропущен.

технологической системы и ее модернизацию, распространение в ней новых технологических решений с соответствующими новыми (не только по году ввода, но и по техническим характеристикам) элементами основного капитала, тогда как распространенность старых (по первоначальным техническим характеристикам, а не только по возрасту) элементов сокращается. Использованная выше статистика, по-видимому, не полностью улавливает процессы изменения производственного *потенциала*, воплощенного в ПОК.

Здесь перед нами – частный случай общей проблемы экономических измерений, проблемы, восходящей к тому факту, что экономическое пространство (в котором осуществляются измерения) отличается быстрым изменением состава координат (так в терминах теории измерений выражается смена номенклатуры продукции и других компонентов экономической системы[LVII]). Совершенно строго говоря, в условиях, когда технологические системы меняются, экономики разных лет несопоставимы (имеют не полностью совпадающие системы координат). Конкретно, применительно к основному капиталу, вопрос, стоящий перед статистикой, заключается в следующем: как определить «неизменную цену» некоторого базового года для тех вновь вводимых объектов вложений текущего года, которые не имели точных аналогов во вводе базового года?[31]

Коротко остановимся на общем случае этой частной проблемы. Все дело в том, что цена – пусть «неизменная» – воспроизводимых объектов есть не выражение их «физического объема» (или «реального объема»), тем более их производственного потенциала, – но выражение (часто с некоторыми отклонениями) *стоимости* их создания. Взвешивая разные виды продукции, элементы ОК и т. п. в текущих ценах и получая соответствующее скалярное произведение, мы получаем просто сумму их цен – не более того. Ничто не меняется, если в качестве весов используются не текущие, а так называемые неизменные цены: рассчитав соответствующее скалярное произведение, получаем сумму этих неизменных цен, а отнюдь не обобщенное выражение «физического объема» продукции или основного капитала. Перевод физических единиц товаров в денежные с помощью цен не превращает эти товары (физически разнородные, но имеющие общее свойство обмениваться на деньги) в физически соизмеримые: остается фактом, что соизмерение ведется по денежным оценкам, а не по физическим характеристикам. В

[LVII] См. об этом специально [Вальтух, 1978].

частности, когда речь идет о выбытии из ПОК одних реальных объектов и замене их другими, с иными технологическими характеристиками, равенство оценок тех и других в «неизменных ценах» отнюдь не означает, что не изменился «реальный объем» накопленного капитала, если последняя величина трактуется как производственный потенциал, воплощенный в капитале.

Проблему смены координат при получении макроагрегатов (типа ВВП, ОК, ПОК, КВ, ПКВ и т. п.) статистика решает, применяя различные – во всех случаях неизбежно страдающие условностями – методики. Пусть, например, методика сводится к экспертной оценке того, сколько «стоили бы» объекты нынешнего года, не производившиеся в базовом году, «если бы» они производились в этом году. Эта методика построена на игнорировании различия между реальными ценами и экспертными оценками (к тому же отвлекающимися от вопроса: могли ли – чисто технологически – объекты нынешнего года быть произведены в базовом?). Но пусть используется такая методика. Приняв результат, мы получаем – по смыслу произведенной статистиками операции – оценку основного капитала, характеризующую (притом с погрешностью, которая не известна) не более чем итог изменений денежной оценки ПОК, связанных с выбытием одних и вводом в действие других объектов. Использование при этом термина «изменение физического объема» лишь затрудняет понимание операции. Впрочем, если смысл терминов прояснен, о них не спорят.[32]

Именно так представленные процессы воспроизводства производственного основного капитала были проанализированы выше, в подразделе «Выбытие и обновление ПОК». Но есть возможность пойти дальше: дополнить оценки воспроизводства ПОК так, чтобы хотя бы в какой-то степени отразить процессы изменения его потенциала. Способ сводится к использованию для этого показателя фондоотдачи.

Обсудим предлагаемый подход.

Он содержательно ограничен: сводит понятие потенциала к понятию продуктового потенциала. На деле это – далеко не одно и то же. Потенциал системы, кроме возможного выпуска, характеризуется нижними границами технологически неизбежных затрат на производство потенциальной продукции[33]; условиями сохранения здоровья работников, поддержания и совершенствования их квалификации в процессе труда (learning by doing), вовлечения в производство различных их категорий (в частности, наличных безработных); воздействием на окружающую среду и т. п. Но верно то, что продуктовый потенциал – это первый, целевой элемент

потенциала в целом: технологии создаются для того, чтобы выпускать продукцию, все остальное – их сопутствующие характеристики.

Точно определить продуктовый потенциал технологической системы на макроуровне чрезвычайно трудно (если вообще возможно). Упомянем, в частности, что, чисто технически, в отраслях дискретного производства возможно использование наличных технологий в различных режимах сменности, и какова реальная сменность – это следствие, прежде всего, социальных, а не чисто технических решений общества. Но очевидно, что одна и та же технологическая система получает существенно разную оценку своего потенциала в зависимости от того, при каком коэффициенте сменности эта оценка рассчитывается. Предлагая использовать показатель фондоотдачи, мы отвлекаемся от этой и подобных проблем (хотя фондоотдача прямо зависит от сменности и ряда других социальных факторов, например, от качества управленческих решений, квалификации исполнителей этих решений и т.п.). Решается лишь вопрос, каков потенциал ПОК в данных социальных условиях его использования, при далеко не всегда верном предположении, что в динамике эти условия стабильны или меняются медленно.

В определенной степени отвлекаемся также от того, что выбытие и ввод в действие элементов ПОК, а также изменения в системе производственных и непроизводственных потребностей, меняют его внутреннюю сбалансированность – а от нее зависит итоговый продуктовый потенциал. Точнее: учитываем этот фактор лишь в той мере, в какой он сказывается на статистических оценках фондоотдачи.

От года к году фондоотдача меняется в значительной зависимости от текущей конъюнктуры, что затемняет ее зависимость от потенциала технологической системы, а потому делает мало пригодной для использования в качестве индикатора изменений этого потенциала. Поэтому оценки накопленного потенциала экономики США мы будем делать лишь на начало и конец длительных отрезков времени – при предположении, что конъюнктурные воздействия на фондоотдачу за эти промежутки времени взаимно погашаются. Соответственно будут строиться выводы.

Разделим рассматриваемый период на два отрезка: 1972-1981 годы и 1981-1993 годы (см. таблицу 7.37, кол. 7). В первом из них, при некоторых флуктуациях, прокладывала себе дорогу тенденция к падению фондоотдачи; во втором, опять-таки при некоторых флуктуациях, – тенденция к ее стабилизации.

В первом периоде, чтобы компенсировать снижение фондоотдачи по сравнению с ее уровнем 1972 года, использовалась часть прироста ПОК. В 1981 г. капитал, «физически» равный ПОК 1972 г. (6756,1 млрд $1985; см. таблицу 7.36, кол. 2) был (если судить по фондоотдаче) по продуктовому потенциалу ниже уровня 1972 г. на 6,4% (отношение фондоотдачи 1991 г. к фондоотдаче 1972 г. равно 93,4%). Соответственно, ПОК, эквивалентный по производственному потенциалу ПОК 1972 года, составлял не 6756 млрд $1985, а 6756/0,934 = 7233 млрд $1985. Разница – 477 млрд $1985 – это та часть ПОК, которая статистически принадлежит его приросту, но на деле компенсирует снижение среднего потенциала единицы ПОК. Эта разница составляет 20% всех чистых вложений за 1973-1981 годы (см. колонку 4 таблицы 7.36).

Выясняется, что только часть чистых вложений (80%), как они были определены в таблице 7.36, на деле приносила прирост ВВП, тогда как другая часть лишь компенсировала сокращение фондоотдачи. Соответственно пересчитываются реальные чистые вложения, их эффективность и т. д.

Во втором периоде статистические величины ПОК, фонда возмещения, чистых вложений не нуждаются в пересчете: достаточно точно отвечают показателям, учитывающим изменения среднего потенциала единицы ПОК.

Переоценки, базирующиеся на показателе фондоотдачи, могут быть интерпретированы несколько иначе, чем сделано в предыдущих абзацах: не как выражение изменений среднего продуктового потенциала единицы ПОК, а как выражение среднего уровня использования этого потенциала. В пользу такого толкования говорит статистика использования производственных мощностей, которая, правда, относится не ко всей экономике, а только к промышленности[34]. В1972 году степень их использования составляла 84,4%, в 1981 г. – 80,8%, в 1993 г. оказалась почти на том же уровне (81,3%), наконец, в 1997 г. – на уровне 82,9%.[35] Бросается в глаза схожесть динамики этого показателя за 1972-1993 годы с динамикой фондоотдачи по экономике в целом[36].

7.4.2. ФРГ, 1980-1990. Статистика, относящаяся к накопленному основному капиталу, содержится в публикациях национальных счетов ФРГ только с 1980 г. – что ограничивает снизу временны′е рамки подвергаемого здесь анализу периода. Сверху он ограничен 1990 годом по уже упоминавшимся соображениям (соединение западной и восточной частей Германии). Относительная краткость периода и то обстоятельство, что основные методические и содержательные вопросы уже обсуждены, дают возможность

ограничиться здесь короткой фиксацией общего в процессах воспроизводства и использования производственного основного капитала США и ФРГ – и некоторых особенностей ФРГ [LVIII].

Таблица 7.42 аналогична таблице 7.36, таблица 7.43 – таблице 7.37.

В начале 80-х годов в ФРГ норма обновления ПОК в целом снижалась, во второй половине – росла (таблица 7.43, колонка 4). Начиная с 1982 г., устойчивой была тенденция к росту нормы обновления оборудования (кол. 10). В конце периода она оказалась на уровне, близком к США: 10,3%.

Постоянно нарастало выбытие ПОК (таблица 7.42, колонки 5 и 9); норма его выбытия в целом и оборудования в его составе устойчиво повышалась (таблица 7.43, колонки 2 и 8). Условием этого был, как и в США, общий довольно устойчивый рост производственных вложений (таблица 7.42, колонки 3 и 7). Во второй половине периода резко возросли чистые ПКВ – и, в основном, за их счет ПКВ в целом (колонки 4 и 3). При этом вновь подтвердилась закономерность: с ростом интенсивности чистых вложений заметно выросла их эффективность. Читатель, знакомый с приведенными выше расчетами аналогичных величин (см., например, таблицу 7.38), легко получит: в пятилетии 1981-1985 годов интенсивность чистых ПКВ составляла 0,323, в пятилетии 1986-1990 годов – 0,388; их эффективность составила, соответственно, 0,181 и 0,463.

Таким образом, соединению с восточной Германией непосредственно предшествовало особенно значительное повышение динамизма экономики ФРГ.

Доля оборудования в составе ПОК была практически стабильна (таблица 7.43, кол. 14) – несмотря на устойчивую тенденцию к росту доли оборудования в производственных вложениях (кол. 13). Очевидно, что снижались сроки службы оборудования (об этом говорит динамика нормы обновления оборудования в 1982-1990 годах). Как и в США, в ФРГ они выходят за пределы 10 лет; поэтому таблицу, аналогичную 7.39, мы здесь не даем. Отметим только, что, при оценке методом непрерывной инвентаризации, в ФРГ оборудование в возрасте до 5 лет составляло в 1990 г. в общем парке производственного оборудования 43,2% (расчет по данным таблицы 7.42, колонки 7 и 6) – примерно тот же уровень, что в США.

[LVIII] По наблюдениям за 10-лет становятся мало информативными показатели регрессионных расчетов, и мы их не проводили.

Таблица 7.42

ФРГ,
национальные счета ООН

Некоторые макроэкономические величины

(млрд DM1991, если не указано иное)

	ВВП	Производ-ственный ОК	Производ-ственные КВ	Чистые ПКВ	Возмещение выбытия ПОК	Оборудование в составе ПОК	Оборудование в составе ПКВ	Чистые вложения в оборудование	Возмещение выбытия оборудования	Численность занятых (млн чел.)
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1980	2018,0	4769,4	312,3			1861,9	168,7			
1981	2027,4	4914,9	292,1	145,5	146,6	1914,4	162,5	52,5	110,0	110,0
1982	2008,3	5040,1	276,3	125,2	151,1	1951,3	150,8	36,9	113,9	113,9
1983	2036,2	5169,9	285,4	129,8	155,7	1992,9	159,7	41,5	118,2	118,2
1984	2093,5	5290,2	283,3	120,3	163,0	2026,2	158,7	33,4	125,4	125,4
1985	2136,0	5420,7	295,0	130,5	164,6	2070,3	172,9	44,1	128,8	128,8
1986	2186,1	5561,7	309,7	141,0	168,7	2119,0	180,6	48,8	131,8	131,8
1987	2218,4	5709,5	319,2	147,7	171,4	2172,8	189,7	53,8	135,9	135,9
1988	2301,0	5869,6	334,2	160,1	174,0	2235,7	202,6	62,9	139,6	139,6
1989	2384,4	6045,8	356,8	176,2	180,6	2311,7	221,1	76,0	145,1	145,1
1990	2520,4	6251,3	387,1	205,5	181,6	2413,2	249,1	101,5	147,5	147,5

Составлено по данным [2, 4, 14], таблицы 2.8, 2.14; [1], таблица 1.

ФРГ,
национальные счета ООН

Соотношения некоторых

	Доля возмещения выбытия ПОК в ПКВ	Норма выбытия ПОК	Норма прироста ПОК	Норма обновления ПОК	Производительность труда	Капиталовооруженность труда	Фондоотдача
	%	%	%	%	DM1991/ чел.	DM1991/ чел.	DM1991/ DM1991
А	1	2	3	4	5	6	7
1980				6,55	74578	176260	0,423
1981	50,2	2,98	3,05	5,94	74999	181811	0,413
1982	54,7	3,00	2,55	5,48	75145	188591	0,398
1983	54,5	3,01	2,57	5,52	77284	196223	0,394
1984	57,5	3,08	2,33	5,36	79320	200439	0,396
1985	55,8	3,04	2,47	5,44	80322	203838	0,394
1986	54,5	3,03	2,60	5,57	81087	206295	0,393
1987	53,7	3,00	2,66	5,59	81688	210239	0,389
1988	52,1	2,96	2,80	5,69	84082	214485	0,392
1989	50,6	2,99	3,00	5,90	85890	217780	0,394
1990	46,9	2,91	3,40	6,19	88479	219450	0,403

Составлено по данным таблицы 7.42.

За весь период спад производства наблюдался только в 1982 году – и небольшой (ВВП сократился на 1%; см. таблицу 7.42, кол. 1). Из года в год росла численность занятых (кол. 10[LIX]). Интересно, что в ФРГ, как в США, темп роста занятости (134,1% за 10 лет) был значительно выше, чем темп производительности труда (118,6%; см. таблицу 7.43, кол. 5) – рост производства шел, в основном, за счет увеличения численности работников.

В целом за период возросла капиталовооруженность труда – на 24,5% (таблица 7.43, кол. 6), что выше, чем рост производительности труда. Соответственно, несколько снизилась фондоотдача (кол. 7); но в последние 3 года периода она возрастала.[37]

[LIX] Насколько можно судить, приведенная в таблице статистика занятости в ФРГ рассчитана (в отличие от статистики США, показанной в таблице 7.36) без перевода в численность круглогодовых работников.

Таблица 7.43

макроэкономических величин

Норма выбытия оборудования	Норма прироста оборудования	Норма обновления оборудования	Вооруженность труда оборудованием	Отдача оборудования	Доля оборудования в ПКВ	Доля оборудования в ПОК	
%	%	%	DM1991/ чел.	DM1991/ DM1991	%	%	
8	9	10	11	12	13	14	
		9,06	68808	1,084	54,0	39,0	1980
5,74	2,74	8,49	70818	1,059	55,6	39,0	1981
5,83	1,89	7,73	73016	1,029	54,6	38,7	1982
5,93	2,08	8,01	75639	1,022	55,9	38,5	1983
6,19	1,65	7,83	76771	1,033	56,0	38,3	1984
6,22	2,13	8,35	77851	1,032	58,6	38,2	1985
6,22	2,30	8,52	78599	1,032	58,3	38,1	1986
6,26	2,47	8,73	80009	1,021	59,4	38,1	1987
6,25	2,81	9,06	81698	1,029	60,6	38,1	1988
6,28	3,29	9,56	83272	1,031	62,0	38,2	1989
6,11	4,21	10,32	84717	1,044	64,3	38,6	1990

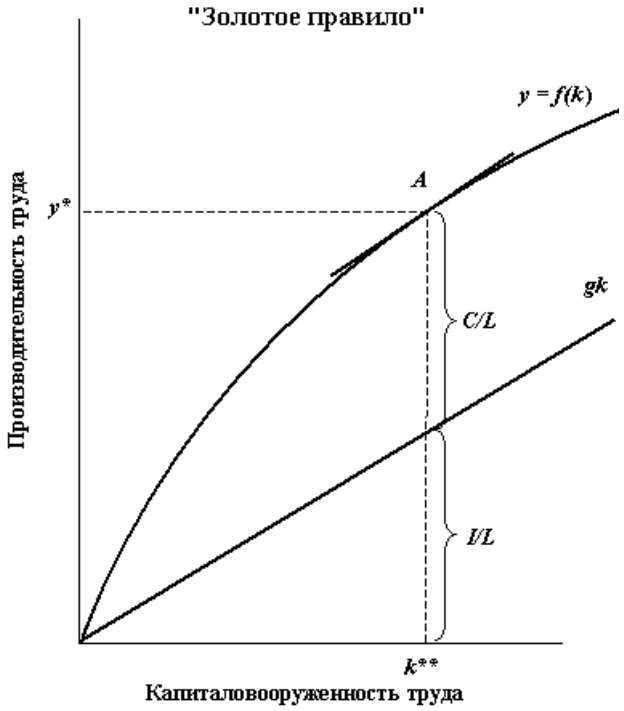
Очевидна общая однотипность развития экономики США и ФРГ. При этом конъюнктурные колебания были в ФРГ заметно менее сильными. Закономерные связи экономической динамики в целом и производственных капиталовложений проявляются весьма отчетливо.

7.4.3. О так называемом *золотом правиле*. Исследование, проведенное в предыдущем и настоящем параграфах, дает возможность обсудить «золотое правило», с помощью которого в макроэкономической литературе предлагается отыскивать оптимум накопления. Рассмотрим это «правило», как оно изложено в [Бурда…], раздел 5.4.4.

«Правило» описывается с помощью графика (см. след. стр.) и формулируется как следующее равенство (приводится по с. 118 указанного сочинения):

(5.14) $\text{MPK} = g$,

где MPK – предельная производительность капитала, т. е. производная производственной функции $y = f(k)$; g – наклон линии инвестиций на графике.



Не будем подробно останавливаться на сравнительно мелких алогичностях текста. Например, проблема привязана к поиску «оптимального уровня сбережений» (с. 117), тогда как на деле речь идет об объеме внутренних инвестиций в реальный капитал и чуть ниже (с. 119) специально оговаривается, что сбережения и внутренние инвестиции далеко не совпадают (хотя в известных условиях коррелированы).

Бросается в глаза неточность графика: не определено, что представляет собою начало координат. Если это – нулевые значения производительности и капиталовооруженности труда, то график содержательно ошибочен: текущее определение оптимального соотношения производительности труда и его капиталовооруженности осмыслено только для приростов этих величин по отношению к некоторому исторически достигнутому уровню (пусть с поправкой на неизбежное выбытие капитала) – уровню, который задан как условие поиска оптимума и сам оптимизации не подлежит.

Но пусть речь идет о начале координат, соответствующем некоторому базовому состоянию производительности и капиталовооруженности труда, следовательно, об оптимизации их текущего роста сверх этого состояния. Предпосылкой является представление, будто текущий рост производительности труда положительно зависит от текущего роста его капиталовооруженности. Прежде, чем формулировать *правило* с использованием этого представления, его следовало бы проверить статистически – и такая проверка показала бы, что оно само отнюдь не является *правилом*. Выше (см. таблицу 7.41) было показано: годовые темпы роста производительности и капиталовооруженности труда были в США в 1973-1993 годах почти не коррелированы, а если счесть их слабую корреляцию значимой, то она была *отрицательной*.

Статистика дала бы и ответ на вопрос, почему текущая связь производительности и капиталовооруженности труда практически отсутствует. Во-первых, решающим фактором роста производительности является повышение (в условиях благоприятной конъюнктуры; при неблагоприятной конъюнктуре – понижение) уровня использования ранее введенного производственного потенциала (воплощенного в капитале, наличном к началу текущего периода); во-вторых, текущий рост инвестиций – и производства в целом – сильно связан с увеличением занятости (тогда как график, очевидно, построен при предпосылке, что рост инвестиций происходит при стабильной занятости). Напомним, что как в США в 1973-1993 годах, так и в ФРГ в 1981-1990 годах рост продукции шел не столько за счет роста производительности труда, сколько за счет роста численности занятых. Конечно, это – не обязательно, более того, составляет исключение из обычного типа современного развития индустриальных стран. Но для того, чтобы просто игнорировать рост занятости (пусть темпами, более низкими, чем рост производительности труда) как свойство реального экономического развития, – нет оснований.

Темпы роста капиталовооруженности труда в текущем плане снижаются, когда темпы продукции повышаются, и увеличиваются, когда темпы продукции сокращаются, – такова весьма сильная отрицательная зависимость, действующая в реальной экономике (см. соответствующие коэффициенты корреляции в таблице 7.41).

Конечно, в долгосрочном плане рост капиталовооруженности труда (особенно вооруженности оборудованием) является базой роста его производительности. Но это соображение возвращает нас к вопросу о смысле начала координат на графике. Если это – нулевые значения факторов, показанных на оси абсцисс и оси ординат, и

график претендует на описание долговременной динамики этих факторов, – то это не график, иллюстрирующий правило оптимизации: оптимизировать прошлое невозможно, по самому своему смыслу проблема оптимума – это проблема текущего и будущего времени.

Проблема оптимизация текущего объема накопления должна быть осмыслена с учетом указанных выше реалий. Тогда окажется, что следует рассматривать не соотношение производительности и капиталовооруженности труда, а эффективность капиталовложений, выраженную в приросте ВВП в целом и приросте его неинвестиционной части. (В разделе 7.3.7 вопрос был поставлен именно так).

При этом, конечно, в общем случае оптимизация накопления – это не оптимизация его по критерию одновременного прироста продукции (критерию, который к тому же не учитывает многих эффектов вложений), а оптимизация с учетом будущих эффектов.

«Золотое правило» сформулировано при отвлечении от сути проблемы, на решение которой оно якобы направлено. Не удивительно, что даже не поставлен вопрос: в какой мере реальные хозяйственные процессы приближаются к выполнению «правила», а если далеки от него, то почему это, тем не менее, «правило». При проведении статистического исследования выяснилось бы то, что показано в настоящей главе: существование ветви, на которой рост вложений приносит повышение их средней эффективности (за чем стоит рост предельной эффективности). Есть серьезные существования считать, что если не все, то многие нации в своем реальном поведении не выходят за пределы этой ветви. Но, теоретически, увеличивать прирост потребления с помощью дополнительных инвестиций можно и за этими пределами (собственно, это и иллюстрирует график, который построен на деле применительно ко второй ветви; существование первой, по-видимому, просто не было обнаружено). Дальнейшему исследованию подлежит вопрос о причинах такого поведения наций.

ГЛАВА 8

СИСТЕМНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Проблемы сохранения и обогащения природных условий жизнедеятельности человека, до 70-х годов являвшиеся объектом разрозненных, не привлекавших внимания широкой общественности исследований отдельных ученых, в течение последних десятилетий оказались в центре внимания науки и общества в целом. В общем плане экономической наукой давно установлена связь цен природных ресурсов с их *ограниченностью (редкостью)*. Она получила выражение, в частности, в теории земельной ренты (дифференциальной и абсолютной); цена земли рассматривается как капитализированная рента (в развитой теории – ожидаемая в будущем, которая лишь отчасти определяется той, которая имеет место в настоящем). В экономико-математических исследованиях второй половины XX века имеются определенные достижения в операционализации понятия дифференциальной ренты. Тем не менее, системы экономических оценок природных ресурсов до сих пор нет; в частности, их нет в национальных счетах (составляемых как в отдельных странах, так и в ООН; ни в показателях накопленного богатства, ни в оценках произведенных товаров и услуг) – хотя есть некоторые методические проработки, направленные на получение таких оценок.[1] Отсутствие системных оценок отрицательно

[1] См., в частности, рекомендации, опубликованные в [Eurostat…]. В конце 1997 г. Мировой банк опубликовал в Internet оценки «природного капитала» для 5 компонентов (земли, воды, леса, минеральных энергоресурсов и прочих минеральных ресурсов) для 192 стран (адрес, по которому был размещен отчет об этих результатах: www.worldbank.org); указанные ресурсы рассмотрены в предельно высокой агрегации, а биоресурсы (кроме лесов в целом) не рассмотрены. Известны также некоторые другие попытки.

сказывается на использовании природных ресурсов, многие из которых на практике все еще рассматриваются как «бесплатные».

В середине 1997 года в Сибирском отделении РАН под руководством автора были начаты междисциплинарные исследования, направленные на преодоление этого недостатка. В них приняли участие сотрудники Института экономики и организации промышленного производства, Института геологии, Института геологии нефти и газа, Института систематики и экологии животных, Центрального Сибирского ботанического сада, а также Новосибирского государственного университета. Настоящая глава содержит некоторые результаты этих исследований (их полное изложение см. в работе [Коллектив авторов]).

Информационная концепция стоимости природных ресурсов, изложенная в главе 2, получает операциональную форму и подвергается верификации на основе массовой статистики. Рассматриваются некоторые свойства статических информационных оценок природных ресурсов (подробному анализу подвергаются оценки минеральных ресурсов).

8.1. Иерархический характер информационных оценок

Для удобства чтения главы напомним некоторые элементы теории информации, с которыми читатель познакомился по главе 1.

Будет систематически использоваться тот факт, что информационные оценки, в соответствии с формулой Шеннона, структурированы: представляют собою сумму слагаемых, отвечающих последовательным уровням логической иерархии объекта, получающего оценку. Это – уровни, начинающиеся с наиболее общего деления системы на ее ингредиенты (уровень $k = 1$), продолжающиеся при последовательной дезагрегации ингредиентов, заканчивающиеся состояниями, составные части которых признаются экономически неразличимыми ($k = r$).

Непосредственно формула Шеннона относится к гомогенным иерархическим системам: таким, что каждое субсостояние i^k имеет только одно иерархически предшествующее i^{k-1} ($k = 2, \ldots, r$). В нашем исследовании природные ресурсы были представлены именно в виде гомогенной иерархической системы.

Количество информации в такой системе в целом удобно представить в виде следующей формулы:

$$H \equiv H_r = \sum_{i^r \in G^r} p_{i^r} \log_2\left(1/p_{i^r}\right) = H_1 + \sum_{k=2}^{r} \Delta H_{k-1}^{k}, \qquad (8.1)$$

где

$$H_1 = \sum_{i^1 \in G^1} p_{i^1} \log_2 \left(1/p_{i^1}\right);$$

$$\Delta H_{k-1}^{k} = \sum_{i^{k-1} \in G^{k-1}} \Delta M_{i^{k-1}}^{k};$$

$$\Delta M_{i^{k-1}}^{k} = p_{i^{k-1}} \sum_{i^k (i^{k-1})} \Delta M_{i^{k-1}}^{i^k};$$

$$\Delta M_{i^{k-1}}^{i^k} = q_{i^k (i^{k-1})} \log_2 \left(1/q_{i^k (i^{k-1})}\right).$$

Здесь

p_{i^k}, q_{i^k} – соответственно *системная* и *подсистемная* вероятности состояния i^k;

G^k – множество состояний системы на уровне k;

$i^k(i^{k-1})$ – индекс, показывающий, к какому состоянию i^{k-1} принадлежит состояние i^k как к своему иерархическому предшественнику на уровне k–1 .

Принято, что если некоторое состояние i^{k-1} реально не имеет субсостояний на уровне k, то оно формально имеет на этом уровне одно субсостояние i^k, полностью совпадающее с самим i^{k-1}.

Ниже иерархия оценок будет систематически представлена применительно к единичным количествам информации: именно эти величины непосредственно сопоставимы с ценами. *Первый* уровень иерархии образует уже описанное выше деление всех ресурсов антропосферного производства на природные, воспроизводимые в общественном производстве и рабочую силу. Применительно к природным ресурсам на *втором* уровне иерархии проведено деление на минеральные и биологические. Далее каждая из этих двух групп последовательно дезагрегируется.

В общем виде такое построение единичных оценок информации выражено следующей формулой:

$$p_{i^\rho} = p_1 \prod_{k=2}^{\rho} q_{i^k (i^{k-1})}, \; i \in N, \tag{8.2}$$

где $\rho \le r$ ($\rho < r$, если оказывается, что информация, используемая для построения системы, не содержит данных на уровне r, но дает возможность построить иерархию до некоторого предшествующего уровня ρ).

Тогда

$$I_{i^\rho} = \log_2(1/p_1) + \sum_{k=2}^{\rho} \log_2\left(1/q_{i^k(i^{k-1})}\right),\ i \in N. \qquad (8.3)$$

Масса информации

$$M_{i^\rho} = p_{i^\rho} I_{i^\rho},\ i \in N, \qquad (8.4)$$

если она определяется в соответствии с формулой (1.2.3). Но для природных ресурсов, которые все измеряются в единицах физической массы, можно использовать также формулу (1.2.сн.). Тогда

$$M_{i^\rho} = M_{i^\rho}^{\text{Phys}} I_{i^\rho}.$$

8.2. Стоимость природных ресурсов: мировая, региональная, национальная, локальная

В литературе систематически фиксируется необходимость включать природные ресурсы в состав *национального богатства*. Но изучение действительных природных ресурсов на предмет их экономической оценки заставляет сделать более широкий шаг: ввести, наряду с понятием национального богатства, также понятия *мирового, регионального* и *локального богатства*.[II]

Соответственно, должны различаться мировые, региональные, национальные и локальные оценки стоимости природных ресурсов.

Возникает вопрос: какими (в этой градации) должны быть оценки стоимости некоторого конкретного природного объекта? Предлагается подход к ответу на этот вопрос, опирающийся на следующие соображения.

Оценки стоимости природных объектов предназначены для их учета в экономическом обороте: для определения цен при продаже объектов; для определения платы за использование объектов – платы, которая предстанет в качестве составляющей чистой цены той продукции, которая производится с использованием объекта[1] (либо в качестве цены, уплачиваемой потребителем за доступ к объекту, если он используется непосредственно в непроизводственном потреблении). По-видимому, на так понятые оценки правомерно распространить решение указанного вопроса, которому подчиняется ценообразование: в нем вообще различаются мировые, региональные, национальные и локальные цены – в зависимости от характера рынка,

---

[II] Здесь под регионом подразумевается некоторая совокупность тесно экономически взаимосвязанных стран, не охватывающая все страны Земли; локальным богатством предлагается называть богатство некоторой части отдельной страны.

на который ориентировано предложение товара. Соответственно, различаются мировая, региональная, национальная и локальная стоимость товара[III]. При этом товар одного и того же вида может – в разных случаях – иметь только локальные стоимости (если он продается только на изолированных друг от друга локальных рынках) – локальные и национальные – локальные, национальные и региональные – локальные, национальные, региональные и мировую стоимости. Не исключено, что некоторый товар не имеет, скажем, локальной стоимости, хотя имеет национальную, и т. п. Во всех случаях ответ коренится в характере рынка, на котором реально осуществляется купля-продажа товара.

Является ли некоторый природный ресурс мировым, региональным, национальным, локальным – это непосредственно определяется не чисто природными его характеристиками, а экономическими: границами рынка, для которого он предназначен; в свою очередь, эти границы меняются под воздействием экономического развития. Сказанное не исключает зависимости границ рынка от природных характеристик ресурса: относительно равномерно распространенные на Земле природные ресурсы сравнительно медленно превращаются в национальные, региональные, мировые (возможно, некоторые из них до сих пор остаются чисто локальными или почти только локальными), тогда как неравномерно распространенные ресурсы, если в них возникает общественная потребность, – сравнительно быстро.

Существование множества величин стоимости одного и того же вида товаров в один и тот же промежуток времени существенно затрудняет исследование ценообразования; это относится и к оценкам природных ресурсов. К тому же соотношение рынков, для которых предназначен товар, во времени меняется, даже если речь идет о товаре одного и того же вида. Скажем, некоторый минеральный ресурс может первоначально добываться для удовлетворения локальных нужд, так что если даже аналогичный ресурс добывается в другой части той же страны, то экономически он образует другой товар (поскольку предназначен для другого рынка, изолированного от первого); такой ресурс имеет только локальную стоимость – столько локальных стоимостей внутри некоторой страны, сколько в ней существует изолированных ареалов его потребления. Число локальных рынков для разных ресурсов не одинаково.

[III] Локальную стоимость не следует смешивать с индивидуальной. Последняя как таковая не регулирует цену товара – или, что то же, регулирует постольку, поскольку участвует в определении общественной.

Локальные рынки могут расширяться, оставаясь изолированными. Но возможна ситуация, когда они начинают сливаться в единый национальный рынок (части страны, в производстве и использовании этого ресурса ранее экономически изолированные, начинают потреблять ресурсы не только местного производства). Аналогично национальные рынки могут постепенно объединяться в региональные – мировой.

При этом различие локальной и национальной стоимости, национальной и региональной, региональной и мировой исчезает лишь постепенно: это зависит от степени, в которой рынок реально структурирован в территориальном разрезе[2]. Для разных товаров вообще, природных ресурсов в частности, скорость возникновения национального – регионального – мирового рынка далеко не одинакова. Вместе с тем стоимости и цены – это системные величины, они не существуют для продуктов (природных ресурсов), рассматриваемых изолированно друг от друга. Весьма трудным является вопрос: в какой системе – локальной, национальной, региональной, мировой – должен рассматриваться некоторый продукт (ресурс) при определении его стоимости?

Поясним эту трудность применительно к информационным оценкам запасов природных ресурсов. Они, по определению и при том условии, что сложность объектов не находит в них специального выражения, являются функциями статических вероятностей (распространенности) ресурсов в некоторой системе, совокупность ресурсов которой принимается за единицу[IV]. Но как определить эту совокупность, скажем, для некоторой страны, включенной в мировой рынок? Пусть речь идет об оценке информационной стоимости для одного из природных ресурсов этой страны. Пусть, для упрощения, природные ресурсы этого вида из других стран в данной стране не потребляются. Но если импортируются другие первичные продукты иностранного производства, остается вопрос: какие другие природные ресурсы – только внутренние или также внешние, фактически используемые данной страной, – должны учитываться при определении совокупности? От ответа зависит вероятность и потому информационная оценка данного ресурса – не только абсолютная, но и относительная.

[IV] Ниже будет показано, что сложность различных металлов находит отражение в информационных оценках, построенных на основе показателей распространенности металлов, поскольку распространенность довольно тесно коррелирована со сложностью.

В ценообразовании на ряд видов полезных ископаемых и продуктов сельского хозяйства известно, что могут сосуществовать существенно различные внутринациональные и мировые цены для продукта, производимого некоторой страной частично для внутреннего потребления, частично на экспорт. Может существовать даже не одна экспортная (как и национальная) цена этого продукта для одного и того же короткого промежутка времени (например, года).

В целом ответ на поставленный выше (применительно к запасам природных ресурсов) вопрос требует больших специальных исследований, с привлечением широкого фактического материала, который только и может дать основания для различения экономически существенных и несущественных аспектов проблемы; при этом вполне конкретный ответ – дело не теории, а практики. Здесь остановимся только на одном выводе из уже имеющейся в нашем распоряжении информации: по отношению ко многим видам полезных ископаемых фактически сложились не только национальные, но и по меньшей мере региональные, а вероятно – также единый (пусть внутренне структурированный) мировой рынок.

Покажем существование различных типов ресурсов на примере никеля и фосфатных руд (см. таблицы 8.1, 8.2 [v]).

Внутри соответствующих стран–производителей *никеля* (от России до Мьянмы) в 1994 г. использовалось в среднем 18% этой продукции[3], остальное – в странах, ввозящих никель из первых (т. е. либо имеющих собственное производство, но не полностью покрывающих им внутреннее потребление; либо не имеющих собственного производства). Рынок никеля предстает как более чем

---

[v] Таблицы 8.1–8.15 составлены по данным источника [27], таблицы производства и потребления по соответствующим минеральным ресурсам. В этом источнике производство обычно учтено полнее, чем потребление (потребление показано не во всех странах, где оно фактически имеет место; перечень таких стран варьирует от одного вида минеральных ресурсов к другому). Отсюда – расхождения мировых итогов производства и потребления. Другим источником таких расхождений является изменение запасов у производителей.

Несмотря на недоучет потребления, эта статистика дает возможность без принципиальной ошибки судить о степени превращения соответствующих ресурсов в мировые.

Приводятся данные за 1994 год, по которому есть наиболее полная информация. Тем не менее возможность сопоставлять производство и потребление имеется только по 15 видам минеральных ресурсов.

Таблица 8.1

1994

Производство и потребление никеля по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление		Производство	Потребление
Россия	213,0	66,7	Португалия		0,2
Канада	149,9	16,9	Болгария		0,3
Новая Каледония	97,3		Чехословакия		0,3
Индонезия	81,2		Швейцария		0,3
Австралия	71,9	1,4	Новая Зеландия		0,3
Китай	37,0	42,0	Дания		0,4
Бразилия	32,7	14,2	Аргентина		0,5
Доминиканская Республика	31,2		Румыния		0,6
			Венгрия		0,8
ЮАР	30,1	14,0	Польша		1,0
Куба	26,9		Нидерланды		1,1
Колумбия	26,1		Австрия		3,5
Ботсвана	19,0		Мексика		3,5
Греция	18,8	0,2	Индия		17,7
Зимбабве	15,0		Бельгия		23,0
Филиппины	9,9		Швеция		24,8
Казахстан	8,5		Испания		25,7
Финляндия	6,8	30,4	Великобритания		38,0
Норвегия	2,9	0,4	Италия		44,0
США	2,5	131,0	Франция		44,4
Югославия	1,5		Германия		87,8
Украина	1,4	1,0	Япония		181,1
Мьянма	0,1		Итого	883,7	817,6
Ирландия		0,1	в т. ч. внутреннее производство		161,1

на 80% выходящий за национальные рамки – мировой (возможно, регионально структурированный, но это здесь не исследуется).

Экстраполяция этого вывода на природный ресурс никеля предполагает, что в обозримом будущем не ожидается ни рассредоточение его добычи, ни концентрация производства продуктов из него в добывающих странах.

Внутри соответствующих стран–производителей *фосфатных руд* (от США до Индонезии) в 1994 г. использовался в среднем 71% этой продукции, остальное – в странах, ввозящих фосфатные руды из первых. Рынок, соответственно, ресурс предстает как мировой менее чем на 30%. Это – существенно иная ситуация, чем в случае никеля: ресурс является в основном национальным.

Из числа ресурсов, данные по которым приведены в таблицах 8.3–8.15, к числу по преимуществу мировых относятся нефть, уран, олово, калийные удобрения, плавиковый шпат, барит. Остальные – по

Таблица 8.2

1994

Производство и потребление фосфатных руд по странам

(тыс. т)

	Производ-ство	Потреб-ление		Производ-ство	Потреб-ление
США	41555	43100	Шри-Ланка	32	
Китай	26000	18300	Пакистан	21	
Марокко	19764	10839	Австралия	21	976
Россия	7922	6183	Филиппины	20	
Тунис	5698	4391	Венесуэла	11	
Иордания	4216	1280	Таиланд	10	
Израиль	3961	1661	Индонезия	7	
Бразилия	3336		Швеция		60
ЮАР	2550	1787	Дания		66
Того	2149		Великобритания		75
Казахстан	2080		Португалия		144
Сенегал	1587	991	Австрия		225
Сирия	1203		Италия		238
Индия	1177	4450	Греция		345
Алжир	738		Турция		615
Финляндия	700	650	Норвегия		625
Египет	632	418	Румыния		842
Науру	613		Новая Зеландия		891
Мексика	533	1710	Канада		1168
Корея Северная	500	541	Япония		1194
Вьетнам	470	470	Польша		1500
Ирак	300		Франция		1560
Рождества остров	260		Бельгия и Люксембург		1566
Зимбабве	155		Корея Южная		1680
Болгария	90		Нидерланды		1700
Перу	90		Испания		1955
Колумбия	63		Итого	128464	114196
			в т. ч. внутреннее производство		90797

преимуществу национальные или переходные (к числу последних можно отнести газ, каменный и бурый уголь, алюминий).

Относительно экономических оценок природных ресурсов в сложных случаях выскажем следующие предварительные соображения. Они ориентированы на различные соотношения между внутренними и внешними ресурсами в их производстве и потреблении. В принципе мыслимы следующие ситуации:

в стране имеется некоторый природный ресурс, он используется только внутри страны и при этом не используется внешний аналогичный ресурс;

Таблица 8.3

1994

Производство и потребление нефти по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление
Саудовская Аравия	402770	97800
США	333800	778600
Россия	310400	190400
Иран	180891	70900
Мексика	156813	89200
Китай	146124	140000
Норвегия	129350	
Венесуэла	127706	
Великобритания	126706	100400
ОАЭ	106988	21500
Кувейт	102454	
Нигерия	102099	
Канада	87100	69100
Индонезия	75358	43300
Ливия	66631	
Алжир	55852	
Египет	44785	
Оман	40521	
Бразилия	34189	57100
Аргентина	33840	
Индия	32363	62700
Малайзия	30338	
Сирия	29200	
Ирак	27752	
Австралия	26870	36600
Ангола	26142	
Казахстан	21700	
Катар	21588	
Эквадор	19048	
Йемен	17381	
Габон	15876	
Азербайджан	9339	
Дания	9117	
Конго	9003	
Бруней	8095	
Вьетнам	6917	
Перу	6779	
Румыния	6716	
Камерун	6543	
Тринидад и Тобаго	6272	
Узбекистан	5600	
Папуа Новая Гвинея	5522	
Италия	4877	91300
Тунис	4503	
Украина	4500	
Нидерланды	4351	59500
Туркменистан	4100	
Турция	4038	25900
Германия	2936	108900
Пакистан	2774	
Франция	2770	81300
Таиланд	2309	
Бахрейн	2040	
Новая Зеландия	1983	
Белоруссия	1971	
Хорватия	1792	
Венгрия	1700	
Заир	1241	
Боливия	1162	
Куба	1150	
Австрия	1100	
Испания	957	55000
Югославия	850	
Япония	789	268700
Мьянма	765	
Чили	588	
Албания	571	
Греция	531	
ЮАР	520	18200
Гватемала	339	
Суринам	315	
Гана	300	
Польша	284	13000
Экваториальная Гвинея	270	
Филиппины	246	
Бенин	192	
Прочие	755	
Чехословакия		10200
Швеция		18200
Бельгия		31600
Корея Южная		77700
Итого	3072107	2617100
в т. ч. внутреннее производство		1301681

Таблица 8.4

1994

Производство и потребление природного газа по странам

(млрд куб. м)

	Производство	Потребление
Россия	606,00	430,40
США	524,92	581,11
Канада	166,53	
Нидерланды	79,38	40,88
Великобритания	69,97	71,47
Индонезия	63,40	26,40
Алжир	51,20	20,00
Узбекистан	47,20	41,35
Саудовская Аравия	37,70	37,60
Туркменистан	35,64	10,12
Иран	31,80	29,30
Норвегия	30,84	
Австралия	28,15	19,80
Малайзия	26,10	
Мексика	25,90	27,20
Венесуэла	25,87	25,75
ОАЭ	25,00	18,50
Аргентина	22,10	24,40
Италия	20,64	54,64
Румыния	19,59	24,31
Германия	18,53	85,23
Украина	18,30	88,30
Пакистан	17,70	17,60
Индия	16,80	17,42
Китай	16,70	16,60
Катар	13,50	
Египет	10,57	10,50
Таиланд	10,48	12,48
Бруней	9,31	
Тринидад и Тобаго	6,70	6,60
Бахрейн	6,49	
Бангладеш	6,43	
Азербайджан	6,38	8,21
Ливия	6,22	4,70
Кувейт	5,97	
Новая Зеландия	5,00	
Франция	4,97	38,57
Венгрия	4,90	10,60
Польша	4,64	10,46
Дания	4,63	3,03
Казахстан	4,50	12,57
Колумбия	4,37	4,30
Оман	4,34	
Нигерия	4,09	4,00

	Производство	Потребление
Сирия	4,00	
Бразилия	4,00	3,90
Боливия	3,27	0,90
Ирак	3,17	
Ирландия	2,71	2,71
Япония	2,27	59,10
Хорватия	2,16	2,96
ЮАР	1,96	1,85
Австрия	1,36	6,61
Чили	1,30	
Мьянма	1,29	
Перу	1,20	
Тайвань	0,87	3,80
Испания	0,80	7,80
Югославия	0,80	
Ангола	0,56	
Вьетнам	0,40	
Тунис	0,36	
Афганистан	0,30	
Белоруссия	0,29	14,96
Словакия	0,28	6,10
Иордания	0,20	
Турция	0,20	7,30
Чехия	0,13	7,30
Греция	0,12	
Эквадор	0,10	
Папуа Новая Гвинея	0,10	
Габон	0,09	
Албания	0,06	
Болгария	0,06	5,06
Киргизия	0,04	0,84
Таджикистан	0,04	0,90
Израиль	0,02	
Грузия	0,01	2,72
Люксембург		0,56
Эстония		0,60
Армения		0,85
Латвия		1,50
Литва		2,10
Молдова		3,02
Корея Южная		7,80
Бельгия		13,52
Итого	2183,97	1999,16
в т. ч. внутреннее производство		1557,92

Таблица 8.5

1994

Производство и потребление каменного угля по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление		Производство	Потребление
Китай	1110000	1000000	Прочие	19850	600000
США	855930	1640000	Испания	17950	
Индия	247950		Мексика	11430	300000
Австралия	227100		Франция	7460	100000
ЮАР	195800		Корея Южная	7400	
Россия	176100	100000	Япония	6930	
Польша	133640		Вьетнам	6100	
Украина	120000		Турция	5520	
Казахстан	101500		Зимбабве	5520	
Канада	62120		Румыния	5500	
Германия	57620	78750	Бразилия	5120	
Великобритания	57200	159000	Венесуэла	4630	100000
Корея Северная	40000		Нидерланды		100000
Индонезия	32400	100000			
Колумбия	22000		Итого	3563670	4277750
Чехия	20900		в т. ч. внутреннее производство		2146520

в стране имеется некоторый природный ресурс, он используется как для удовлетворения внутренней потребности, так и на экспорт, а внешний аналогичный ресурс не используется (экспорт и импорт берутся по их сальдо);

в стране имеется некоторый природный ресурс, он используется внутри страны, а кроме того используется внешний аналогичный ресурс (экспорт и импорт берутся по их сальдо); здесь существенно различные ситуации определяются соотношением между внутренним производством и импортом в удовлетворении соответствующей внутренней потребности;

в стране отсутствует (не найден, либо найден, но в данный момент признан неэффективным) некоторый природный ресурс – и используется внешний ресурс;

в стране отсутствует (не найден, либо найден, но в данный момент признан неэффективным) некоторый природный ресурс – и нет внутреннего потребления данного вида ресурсов вообще.

Если в некоторой стране относительная распространенность (вероятность) некоторого природного ресурса *i* выше, чем мировая, и потребление базируется в основном (не обязательно на 100%) на внутреннем ресурсе, – национальная единичная информационная стоимость этого ресурса окажется ниже мировой. Если верно, что

Таблица 8.6

1994

Производство и потребление бурого угля по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление		Производство	Потребление
Германия	207100	56300	Казахстан	2500	2500
Китай	100000	100000	Франция	1600	207040
Россия	95200	95200	Австрия	1370	500
США	79910	79890	Киргизия	1250	1250
Польша	66770		Чили	1100	
Чехия	65200		Италия	520	
Турция	56900	56900	Албания	500	
Греция	56340	10	Новая Зеландия	200	200
Австралия	48580	48580	Таджикистан	170	170
Югославия	37540		Вьетнам	100	
Румыния	35000	2620	Япония	50	70
Болгария	29600	2500	Мьянма	30	30
Индия	18000	18000	Бутан		100
Таиланд	17100	17100	Англия		1370
Испания	16000	520	Финляндия		1630
Венгрия	12440		Люксембург		5000
Канада	10680	10620	Великобритания		13040
Корея Северная	10000	10000	Ирландия		16000
Словения	5100	4000	Бельгия		29600
Македония	5000		Португалия		35000
Монголия	4500	4500	Эстония		37540
Узбекистан	4500	4500	Хорватия		60200
Украина	4000		Норвегия		65870
Словакия	2620	5100	Итого	999970	1144190
Босния и Герцеговина	2500		в т. ч. внутреннее производство		670900

информационная стоимость лежит в основе цен, – должно оказываться: ставка платы за добычу ресурса и соответствующая составляющая внутренней цены добытого ресурса ниже мировой[VI].

[VI] В работе [Коллектив авторов] (см. раздел 8.3.3 и главу 7) применительно к некоторым минеральным ресурсам показано, что, по-видимому, существует не только непосредственная зависимость цен добытых полезных ископаемых (потоков) от информационных оценок соответствующих запасов (зависимость через платежи за добычу), но и более общая зависимость: полные затраты на добычу оказываются, в довольно сильной тенденции, тем ниже, чем шире распространен (более вероятен) ресурс, т. е. чем ниже его информационная оценка. Цена регулируется – с известными отклонениями – общественно необходимыми

Таблица 8.7

1994

Производство и потребление урана по странам

(тыс. т)

	Производ-ство	Потреб-ление		Производ-ство	Потреб-ление
Канада	9,69	1,89	Аргентина	0,06	0,17
Нигер	2,97		Германия	0,05	3,62
Россия	2,40	2,46	Бразилия	0,05	
Казахстан	2,24		Бельгия	0,04	1,02
Австралия	2,18		Португалия	0,02	
Узбекистан	2,02		Пакистан	0,02	0,01
Намибия	1,90		Нидерланды		0,10
ЮАР	1,69	0,28	Словения		0,10
США	1,40	18,39	Мексика		0,11
Франция	1,03	9,94	Литва		0,15
Китай	0,78	0,37	Словакия		0,34
Габон	0,65		Финляндия		0,48
Чехия	0,54	0,42	Швеция		0,64
Украина	0,50	1,57	Тайвань		0,92
Венгрия	0,40	0,36	Корея Южная		1,86
Испания	0,25	1,29	Великобритания		2,48
Индия	0,16	0,10	Япония		7,32
Румыния	0,12	0,08	Итого	31,23	57,77
Болгария	0,07	0,37	в т. ч. внутреннее производство		9,42

Во всяком случае, не является безусловным требование ставить внутренние цены на уровень мировых (например, в пересчете на доллар по курсу национальной валюты) – даже если значительная часть ресурса экспортируется и оказывается поэтому объектом воздействия мировой информационной стоимости. Законам ценообразования вполне соответствует ситуация множественности цен одного и того же товара в один и тот же промежуток времени.

Конечно, такое ценообразование создает заинтересованность производителей ресурса в его экспорте, конкурирующем с продажей на внутреннем рынке. Особым вопросом эффективной экономической политики будет: должно ли государство препятствовать развитию экспорта в такой ситуации? Если экспорт так или иначе разовьется – может измениться и ответ на вопрос об относительной внутренней цене. Аналогичные соображения можно высказать относительно возникающей при указанном внутреннем

затратами на производство. Так оказывается, что цена в целом (а не только ее часть, отвечающая плате за добычу), является в значительной мере функцией информационной оценки ресурса (связь не обязательно линейна).

Таблица 8.8

1994

Производство и потребление первичного алюминия по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление		Производство	Потребление
США	3299	5407	Швеция	83	127
Россия	2669	476	Словения	74	
Канада	2255	492	Турция	60	120
Китай	1446	1484	Польша	50	68
Австралия	1311	368	Венгрия	31	141
Бразилия	1185	414	Словакия	30	
Норвегия	857	227	Суринам	30	
Венесуэла	635	155	Хорватия	26	
Германия	503	1499	Швейцария	24	154
Бахрейн	452	133	Япония	17	2282
Индия	441	433	Азербайджан	15	
Франция	384	735	Югославия	7	
Испания	338	340	Македония	2	
Новая Зеландия	271	27	Болгария		7
ОАЭ	247		Финляндия		20
Таджикистан	237		Корея Северная		21
Великобритания	231	500	Дания		25
Индонезия	222	148	Саудовская Аравия		25
Нидерланды	219	145	Филиппины		30
Египет	180	80	Гонконг		42
Италия	176	638	Чехословакия		63
Аргентина	173	110	Португалия		63
ЮАР	173	121	Малайзия		83
Гана	141	10	Мексика		98
Греция	138	150	Австрия		145
Румыния	120	20	Таиланд		178
Иран	116	116	Бельгия		327
Исландия	99		Тайвань		358
Украина	98	34	Корея Южная		585
Камерун	86	19	Итого	19148	19242
			в т. ч. внутреннее производство		10307

ценообразовании заинтересованности иностранных инвесторов в приобретении природных запасов ресурса.

Так или иначе, для страны, добывающей и вывозящей некоторый ресурс, существование, наряду с мировой, национальной стоимости (как запасов, так и добываемого продукта) вряд ли может быть оспорено (не исключено совпадение двух оценок, но это именно совпадение, а не существование только одной оценки).

По-иному выглядит ситуация, когда значительная часть внутренней потребности в некотором ресурсе покрывается за счет его

Таблица 8.9

1994

Производство и потребление рафинированной меди по странам

(тыс. т)

	Производ-ство	Потреб-ление		Производ-ство	Потреб-ление
США	2217,2	2674,3	Франция	41,8	495,0
Чили	1277,4	86,3	Норвегия	39,4	
Япония	1119,2	1374,9	Корея Северная	30,0	
Китай	736,1	950,0	Заир	29,0	1,4
Германия	591,9	999,5	Румыния	26,7	22,1
Канада	550,0	199,4	Болгария	26,5	16,9
Россия	518,8	192,0	Оман	24,2	
Польша	405,2	146,0	Зимбабве	24,0	12,0
Бельгия	371,2	379,0	Словакия	23,0	
Замбия	369,5	18,0	Аргентина	14,4	55,2
Австралия	335,9	141,0	Армения	10,0	
Казахстан	282,9	72,0	Тайвань	10,0	547,0
Перу	253,0	19,2	Египет	3,6	4,0
Корея Южная	222,0	476,2	Албания	2,1	1,4
Мексика	197,0	132,0	Швейцария		5,2
Испания	188,3	174,6	Новая Зеландия		7,0
Бразилия	169,0	183,0	Португалия		10,4
Филиппины	154,7	12,0	Чехословакия		13,9
ЮАР	131,5	82,7	Венгрия		14,5
Швеция	103,0	143,4	Гонконг		15,0
Иран	90,2	44,1	Нидерланды		18,6
Италия	84,0	483,8	Сингапур		20,0
Турция	83,0	94,8	Индонезия		56,0
Югославия	72,1	50,4	Греция		73,0
Финляндия	69,2	82,8	Саудовская Аравия		95,0
Узбекистан	60,0		Малайзия		108,4
Австрия	51,3	23,3	Таиланд		120,0
Индия	49,0	165,0	Итого	11104,0	11489,0
Великобритания	46,7	377,3	в т. ч. внутреннее производство		7378,1

импорта. Не исключено, что внутренний ресурс выступает в этом случае просто как часть мирового, а его добыча – просто как один из *способов добычи мирового*; если так, то национальной стоимости как таковой нет, а есть лишь индивидуальная стоимость добычи, представляющая собою слагаемое мировой стоимости. Тенденция к единству цены на один и тот же вид товаров будет препятствовать установлению относительной внутренней цены на уровне, более низком, чем мировой.

Наконец, если внутренняя потребность в основном покрывается импортом, ориентировка внутренних оценок на мировые представляется естественной.

Таблица 8.10

1994

Производство и потребление рафинированного свинца по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление		Производство	Потребление
США	1287,8	1374,8	Малайзия	28,8	65,0
Китай	384,3	387,5	Прочие	27,3	60,1
Великобритания	351,9	261,8	Аргентина	27,0	27,0
Германия	330,3	343,9	Филиппины	24,3	36,5
Япония	269,9	345,0	Нидерланды	23,7	48,2
Франция	260,5	246,7	Намибия	23,6	
Канада	237,7	87,9	Македония	21,0	5,0
Австралия	224,3	76,7	Чехия	19,3	13,0
Мексика	216,0	162,0	Иран	17,1	36,0
Италия	205,9	281,6	Таиланд	17,1	50,4
Бельгия	131,1	73,8	Австрия	16,9	56,5
Казахстан	130,0	20,0	Тайвань	15,0	94,6
Корея Южная	94,1	159,3	Венесуэла	15,0	28,0
Перу	84,2	13,2	Ирландия	9,4	21,0
Швеция	82,6	36,3	Украина	9,0	
Марокко	71,0	5,8	Алжир	8,6	18,0
Испания	70,4	94,5	Португалия	8,3	27,7
Бразилия	67,0	80,0	Израиль	8,0	9,0
Польша	63,1	65,0	Швейцария	5,7	7,4
Болгария	60,0	25,0	Турция	5,1	33,6
Югославия	54,4	5,0	Египет		6,0
Корея Северная	50,0	40,0	Греция		6,6
Индия	45,9	80,4	Венгрия		8,0
Словения	34,3	13,0	Сингапур		8,0
Россия	34,3	100,0	Узбекистан		12,0
ЮАР	31,8	58,8	Чехословакия		20,0
Индонезия	30,0	75,0	Итого	5262,1	5239,7
Румыния	29,1	29,1	в т. ч. внутреннее производство		4392,1

Проблема дифференциации цен природных ресурсов в ее зависимости от дифференциации информационных оценок должна стать предметом специального исследования.

8.3. Информационные оценки минеральных ресурсов

8.3.1. Исходная информация. Использовались данные о мировых запасах 33 видов минеральных ресурсов по 169 странам, опубликованные в источнике [27][4] на начало 1996 г.; перечень этих

Таблица 8.11

1994

Производство и потребление рафинированного цинка по странам

(тыс. т)

	Производ-ство	Потреб-ление		Производ-ство	Потреб-ление
Китай	874,4	611,9	Россия	138,0	114,0
Канада	691,8	147,9	Норвегия	132,7	17,1
Япония	665,5	723,1	Корея Северная	100,0	30,0
США	379,4	1118,3	ЮАР	93,9	87,2
Германия	359,9	544,2	Болгария	77,0	16,0
Австралия	327,0	215,4	Великобритания	77,0	196,7
Франция	311,1	296,7	Таиланд	71,5	73,5
Испания	300,6	144,9	Узбекистан	58,0	10,0
Корея Южная	274,2	256,1	Македония	39,0	5,0
Италия	253,5	321,0	Алжир	33,4	8,0
Мексика	208,8	99,6	Аргентина	31,1	31,2
Нидерланды	207,0	88,0	Румыния	22,0	20,0
Бельгия	205,9	225,0	Турция	18,5	59,0
Бразилия	197,6	156,3	Украина	14,0	75,0
Финляндия	173,2	28,0	Прочие	9,6	468,2
Казахстан	172,0	50,0	Австрия		40,4
Польша	158,0	78,0	Индонезия		50,0
Перу	150,0	76,8	Тайвань		170,0
Индия	142,3	155,2	Итого	6967,9	6807,7
			в т. ч. внутреннее производство		5467,0

Таблица 8.12

1994

Производство и потребление рафинированного олова по странам

(тыс. т)

	Производ-ство	Потреб-ление		Производ-ство	Потреб-ление
Китай	67,80	32,10	Норвегия		0,40
Малайзия	38,12	5,60	Иран		0,40
Индонезия	31,10	1,80	Чили		0,40
Боливия	19,50	0,10	Румыния		0,50
Бразилия	19,40	3,60	Швеция		0,50
Россия	12,20	4,70	Венесуэла		0,50
Таиланд	7,76	5,10	Швейцария		0,60
Вьетнам	2,30		Австрия		0,70
Мексика	2,30	2,90	Турция		0,80
Корея Южная	1,10	9,80	Польша		1,00
Япония	0,70	28,70	Словакия		2,00
Прочие	0,70	9,90	Канада		3,10
Австралия	0,32	0,30	Италия		4,70
Нигерия	0,30	0,30	Тайвань		7,90
Бельгия	0,20	2,00	Франция		9,20
Испания	0,20	6,70	Великобритания		10,40
Нидерланды	0,20	3,60	Германия		18,20
США	0,10	43,30	Итого	204,3	221,8
			в т. ч. внутреннее производство		59,1

Таблица 8.13

1994

Производство и потребление калийных удобрений по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление		Производство	Потребление
Канада	8520	309	Норвегия		65
Германия	3280	668	Нидерланды		73
Бельгия	3000	340	Австрия		74
Россия	2479	300	Мексика		90
США	1430	5810	Бангладеш		92
Израиль	1259	32	Нигерия		92
Иордания	930	2	Филиппины		93
Франция	870	1374	Финляндия		96
Испания	694	421	Вьетнам		97
Великобритания	580	465	Бельгия и Люксембург		100
Бразилия	240	1811	Дания		101
Украина	170	220	ЮАР		130
Китай	110	2355	Новая Зеландия		132
Азербайджан	50	5	Колумбия		167
Чили	47	50	Ирландия		181
Чехия	20		Таиланд		200
Эквадор		52	Австралия		200
Латвия		53	Корея Южная		263
Швеция		54	Польша		315
Иран		54	Индонезия		340
Швейцария		55	Италия		427
Марокко		55	Япония		485
Греция		57	Малайзия		700
Турция		57	Прочие		856
Шри-Ланка		59	Индия		1064
Узбекистан		60	Итого	23679	21151
			в т. ч. внутреннее производство		5409

ресурсов ясен из таблиц, содержащих результаты расчетов (например, из таблицы 8.16). Они составляют основную часть всех минеральных ресурсов (недоучет экспертно оценен как 1/3 всех минеральных ресурсов антропосферы) и более 90% всех тех ресурсов, которые не являются локальными, т. е. добываются для использования не только в пределах узко ограниченного региона, непосредственно прилегающего к соответствующему месторождению (примерами локальных ресурсов являются строительный песок, гравий, щебень).

Общая масса запасов минеральных ресурсов, учтенных в указанном справочнике, составляет 6,35 трлн тонн; с поправкой

Таблица 8.14

1994

Производство и потребление плавикового шпата по странам

(тыс. т)

	Производство	Потребление		Производство	Потребление
Китай	2130,0	700,0	Индия	22,0	
Мексика	327,4	260,0	Румыния	15,0	
ЮАР	174,3	36,0	Пакистан	13,4	
Монголия	173,0		Болгария	10,0	
Франция	150,0	150,0	Иран	10,0	
Россия	110,0	250,0	Таджикистан	8,0	
Испания	107,0		Киргизия	5,0	
Марокко	85,0		Турция	4,0	
Казахстан	80,0		Аргентина	4,0	
Узбекистан	80,0		Мьянма	2,0	
Германия	79,0	260,0	Колумбия	1,0	87,0
Бразилия	76,2	105,0	Тунис	0,7	
Италия	68,0	185,0	Египет	0,5	
Кения	64,0		Югославия	0,2	
Великобритания	58,0		Корея Южная	0,1	93,2
Намибия	50,6		Тайвань		30,0
США	49,0	543,0	Гонконг		200,0
Корея Северная	40,0	30,0	Прочие		376,8
Таиланд	23,7		Япония		545,0
Чехия	23,0		Итого	4044	3851,0
			в т. ч. внутреннее производство		1652,4

на недоучет общая масса минеральных ресурсов антропосферы, принятая в дальнейших расчетах, составляет 9,52 трлн тонн.

Из 3,17 трлн тонн, образующих поправку, 4740 тонн было идентифицировано как запасы золота в России[VII].

Суммарная фито- и зоомасса была оценена в 2,4 трлн тонн[VIII]; с поправкой на недоучет – 3,0 трлн тонн.

Таким образом, общая масса природных ресурсов антропосферы – минеральных и биологических – была принята равной 12,52 трлн тонн. Вероятность минеральных ресурсов в их составе – 0,76 ($q^{М}$); вероятность биологических ресурсов – 0,24 ($q^{В}$). Величины $q^{М}$ и $q^{В}$ образуют подсистемные вероятности на *втором* уровне иерархии.

Обратим внимание: в конце XX века природные ресурсы антропосферы более чем на ¾ состоят из ресурсов минеральных (хотя сюда вошли только разведанные запасы последних, тогда как запасы

[VII] Оценка А. П. Кривенко (см. [Коллектив авторов], таблица 4.1).

[VIII] Оценка В. П. Седельникова и М. Г. Сергеева (см. там же, глава 8).

Таблица 8.15

1994

Производство и потребление барита по странам

(тыс. т)

	Производ-ство	Потреб-ление		Производ-ство	Потреб-ление
Китай	1500,0	1000	Перу	24,0	
США	583,0	1640	Мьянма	21,9	
Индия	566,4		Грузия	20,0	
Марокко	264,5		Малайзия	17,1	
Иран	225,0		Польша	16,0	
Германия	145,0	400	Аргентина	11,5	
Турция	140,0		Австралия	11,0	
Казахстан	135,0		Колумбия	7,0	
Корея Северная	110,0		Чили	3,7	
Румыния	104,7		Боливия	3,3	
Индонезия	100,0	100	Босния и Герцеговина	2,0	
Мексика	86,6	300	Афганистан	2,0	
Франция	72,1	100	Гватемала	2,0	
Италия	61,0	100	ЮАР	1,9	
Ирландия	60,0		Греция	1,0	
Россия	60,0	100	Хорватия	1,0	
Канада	55,0		Филиппины	0,5	
Таиланд	53,2		Египет	0,4	
Алжир	45,0		Австрия	0,1	
Бразилия	45,0		Португалия	0,1	
Великобритания	34,0	159	Корея Южная	0,1	
Бельгия	30,0		Нидерланды		100
Тунис	30,0		Норвегия		100
Испания	25,0		Венесуэла		100
Словакия	25,0		Прочие		400
Пакистан	25,0		Итого	4727,1	4599,0
			в т. ч. внутреннее производство		2141,7

фито- и биомассы – целиком). Это – результат развития человечества в индустриальную эпоху (до которой основными природными ресурсами антропосферы были биологические).

8.3.2. Общий обзор оценок. Минеральные ресурсы, получившие оценки в настоящем исследовании, сами по себе относятся к числу мировых, региональных и национальных[IX]; при этом от существования региональных хозяйств мы отвлекались. Как правило (исключение составляют запасы золота в России), внутристрановой

[IX] Ресурсы, имеющие преимущественно локальный характер, не исследовались.

Средние взвешенные оценки мировые и

	Мир	Европа	Азия	Африка
Нефть	12,34	16,82	11,75	14,60
Природный горючий газ	12,40	15,88	13,09	14,79
Каменный уголь	6,84	8,37	6,72	9,58
Бурый уголь	8,50	11,05	9,95	19,57
Уран	27,88	30,59	27,59	28,58
Железные руды	11,62	12,52	13,29	14,36
Марганцевые руды	15,19	14,76	17,70	14,05
Хромовые руды	13,04	19,85	16,40	12,30
Алюминиевое сырье	13,57	17,01	14,62	12,55
Медь	20,28	22,08	21,23	21,67
Никель	22,59	24,52	22,86	23,72
Свинец	22,44	24,26	22,39	23,75
Цинк	21,30	23,05	21,19	23,14
Олово	26,01	29,56	25,61	28,07
Вольфрам	27,09	29,59	26,30	31,83
Молибден	25,34	32,22	26,18	32,29
Кобальт	23,15	29,25	26,96	24,99
Сурьма	25,60	29,26	24,94	28,40
Ртуть	28,89	28,93	30,84	30,24
Титан	19,44	20,97	20,41	20,05
Серебро	30,67	30,94	31,55	31,75
Золото	32,71	37,02	35,11	30,79
Платина	31,21	39,21	38,70	31,03
Прочие МПГ	31,13	37,85	39,19	30,89
Алмазы	39,94		45,99	39,86
Бериллий	28,62	34,23	28,54	30,68
Ниобий	22,46	31,91	31,90	26,75
Тантал	31,59	32,07	31,91	32,37
Фосфориты	13,33	16,02	13,97	12,39
Апатиты	14,18	18,90	16,83	15,08
Калийные соли	12,26	15,59	17,01	19,48
Плавиковый шпат	21,83	23,04	21,72	21,40
Барит	19,94	24,32	19,04	23,58

ресурс рассматривался как единое целое: без распределения по типам месторождений, конкретным месторождениям внутри этих типов и залежам внутри месторождений. Иными словами, оценки

Таблица 8.16

минеральных ресурсов: континентальные

(единиц информации)

Америка	Океания и Австралия	Россия	Относительные мировые оценки (оценка золота = 1)	Ранги мировых оценок
13,37	18,42		0,38	5
14,35	16,80	10,00	0,38	6
6,10	6,27	7,31	0,21	1
7,20	8,16	8,54	0,26	2
27,97	26,68		0,85	25
11,88	11,02	8,95	0,36	3
18,08	17,67	18,36	0,46	11
18,48	19,42	18,36	0,40	7
14,32	13,03	16,18	0,41	9
19,20	21,80		0,62	14
22,31	21,56		0,69	19
21,86	20,95		0,69	17
20,70	19,81		0,65	15
25,61	26,90		0,80	23
27,65	30,98		0,83	24
24,92	28,78		0,77	21
25,54	26,41		0,71	20
28,12	31,30	27,58	0,78	22
31,33		30,05	0,88	27
19,40	18,54		0,59	12
29,93	30,31		0,94	28
33,86	34,25	33,30	1,00	32
38,64	43,51		0,95	30
37,75	41,12		0,95	29
41,02	39,51		1,22	33
27,72	30,21		0,87	26
22,14	28,72		0,69	18
30,84	30,61		0,97	31
13,69	15,82	14,71	0,41	8
17,07	17,67	12,70	0,43	10
11,94		11,36	0,37	4
22,12		20,82	0,67	16
21,11	23,41	21,14	0,61	13

рассчитывались для некоторого уровня иерархии ρ, более низкого, чем уровень *r*.[x]

[x] Причина в том, что небольшой коллектив, проведший настоящее исследование, был ограничен в возможностях получения исходных данных и должен был ограничивать круг подвергаемых специальному рассмотрению конкретных проблем.

Были получены две подсистемы оценок 33-х видов минеральных ресурсов по 169 странам:

во-первых, при условии, что каждый ресурс в каждой стране рассматривается просто в качестве субсостояния (составной части) соответствующего *мирового* ресурса: от различия между преимущественно мировыми и преимущественно национальными ресурсами отвлекаемся; тогда информационная оценка запаса каждого ресурса каждой страны считается величиной типа индивидуальной стоимости (в составе единой мировой), а общественную – единую мировую – стоимость составляет средняя взвешенная из этих оценок;

во-вторых, при условии, что каждый ресурс в каждой стране рассматривается в качестве *национального*: в качестве субсостояния совокупности ресурсов этой страны; тогда его внутристрановая информационная оценка считается величиной типа общественной стоимости; но в этой системе расчетов повторно определялись также мировые информационные оценки каждого национального ресурса.

Сочетание этих оценок в реальном ценообразовании пока не исследовалось.

Для обозначения оценок, полученных в первой подсистеме, будем использовать термин *мировые оценки*; для обозначения оценок второй системы – термин *национальные оценки*. Показано: мировые оценки и национальные оценки на мировом уровне, при принятых нами условиях их расчета, очень тесно коррелированы (систематически оказывается: $r > 0{,}99$). В настоящей работе достаточно рассмотреть мировые оценки.

8.3.3. Мировые оценки. Оценки рассчитаны для 33-х видов минеральных ресурсов (*третий* уровень иерархии), которые распределены по континентам[XI] Земного шара (*четвертый* уровень)

На примере запасов золота в России были намечены пути дальнейшей конкретизации, методического совершенствования исследований и их приближения к практическим потребностям.

[XI] Так мы будем для краткости – с очевидной условностью – называть следующие части суши Земного шара: (1) Европа (без России), (2) Азия (без России), (3) Африка, (4) Америка, (5) Океания и Австралия, (6) Россия. Таким образом, в используемой здесь иерархической системе 6 условных континентов.

Употребляя в дальнейшем термины *Европа*, *Азия*, мы не будем каждый раз оговаривать, что эти континенты рассматриваются с исключением России. Россия рассматривается на четвертом уровне иерархии как континент и на пятом – как страна.

по странам внутри континентов (*пятый* уровень). Таким образом, в данном случае $\rho = 5$.[5]

Данные о запасах ряда видов минеральных ресурсов России в основном источнике информации (справочнике [27]) отсутствуют. Кроме уже упомянутого золота, это относится также к нефти, урану, ряду видов цветных металлов и др. (см. таблицу 8.16).

Трактовка запасов конкретных минеральных ресурсов по странам просто как составных частей соответствующего мирового запаса наложила отпечаток на построение иерархической системы ресурсов: их множество для одной и той же страны ни на одном уровне иерархии не рассматривается как единое целое (не суммируется по каждой стране с определением долей каждого ресурса в так полученной сумме, что было бы необходимо для получения национальных соотношений информационной стоимости) – но как набор ресурсов, взятых так, как если бы они соотносились друг с другом только на уровне мира в целом.

В таблице 8.16 приведены средние взвешенные мировые и континентальные оценки рассматриваемых ресурсов[6]. В таблице 8.17 они развернуты по уровням иерархии на примере золота[XII].

Оценки запасов золота в России. Как уже было упомянуто, в источнике [27] не показан запас золота (в виде золотоносных руд) в России – даже суммарный. Этот недостаток исходной информации был восполнен специальным исследованием, выполненным А. П. Кривенко, причем общий ресурс золота был далее дезагрегирован по областям внутри страны (*шестой* уровень иерархии) – по типам месторождений (*седьмой* уровень).[XIII]

Таблица 8.18 содержит оценки золотоносных руд России в такой дезагрегации.

Этот расчет дает возможность оценить порядок ошибки, связанной с тем, что система основных оценок по минеральным

[XII] Легко увидеть, что суммарная оценка построена как сумма оценок по уровням иерархии, т. е. в соответствии с формулой (8.3). Например, суммарная единичная оценка запасов золота в Албании 42,188 = 2 + 0,395 + 26,628 + 5,215 + 7,950.

[XIII] Если это будет признано экономически осмысленным, дезагрегация может быть, вообще говоря, доведена до конкретных месторождений (*восьмой* уровень) и залежей внутри месторождений (*девятый* уровень). Необходимости в дальнейшей дезагрегации (во всяком случае, при получении оценок для научного анализа их свойств, а не для каких-либо сугубо прикладных целей) не видно. Таким образом, уровень ρ для золота в России уже весьма близок к окончательному r.

Таблица 8.17

Структура мировых оценок золота

(единиц информации)

$p^{N} = 0{,}25$ $\log_2\left(1/p^{N}\right) = 2$

$q^{M} = 0{,}760$ $\log_2\left(1/q^{M}\right) = 0{,}395$

$q_{i^3} = 9{,}65E-09$ $\log_2\left(1/q_{i^3}\right) = 26{,}628$ (i – золото)

	Слагаемые		I_{i^p}
	$\log_2\left(1/q_{i^4}\right)$	$\log_2\left(1/q_{i^5}\right)$	
Европа	**5,215**		
Албания		7,950	42,188
Болгария		3,222	37,460
Великобритания		6,365	40,603
Венгрия		7,365	41,603
Германия		6,365	40,603
Греция		4,628	38,866
Ирландия		7,102	41,340
Испания		4,142	38,380
Италия		7,812	42,050
Норвегия		9,687	43,925
Португалия		5,780	40,018
Румыния		4,732	38,970
Словакия		5,628	39,866
Украина		6,365	40,603
Финляндия		5,490	39,728
Франция		5,005	39,243
Чехия		4,249	38,487
Швеция		4,365	38,603
Югославия		0,984	35,222
Азия	**2,785**		
Азербайджан		8,058	39,866
Армения		5,403	37,210
Афганистан		9,532	41,340
Вьетнам		8,058	39,866
Грузия		8,210	40,018
Индия		5,795	37,603
Индонезия		2,358	34,165
Иран		7,132	38,940
Йемен		9,179	40,986
Казахстан		3,810	35,618
Киргизия		3,736	35,544
Китай		2,736	34,544
Корея Северная		6,473	38,281
Корея Южная		9,058	40,866
Лаос		12,117	43,925

	Слагаемые		I_{i^p}
	$\log_2(1/q_{i^4})$	$\log_2(1/q_{i^5})$	
Малайзия		8,573	40,380
Монголия		7,058	38,868
Мьянма		11,380	43,188
Оман		9,895	41,702
Пакистан		7,210	39,018
Саудовская Аравия		6,857	38,664
Таджикистан		6,058	37,866
Тайвань		10,380	42,188
Турция		8,179	39,986
Узбекистан		2,251	34,058
Филиппины		2,929	34,736
Япония		4,473	36,281
Африка	**1,119**		
Алжир		10,159	40,300
Ангола		13,783	43,925
Бенин		14,368	44,509
Ботсвана		13,046	43,188
Буркина-Фасо		8,724	38,866
Габон		11,120	41,262
Гана		5,139	35,281
Гвинея		8,768	38,909
Египет		10,461	40,602
Заир		9,046	39,187
Замбия		12,046	42,187
Зимбабве		6,024	36,165
Камерун		14,368	44,509
Кения		12,368	42,509
Конго		12,368	42,509
Кот-д'Ивуар		9,239	39,380
Либерия		13,046	43,188
Мавритания		9,942	40,083
Мадагаскар		11,046	41,188
Мали		7,139	37,280
Марокко		11,281	41,422
Мозамбик		14,368	44,509
Намибия		10,281	40,422
Нигер		10,976	41,117
Нигерия		11,461	41,603
Сенегал		10,561	40,702
Судан		10,083	40,224
Сьерра-Леоне		8,461	38,603
Танзания		8,402	38,544
Центральноафриканская Республика		14,368	44,509
Чад		14,368	44,509
Эфиопия		7,724	37,866
ЮАР		0,117	30,258
Америка	**1,999**		
Аргентина		5,212	36,233

окончание таблицы 8.17

	Слагаемые		I_{i^ρ}
	$\log_2(1/q_{i^4})$	$\log_2(1/q_{i^5})$	
Боливия		6,259	37,281
Бразилия		2,559	33,580
Венесуэла		5,674	36,696
Гаити		8,465	39,487
Гайана		7,358	38,380
Гватемала		10,680	41,702
Гондурас		9,166	40,188
Гренландия		7,801	38,823
Доминиканская Республика		5,945	36,966
Канада		2,418	33,439
Колумбия		6,844	37,866
Коста-Рика		7,358	38,380
Куба		8,078	39,100
Мексика		4,674	35,695
Никарагуа		7,774	38,795
Панама		6,996	38,018
Перу		5,189	36,210
Пуэрто-Рико		8,581	39,603
Сальвадор		12,488	43,510
Суринам		9,166	40,188
США		1,336	32,358
Уругвай		9,844	40,866
Французская Гвиана		10,581	41,603
Чили		4,596	35,618
Эквадор		6,642	37,664
Ямайка		11,903	42,925
Океания и Австралия	**3,929**		
Австралия		1,159	34,111
Новая Зеландия		5,149	38,100
Папуа Новая Гвинея		0,993	33,944
Соломоновы острова		8,236	41,187
Фиджи		5,777	38,728
Россия	**4,276**		

ресурсам оказалась ограниченной уровнем ρ = 5. На этом уровне оценка для России в целом была равна 33,3 единиц информации (ниже часто: инф. ед.). После включения шестого и седьмого уровней иерархии средняя взвешенная оценка оказалась равной 37,8 инф. ед. – повысилась на 13,5%. Она еще несколько повысится при переходе к конкретным месторождениям и залежам – но вряд ли более чем до 117–120% по отношению оценке пятого уровня. Конечно, для других минеральных ресурсов добавка, связанная с переходом к седьмому и, далее, к девятому уровню иерархии, может оказаться как

несколько меньше, так и несколько больше, чем для золота, – скорее всего, будет в пределах 110-130% по отношению к пятому уровню.

Находясь в этих пределах, добавки не внесут коренных изменений в соотношения мировых оценок, какими они представлены в таблице 8.16. Иными словами, по этой таблице можно приблизительно судить о соотношениях оценок различных минеральных ресурсов[XIV]; и уж во всяком случае можно без грубых ошибок пользоваться рангами оценок (см. последнюю колонку).

На примере рассматриваемой подсистемы – подсистемы мировых оценок минеральных ресурсов – раскроем ряд экономически существенных свойств информационных оценок.

Оценки – и абсолютная рента. Для понимания единичных информационных оценок, приведенных в таблицах 8.16-8.18, существенны два факта. (1) Они рассчитываются для *запасов* ресурсов; из экономической действительности в соответствие такого рода оценкам стоимости следует ставить величины типа *горной земельной ренты*. (2) Оценки рассчитываются без непосредственного учета различий между залежами по затратам на добычу; из экономической действительности в соответствие такого рода оценкам следует ставить величины типа *абсолютной* ренты. Таким образом, оценки дают *относительные величины абсолютной горной ренты* (в расчете на единицу запаса – а не на единицу земельной площади, содержащей запас).

Горная рента (не только абсолютная, но и дифференциальная) крайне слабо изучена в экономической литературе, особенно в общей экономической теории[XV]. Выскажем некоторые общие соображения, вытекающие из рассмотрения информационных оценок.

При информационном подходе *пересматривается* понятие абсолютной ренты[7], предложенное в «Капитале» Маркса и опирающихся на «Капитал» работах Ленина по проблемам сельскохозяйственной ренты (см. [Маркс. *Капитал.* Том III, ч. II], глава 45; [Ленин. *Аграрный вопрос и «критики Маркса»*], глава

[XIV] В предпоследней колонке таблицы показаны отношения мировых оценок всех минералов к одной из них – оценке золота. Хотя золотой стандарт в современном ценообразовании не действует, золото еще не окончательно потеряло положение всеобщего общественного воплощения богатства как такового. Соответственно, особое место занимает оценка золотоносных руд.

[XV] В рамках упомянутого выше интеграционного исследования СО РАН специальный анализ этой проблематики проведен В. М. Соколовым и его сотрудниками (см. [Коллектив авторов], отдел 3).

Оценки запасов российского золота,

Мировая оценка запасов российского золота
без учета дезагрегации: 33,3

	Слагаемые			
	$\log_2(1/q_{i^6})$	$\log_2(1/q_{i^7})$		
		Типы месторождений		
		коренные	россыпные	комплексные
Мурманская обл.	9,832			0,000
Республика Коми	12,363		0,000	
Ставропольский край	6,547			0,000
Кабардино-Балкарская Республика	7,614			0,000
Республика Северная Осетия	11,725			0,000
Республика Дагестан	9,978			0,000
Пермская обл.	9,041		0,000	
Республика Башкортостан	3,937	4,178	7,348	0,091
Оренбургская область	3,798	5,413	9,413	0,036
Свердловская область	4,772	1,150	1,872	1,857
Челябинская область	4,623	1,723	3,662	0,693
Новосибирская область	10,488		0,000	
Кемеровская область	6,128	1,874	1,805	1,181
Республика Алтай	8,285	0,150	3,441	
Алтайский край	7,358		5,853	0,025
Таймырский автономный округ	9,832		0,000	
Красноярский край	2,942	1,219	4,347	0,940
Республика Хакасия	7,963	0,195	2,985	
Республика Тува	8,247		1,136	0,876
Иркутская область	2,732	0,212	2,870	
Республика Бурятия	5,547	0,764	2,386	2,185
Читинская область	3,859	0,573	2,162	3,260
Республика Саха-Якутия	3,023	0,644	1,493	7,702
Магаданская область	3,536	0,627	1,504	
Чукотский автономный округ	4,169	0,619	1,519	
Камчатская область	6,368	0,013	6,843	
Амурская область	4,975	1,393	0,690	
Хабаровский край	4,904	0,366	2,173	8,307
Еврейская автономная область	12,363		0,000	
Приморский край	8,889	2,837	0,690	2,059
Сахалинская область	11,725		0,000	
Ханты-Мансийский авт. округ	10,948		0,000	
Корякский автономный округ	6,456	0,105	3,829	

Средняя взвешенная оценка запасов российского золота
с учетом дезагрегации по областям и типам месторождений: 37,8

II). По Марксу и Ленину, абсолютная рента выступает как экономическая реализация частной собственности на землю[8]. В соответствии с информационной теорией стоимости, абсолютная

Таблица 8.18

дезагрегированные по областям и типам месторождений

$I_{i^{\rho}}$ по областям и типам месторождений			Средние взвешенные $I_{i^{\rho}}$ по областям
коренные	россыпные	комплексные	
		43,131	43,1
	45,662		45,7
		39,846	39,8
		40,913	40,9
		45,024	45,0
		43,277	43,3
	42,340		42,3
41,414	44,584	37,327	37,6
42,510	46,510	37,133	37,3
39,220	39,943	39,928	39,6
39,644	41,584	38,615	39,2
43,787	43,787	43,787	43,8
41,300	41,232	40,607	41,0
41,733	45,024	41,584	42,0
40,657	46,510	40,682	40,8
	43,131		43,1
37,460	40,588	37,181	37,5
41,456	44,246		41,8
41,546	42,682	42,422	42,5
36,243	38,901		36,6
39,610	41,232	41,031	40,2
37,731	39,320	40,418	38,4
36,966	37,815	44,024	37,3
37,462	38,339		37,8
38,087	38,986		38,4
39,679	46,510		39,7
39,667	38,964	38,274	39,2
38,569	40,376	46,510	39,0
	45,662		45,7
45,024	42,877	44,246	43,5
	45,024		45,0
	44,246		44,2
39,860	43,584		40,1

рента – это экономическое выражение относительной редкости природных ресурсов, количественно варьирует в зависимости от редкости ресурса, содержащегося в земельном участке, и существует независимо от того, является ли участок частной собственностью.

Именно соотношения так понятой абсолютной ренты, приносимой минеральными ресурсами (в расчете на единицу ресурса), оценены в таблице 8.16. Конечно, это – соотношения не окончательные, поскольку, во-первых, ресурсы рассмотрены на уровне $\rho < r$, во-вторых, оценены просто как мировые, т. е. дающие одинаковую абсолютную ренту во всех странах (на деле рента должна варьировать – не только между странами, но и внутри них; нет ресурсов, являющихся просто мировыми, т. е. такими, что их национальные стоимости не существуют).

Для понимания рассматриваемых здесь оценок важно, что они тяготеют к минимальным индивидуальным стоимостям соответствующих ресурсов – хотя закономерно в той или иной мере превышают эти минимумы. Сопоставим, например, по таблице 8.19 средневзвешенные оценки ресурсов по континентам и миру в целом.

Скажем, средняя взвешенная оценка золота составляет в Европе 37,02 инф. ед. (максимум из континентальных средних взвешенных), в Африке – 30,79 инф. ед. (минимум из континентальных средних взвешенных); оценка для мира в целом – 32,71 инф. ед. – значительно ближе к минимуму (хотя превышает его), чем к максимуму. Средняя для мира в целом оценка нефти тяготеет к средней для Азии, горючего газа – к оценке для России и т. д.

Аналогичную картину показывают средние взвешенные оценки по континентам: они тяготеют к минимальной из индивидуальных мировых оценок по странам, образующим континент. Например, средняя по Африке оценка золота (30,79 инф. ед.) тяготеет к индивидуальной оценке золотых запасов ЮАР (30,18 инф. ед.).

Обратимся теперь к таблице 8.18. Она показывает, что то же относится к средней взвешенной мировой оценке золота для России в сопоставлении с индивидуальными оценками запасов в ее областях: общероссийская оценка (37,8) тяготеет к оценкам для Башкортостана, Саха-Якутии, Оренбургской и Магаданской областей, в которых расположены основные запасы.

Это свойство оценок прямо вытекает из формул (8.1)-(8.4): количество информации H является средней взвешенной величиной единичных количеств информации I_i, а веса (будь то p_i или M_i^{Phys}), по определению, тем выше, чем ниже I_i.

Итак, системно определенная (общественная) абсолютная рента, приносимая каждым ресурсом (в расчете на его единицу), регулируется, в основном, имеющими *наименьшую* индивидуальную информационную оценку составляющими этого ресурса[9]. В денежной форме реализуется именно общественная стоимость. Легко

Таблица 8.19

Сопоставление средних взвешенных мировых оценок с минимальными оценками по континентам и странам

(единиц информации)

	Мир	Минимальная оценка			
		континент	оценка	страна	оценка
Нефть	12,34	Азия	11,75	Саудовская Аравия	10,45
Природный горючий газ	12,40	Россия	10,00	Россия	10,00
Каменный уголь	6,84	Америка	6,10	США	5,46
Бурый уголь	8,50	Америка	7,20	США	6,85
Уран	27,88	Океания и Австралия	26,68	Австралия	26,68
Железные руды	11,62	Россия	8,95	Россия	8,95
Марганцевые руды	15,19	Африка	14,05	ЮАР	13,44
Хромовые руды	13,04	Африка	12,30	ЮАР	12,02
Алюминиевое сырье	13,57	Африка	12,55	Гвинея	11,29
Медь	20,28	Америка	19,20	Чили	17,94
Никель	22,59	Океания и Австралия	21,56	Новая Каледония	20,96
Свинец	22,44	Океания и Австралия	20,95	Австралия	20,95
Цинк	21,30	Океания и Австралия	19,81	Австралия	19,81
Олово	26,01	Америка	25,61	Бразилия	24,99
Вольфрам	27,09	Азия	26,30	Китай	24,99
Молибден	25,34	Америка	24,92	США	23,68
Кобальт	23,15	Африка	24,99	Заир	24,26
Сурьма	25,60	Азия	24,94	Китай	23,92
Ртуть	28,89	Европа	28,93	Испания	27,86
Титан	19,44	Океания и Австралия	18,54	Австралия	18,54
Серебро	30,67	Америка	29,93	США	29,08
Золото	32,71	Африка	30,79	ЮАР	30,18
Платина	31,21	Африка	31,03	ЮАР	30,96
Прочие МПГ	31,13	Африка	30,89	ЮАР	30,84
Алмазы	39,94	Океания и Австралия	39,51	Австралия	39,51
Бериллий	28,62	Америка	27,72	Бразилия	26,95
Ниобий	22,46	Америка	22,14	Бразилия	21,83
Тантал	31,59	Океания и Австралия	30,61	Австралия	30,61
Фосфориты	13,33	Африка	12,39	Марокко	11,19
Апатиты	14,18	Россия	12,70	Россия	12,70
Калийные соли	12,26	Россия	11,36	Россия	11,36
Плавиковый шпат	21,83	Россия	20,82	Россия	20,82
Барит	19,94	Азия	19,04	Казахстан	18,01

увидеть: для наиболее распространенных компонентов каждого ресурса это означает некоторый выигрыш по отношению к их индивидуальной стоимости, а для относительно редких – проигрыш.

Этот вывод сформулирован при предпосылке, что абсолютная рента находит выражение в денежных потоках, – предпосылке, еще не обсужденной. Но показано (см. [Коллектив авторов], глава 3), что, по-видимому, в денежных потоках находит далеко не полное выражение рента вообще – не только абсолютная, но и дифференциальная[XVI]. Поэтому вывод следует трактовать как относящийся к гипотетической ситуации, когда общество станет в явной форме – в денежных потоках – полностью реализовать стоимость, взятую из природы.

Оценки – и объем добычи различных минеральных ресурсов. Но исследование показало: закон информационной стоимости действует даже независимо от того, получает ли абсолютная рента денежное выражение. Один из выводов *классической* теории стоимости заключается в том, что производство должно тяготеть к технологиям, отличающимся относительно низкой индивидуальной стоимостью соответствующей продукции; в свою очередь, относительно низкая индивидуальная стоимость продукции должна наблюдаться в относительно крупномасштабных производствах (преимущество крупного производства, или – в часто используемых терминах – *эффект масштаба*)[10]; наконец, чем ниже индивидуальная стоимость продукции, тем выше ресурс для совершенствования производства, в том числе его укрупнения. Таким образом, теория указывает сильную *взаимно обратную* связь масштабов производства и стоимости продуктов. Вывод очень хорошо подтверждается практикой (на что мы здесь только ссылаемся).

Эти положения классической теории стоимости логически распространяются на информационную. Добыча минеральных ресурсов должна тяготеть к их запасам, отличающимся относительно низкой индивидуальной информационной оценкой, – относительно крупным запасам. Этот вывод здесь будет проверен статистически[XVII].

[XVI] Из этого не следует, однако, что она не получает никакой экономической реализации: такой реализацией становится снижение общего уровня цен по отношению к уровню, когда рента получала бы полное денежное выражение.

[XVII] Идея сопоставления информационных оценок запасов I_i на иерархическом уровне ρ с объемами добычи соответствующих ресурсов

Таблица 8.20

Зависимость цен металлов от информационных оценок их кларков и добычи

	Кларк, г./т	Мировое производ-ство, т	Относитель-ный объем производства	Цена, долл./т	$\log_2(1/x_1)$	$\log_2(1/x_3)$
	x_1	x_2	x_3	y		
Железо	41000	748100000	0,920759102	225	4,61	0,12
Марганец	950	4850000	0,005969365	1200	10,04	7,39
Хром	100	12200000	0,015015721	7100	13,29	6,06
Алюминий	82000	20789000	0,025587035	1478	3,61	5,29
Магний	23000	341000	0,000419702	2500	5,44	11,22
Титан	5600	99000	0,000121849	8200	7,48	13,00
Медь	50	11700000	0,014400323	1666	14,29	6,12
Свинец	14	5425000	0,006677073	549,5	16,12	7,23
Цинк	75	7360000	0,009058665	1077	13,70	6,79
Никель	80	957000	0,001177873	5740	13,61	9,73
Олово	2,2	191000	0,000235082	5350	18,79	12,05
Кобальт	0,2	25000	0,000030770	42998	22,25	14,99
Ртуть	0,05	2890	0,000003557	4352	24,25	18,10
Сурьма	0,2	126000	0,000155080	1650	22,25	12,65
Вольфрам	1	31900	0,000039262	12870	19,93	14,64
Молибден	1,5	128000	0,000157542	9193	19,35	12,63
Литий	20	5800	0,000007139	91009	15,61	17,10
Бериллий	2,6	341	0,000000420	500000	18,55	21,18
Ниобий	20	18035	0,000022197	91298	15,61	15,46
Тантал	2,1	909	0,000001119	200000	18,86	19,77
Мышьяк	1,5	47000	0,000057847	882	19,35	14,08
Ванадий	160	39100	0,000048124	32000	12,61	14,34
Висмут	0,048	4230	0,000005206	6946	24,31	17,55
Галлий	0,18	199	0,000000245	440000	22,41	21,96
Германий	1,8	87	0,000000107	1050000	19,08	23,15
Индий	0,049	200	0,000000246	179260	24,28	21,95
Кадмий	0,11	19000	0,000023385	1764	23,12	15,38
Рений	0,0004	23,7	0,000000029	1543500	31,22	25,03
Селен	0,05	1898	0,000002336	5072	24,25	18,71
Таллий	0,6	30	0,000000037	77175	20,67	24,69
Теллур	0,005	280	0,000000345	30800	27,58	21,47
Иттрий	30	1128	0,000001388	510000	15,02	19,46
Золото	0,0011	2402	0,000002956	9429600	29,76	18,37
Серебро	0,07	15320	0,000018856	181970	23,77	15,69
Рутений	0,001	9,1	0,000000011	1414600	29,90	26,42
Осмий	0,0001	1,1	0,000000001	22000000	33,22	29,46
Иридий	0,000003	3,2	0,000000004	8680500	38,28	27,92

$y = 230{,}18e^{0{,}2521\log_2(1/x_1)}$ $R^2(\log_2(1/x_1); y) = 0{,}444$

$y = 95{,}8e^{0{,}3628\log_2(1/x_3)}$ $R^2(\log_2(1/x_3); y) = 0{,}707$

$\log_2(1/x_3) = 0{,}6973\log_2(1/x_1) + 2{,}366$ $R^2(\log_2(1/x_1); \log_2(1/x_3)) = 0{,}633$

$x_2 = 157571371e^{-0{,}483\log_2(1/x_1)}$ $R^2(\log_2(1/x_1); x_2) = 0{,}633$

Зависимость
объема производства металлов
от информационных оценок их кларков

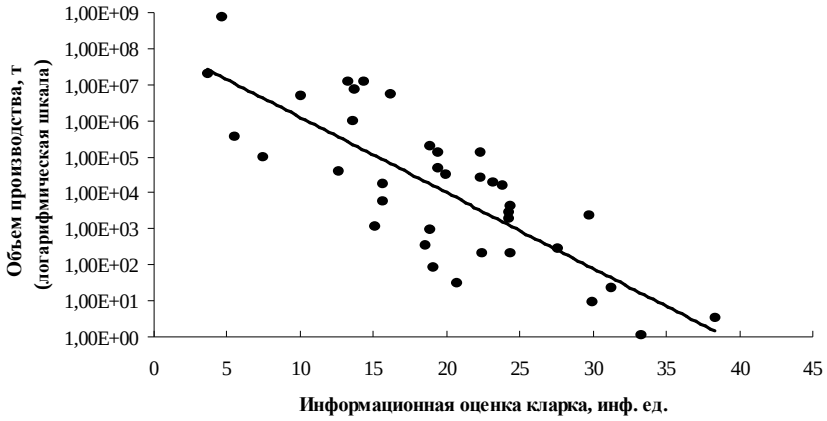


Рис 8.1

Речь идет, прежде всего, о закономерностях, определяющих объем и территориальное размещение добычи *взаимозаменяемых* в потреблении минеральных ресурсов[11]. Взаимозаменяемыми являются, во-первых, ресурсы с одинаковыми потребительными свойствами (с некоторой условностью это относится по отдельности к каждому из 33-х видов минеральных ресурсов, получивших оценки в настоящем исследовании[12]); во-вторых, с неодинаковыми потребительными свойствами в условиях, когда в некоторых, достаточно распространенных, направлениях их использования эти различия оказываются несущественными (пример дают различные металлы; см. [Коллектив авторов], параграф 9.2).

В настоящем подразделе рассмотрим взаимозаменяемость во втором смысле. Воспользуемся данными о добыче металлов[XVIII] в сопоставлении с их кларками в земной коре, приведенными

была предложена В. М. Соколовым. Им же проведен ряд подробных исследований (см. [Коллектив авторов], главу 14).

[XVIII] Во всех случаях, когда здесь и ниже идет речь о добыче металлов и других полезных ископаемых, имеются в виду годовые объемы их добычи. В одних случаях это – добыча за один и тот же год, в других – за не вполне совпадающие, но близкие годы.

в [Коллектив авторов], таблица 9.8).[xix] Исходные данные и результаты наших расчетов по ним приведены в таблице 8.20.[xx]

Последнее из приведенных внизу таблицы 8.20 уравнений характеризует зависимость объемов производства металлов от информационных оценок их кларков[13] (см. рис. 8.1). Зависимость довольно сильная: ею объясняется 63% всей дисперсии объемов производства, которые варьируют в весьма широком диапазоне: от 750 млн тонн в год (железо) до 1 тонны в год (осмий). Зависимость является отрицательной: чем выше информационная стоимость кларка, тем, в сильной тенденции, меньше объем добычи. Это и есть тенденция, выражающая действие закона стоимости.

Не будем упрощать тенденцию. Это – не линейная отрицательная связь, а, как явствует из записи уравнения, экспоненциальная[14]: будучи сильной для интервала относительно низких информационных оценок кларков, она постепенно *угасает* по мере перехода ко все более высоким оценкам. Остановимся на этом, статистически обнаруженном, факте подробнее.

Низкие информационные оценки кларков имеют широко распространенные в земной коре металлы (т. е. имеющие высокий кларк), высокие – мало распространенные (имеющие низкий кларк). Рассмотрим зависимость объемов добычи непосредственно от самих кларков (рис. 8.2). Она выражается следующим уравнением регрессии:

$$x_2 = 10321 x_1^{0,6973}, \; R^2 = 0,633.$$

Обратим внимание: показатель степени в этом уравнении меньше 1.

Уравнение выражает следующую зависимость: с уменьшением кларка производство соответствующего металла, в основной и довольно сильной тенденции, также уменьшается, но в меньшей пропорции, чем кларк, т. е. отношение объема добычи к кларку *нарастает*. Сравнительно редкие металлы извлекаются из земной коры, в основной тенденции, интенсивнее (по отношению к их запасу в коре), чем менее редкие. В этом легко убедиться по данным таблицы 8.21 [15]. Например, годовая добыча железа составляла в 1995 году 25,7 тыс. т/кларк, вольфрама – 24,7 тыс. т/кларк, алюминия –

[xix] Идея сопоставления кларков металлов, их запасов и цен была предложена А. П. Кривенко; см. [Коллектив авторов], рис. 6.3, 6.7, комментарии к ним.

[xx] Содержащиеся в таблице данные, относящиеся к ценам металлов, подвергаются анализу ниже (см. в настоящем разделе подраздел «Оценки – и цены металлов»).

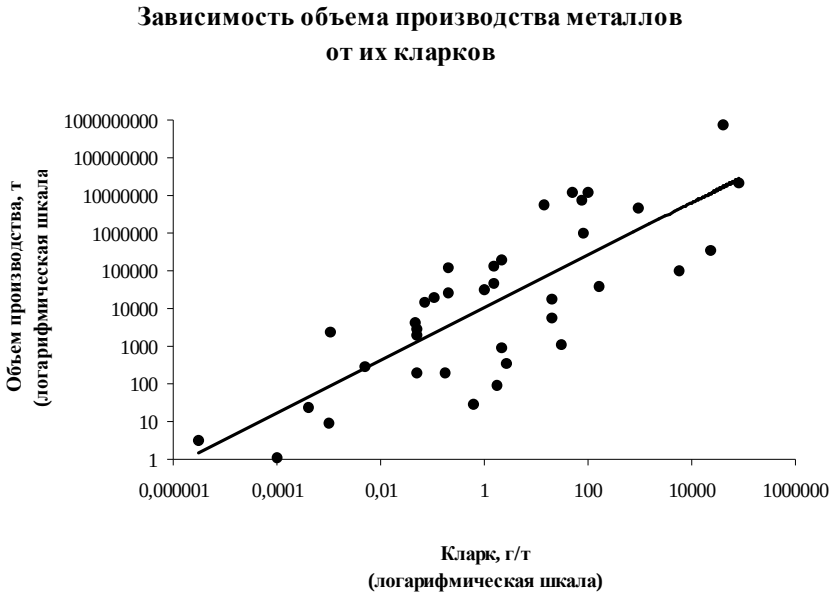


Рис. 8.2

1,41 тыс. т/кларк, тогда как, скажем, серебра – 199 тыс. т/кларк, золота – 2210 тыс. т/кларк (при измерении кларков в г/т) и т. п.

Итак: первая производная объема добычи металлов по их кларку (распространенности в земной коре), в основной тенденции, положительна, что означает: добываются преимущественно дешевые (по информационной оценке кларка) металлы; но вторая производная, в основной тенденции, отрицательна, что означает: относительно дорогие (по информационной оценке кларка) металлы ежегодно добываются в большей доле, чем относительно дешевые.

Эти – довольно сложные – зависимости распространяются (с некоторыми модификациями) на соотношение между добычей и разведанными запасами металлов.

По данным, относящимся к 26 химическим элементам (см. [Коллектив авторов], таблицу 6.1 и рис. 6.7), показано, что подтвержденные запасы руд находятся в приблизительно степенной зависимости от их кларков. Приведем уравнение регрессии:

$$y = 1{,}9612x^{0{,}8077}, \mathrm{R}^2 = 0{,}794,$$

где

y – подтвержденные запасы (млн т),

x – кларк (г/т).

Таблица 8.21

Соотношения кларков, разведанных запасов и производства металлов

	Кларк, г/т	Запас, тыс. т	Производство, тыс. т	Отношения	
				x_2/x_1	x_3/x_2
А	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
Уран	…	2253,7	30,91	…	0,0137
Железо	41000	367735000	1055620	8969	0,0029
Марганец	950	10546700	21635	11102	0,0021
Хром	100	15259930	11881	152599	0,0008
Алюминий	82000	64466000	115439	786	0,0018
Медь	50	900094	14540	18002	0,0162
Никель	80	127949	773	1599	0,0060
Свинец	14	204851	2602	14632	0,0127
Цинк	75	471621	6737	6288	0,0143
Олово	2,2	7500	133,5	3409	0,0178
Вольфрам	1	3980	24,7	3980	0,0062
Молибден	1,5	12862	116,5	8575	0,0091
Кобальт	0,2	9136	14,7	45680	0,0016
Сурьма	0,2	5975	126,3	29875	0,0211
Ртуть	0,05	653	3,05	13060	0,0047
Титан	5600	599300	3903	107	0,0065
Серебро	0,07	787,86	13,95	11255	0,0177
Золото	0,0011	91,84	2,21	83491	0,0240
Бериллий	2,6	1135,9	7,32	437	0,0064
Ниобий	20	15718,2	17,77	786	0,0011
Тантал	2,1	163,09	0,445	78	0,0027

Зависимость положительна, но показатель степени меньше 1. Это означает: (1) с переходом от относительно низких к относительно высоким значениям кларков размер разведанных (подтвержденных) запасов растет – первая производная запасов по кларку положительна; но (2) запасы с таким переходом нарастают медленнее, чем кларк (относительно дешевые ресурсы вовлечены в антропосферу в относительно меньшей степени, чем относительно дорогие), а потому отношение подтвержденных запасов к кларку падает – вторая производная запасов по кларку отрицательна.

Аналогичный результат дает сопоставление запасов и кларков по таблице 8.21. Уравнение регрессии:

$$y = 7556{,}6x^{0{,}8389}, \mathrm{R}^2 = 0{,}807,$$

где

y – разведанные запасы (млн т),

x – кларк (г/т).

Пользуясь таблицей 8.21, сопоставим теперь добычу металлов с их разведанным запасом. Уравнение регрессии:

$$y = 0{,}0182x^{0{,}8958}, R^2 = 0{,}944$$

где

y – производство (тыс. т),

x – разведанные запасы (тыс. т).

Зависимость весьма сильная – и не линейная, а вновь степенная, с положительным показателем степени меньше 1. Это означает: (1) с переходом от относительно мало распространенных в антропосфере запасов металлов ко все более распространенным объем добычи растет – первая производная производства по запасу положительна; но (2) добыча с таким переходом нарастает медленнее, чем запас (тенденция заключается в том, что относительно широко распространенные запасы металлов разрабатываются относительно меньше, чем относительно редкие), а потому отношение производства к запасу падает – вторая производная отрицательна.

Итак, с переходом от более низких к более высоким кларкам металлов их вовлеченный в антропосферу запас нарастает в меньшей мере, чем кларк, а производство – в меньшей мере, чем разведанный запас; следовательно, по отношению к кларку производство нарастает еще меньше. Это и образует зависимость, показанную на рис. 8.2 и описываемую соответствующим уравнением.[XXI]

Выводы относительно первой и второй производной продукции по запасам, вовлеченным в антропосферу, дополнительно проверены на всем множестве минеральных ресурсов, рассматриваемых в настоящей работе. Сопоставлены данные об их запасах на 1 января 1996 г. и о их добыче в 1995 году (см. таблицы 8.22-8.53, итоговые величины в соответствующих колонках)[XXII]. Результат этого сопоставления приведен на рис. 8.3.

Уравнение регрессии:

$$y = 0{,}0182x^{0{,}8965}, R^2 = 0{,}958,$$

где

y – производство (млн т.),

x – запасы (млн т.).

[XXI] Закономерно, что в уравнении, описывающем зависимость производства от кларков, показатель степени ниже, чем в уравнениях, описывающих зависимость запасов от кларка и зависимость добычи от запасов. Закономерно также, что первая из этих трех зависимостей менее сильна, чем две последующие.

[XXII] В этом блоке таблиц отсутствуют апатиты: в источнике [27] нет данных об объеме их добычи.

Зависимость объема производства минеральных ресурсов от их запасов

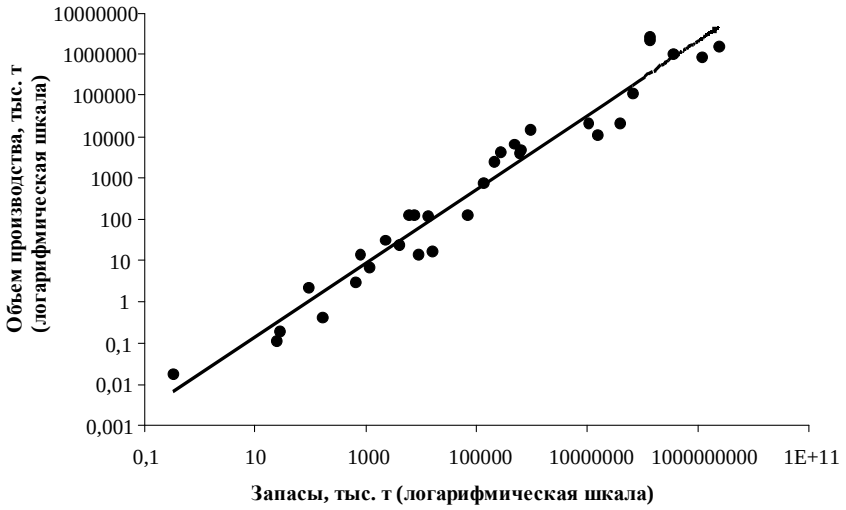


Рис. 8.3

Объясняющая сила связи весьма велика. При этом вновь показатель степени, будучи положительным, меньше 1, что означает: первая производная производства минеральных ресурсов по их запасам положительна, тогда как вторая отрицательна[16].

Сопоставление объема запасов с объемом добычи демонстрирует, прежде всего, действие закона информационной стоимости: чем больше запас (т. е. чем ниже его единичная информационная стоимость), тем, в тенденции, больше объем добычи. Вместе с тем действует следующая тенденция: относительно редкие – по информационной оценке более дорогие – ресурсы добываются не с меньшей, а с большей интенсивностью, чем менее дорогие. Тенденция эта – не сильная, реализуется в размытом виде, с рядом существенных нарушений – но реализуется. Это означает, что *обнаружена граница действия закона стоимости*.

Понятие границы используется здесь в его хорошо известном двояком смысле. Во-первых, до этой границы действие закона является определяющим: масштабы добычи различных минеральных ресурсов находятся в достаточно сильной положительной зависимости от распространенности (а потому в отрицательной зависимости от информационной стоимости) этих ресурсов. Во-

вторых, за этой границей действие закона перебивается другими зависимостями: отношение масштабов добычи к запасам (будь то общие запасы в земной коре или запасы разведанные, т. е. вовлеченные в антропосферу) находится в отрицательной (хотя не очень сильно выраженной) статистической зависимости от запасов, т. е. в положительной статистической связи с ростом стоимости.

Эта статистическая связь не есть ни следствие закона стоимости, ни нарушение его. Она есть свидетельство того, что вторая производная добычи по запасам представляет собою сферу действия, главным образом, других законов. Здесь не место для подробного рассмотрения этих законов. Но можно высказать следующие предварительные соображения.

Сам по себе закон стоимости порождает тенденцию к использованию по возможности дешевых ресурсов. Но общая экономическая теория давно установила, что соотношения производства различных продуктов не могут быть достаточно полно объяснены только из этой тенденции: они регулируются также полезными свойствами продуктов, т. е. их способностью удовлетворять потребности людей. В той мере, в какой минеральные ресурсы взаимозаменяемы, их добыча тяготеет к наиболее дешевым из них. Но производственные (определяемые технологической системой) и непроизводственные потребности человечества сложились так, что их удовлетворение требует в некотором смысле (а именно, по показателю годового отбора запаса) преимущественной добычи относительно дорогих ресурсов (не всех, но значительной части).

Безусловно, само развитие потребностей до некоторой степени регулируется возможностями их удовлетворения, что прямо зависит от стоимости соответствующих продуктов. Но потребности и уровни их удовлетворения имеют собственные структурные законы, не сводящиеся к затратам на удовлетворение. Нет никаких оснований полагать, что потребности в том или ином минеральном ресурсе пропорциональны его кларку или запасу[XXIII]. По всей видимости,

---

[XXIII] Обратим внимание: в основной, сильно действующей тенденции широко распространенные в земной коре металлы – это металлы с относительно низким атомным весом, в этом смысле относительно простые, тогда как сравнительно мало распространенные – с относительно высоким атомным весом (относительно сложные). Так оказывается, прежде всего, что информационная оценка, построенная на показателях распространенности (кларках), в существенной мере отражает сложность металлов. Вместе с тем выясняется, что потребности человечества в относительно сложных

именно действие особых законов структуры потребления определяет статистически обнаруженное поведение второй производной.

Оценки – и размещение добычи минеральных ресурсов по странам. Обратимся теперь к размещению запасов и добычи минеральных ресурсов каждого вида по странам (таблицы 8.22-8.53).

Поскольку индивидуальные для стран оценки ресурсов построены как *математическая функция* их запасов, размещение последних связано с их оценкой по построению: запасы тем ниже, чем выше оценка. В таблицах эта зависимость предстает в качестве сильной *тенденции*: основная часть запасов каждого из минеральных ресурсов сосредоточена в начальных (относительно низких) интервалах их оценок, а запасы в конечных интервалах имеют весьма низкий удельный вес. Например, из общего запаса нефти в размере 132,7 млрд т на интервалы оценки от 10,45 до 13,99 приходится 114,3 млрд т, а на остальной широкий диапазон интервалов – от 14,0 до 28,99 – только 18,4 млрд т.[17]

Объемы добычи закономерно связаны с объемами запасов: в основной тенденции, тем выше, чем выше запас – чем, следовательно, ниже его единичная оценка. Таким образом, для каждого из минеральных ресурсов в отдельности реализуется тот же закон, что и для объемов добычи различных ресурсов: добыча в сильной степени тяготеет к относительно дешевым запасам (особенно если соответствующие ресурсы существенно взаимозаменяемы).

В этом легко убедиться по таблицам: в первых диапазонах сосредоточена основная часть добычи. Например, из общей годовой добычи нефти в размере 2,67 млрд тонн на диапазон оценок от 10,45 до 15,99 приходится 2,15 млрд, а на остальной широкий диапазон – от 16,0 до 28,99 – только 0,52 млрд т.

металлах, взятые в сопоставлении с кларками, развиты в большей степени, чем потребности в относительно простых металлах.

По-видимому, мы сталкиваемся здесь с проявлением некоторого общего закона: человечество вовлекает в антропосферу природные ресурсы не равномерно, а избирательно: заметное предпочтение отдается относительно сложным результатам природного развития. Напомним, что биологические – более сложные, чем минеральные – природные ресурсы были вовлечены в антропосферу в первую очередь и к настоящему времени практически полностью.

Человек – высший результат процессов природного развития от простого к сложному, непосредственно – результат развития высших организмов, и сфера его жизнедеятельности формируется преимущественно из наиболее сложных предшествующих продуктов развития природы.

Таблица 8.22

Нефть

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
10,45	10,99	1	1	35782200	402831	1,13
11,00	11,99	3	3	40357100	240330	0,60
12,00	12,99	3	2	27733200	316325	1,14
13,00	13,99	3	3	10405100	544744	5,24
14,00	14,99	1	1	2853200	101671	3,56
15,00	15,99	5	5	5155400	258577	5,02
16,00	16,99	11	11	6642000	552500	8,32
17,00	17,99	7	7	1812100	133367	7,36
18,00	18,99	5	5	780500	45510	5,83
19,00	19,99	9	8	591800	33101	5,59
20,00	20,99	8	8	272000	12640	4,65
21,00	21,99	13	11	212700	24703	11,61
22,00	22,99	5	5	41700	2899	6,95
23,00	23,99	6	6	27700	1643	5,93
24,00	24,99	6	4	12000	1577	13,14
25,00	25,99	1	1	800	55	6,88
26,00	26,99	2	2	1100	64	5,82
27,00	27,99	3	2	700	60	8,57
28,00	28,99	1	0	100	0	0,00
Итого или в среднем				132681400	2672597	2,01

Вместе с тем пример нефти показывает: концентрация добычи в первых интервалах ниже, чем концентрация запасов. Это особенно очевидно, когда рассматриваются первые три интервала: в них отбор запасов ниже, чем в среднем (см. последнюю колонку таблицы 8.22). Вместе с тем в последнем интервале добычи нет совсем.

Эти наблюдения типичны. Обзор таблиц покажет читателю, что (1) производство концентрируется, в основном, в первых интервалах оценок; (2) но процент годового отбора запасов в этих интервалах довольно часто оказывается ниже среднего для мира уровня, тогда как в ряде последующих – выше среднего (и часто намного выше); (3) запасы, относящиеся к последним интервалам оценок, часто совсем не добываются.

Некоторые исключения из этих свойств размещения добычи читатель обнаружит самостоятельно. Здесь нет необходимости их обсуждать.

Таблица 8.23

Природный газ

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
10,45	10,99	1	1	48900000	595400	1,22
11,00	11,99	1	1	20765000	35300	0,17
12,00	12,99	1	1	7079000	13150	0,19
13,00	13,99	5	5	23008600	671720	2,92
14,00	14,99	11	11	23424400	485560	2,07
15,00	15,99	3	3	3786900	55870	1,48
16,00	16,99	10	9	5723000	187790	3,28
17,00	17,99	10	10	2806800	91970	3,28
18,00	18,99	14	11	1783600	39730	2,23
19,00	19,99	10	5	643400	11240	1,75
20,00	20,99	7	5	221900	10440	4,70
21,00	21,99	6	4	111400	2000	1,80
22,00	22,99	7	7	62800	3510	5,59
23,00	23,99	4	3	18700	320	1,71
24,00	24,99	3	1	6800	130	1,91
25,00	25,99	3	0	3700	0	0,00
26,00	26,99	1	1	400	20	5,00
27,00	27,99	2	0	500	0	0,00
28,00	28,99	1	0	100	0	0,00
Итого или в среднем				138347000	2204150	1,59

Первое и третье свойство свидетельствуют, что размещение добычи регулируется индивидуальной стоимостью запасов: добыча тяготеет к ресурсам, относительно дешевым по информационной оценке; вместе с тем почти не ведется добыча наиболее дорогих по этой оценке ресурсов. В других терминах: первая производная добычи каждого ресурса по индивидуальной информационной стоимости запасов является отрицательной. Реализуется закон мировой стоимости.

Второе из указанных свойств не может быть выведено из закона мировой стоимости и свидетельствует о существовании границ ее действия. Аналогия с явлениями, рассмотренными в предыдущем подразделе, очевидна. Но причина того, что на некоторых интервалах (как правило, на всех, кроме нескольких последних) отбор запасов имеет тенденцию (более или менее сильно выраженную) к увеличению с переходом от относительно дешевых к относительно дорогим запасам, – причина представляется несколько иной.

Таблица 8.24

Каменный уголь

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			тыс. т	тыс. т	к запасам, %
5,46	5,99	2	2	1994589000	2054150	0,10
6,00	6,99	1	1	661875000	229500	0,03
7,00	7,99	4	3	1006487000	292380	0,03
8,00	8,99	2	2	318674000	460640	0,14
9,00	9,99	2	2	127605000	255800	0,20
10,00	10,99	2	2	58283000	88370	0,15
11,00	11,99	3	3	57380000	65240	0,11
12,00	12,99	3	3	23023000	28180	0,12
13,00	13,99	9	9	40654000	76740	0,19
14,00	14,99	6	4	13270000	3580	0,03
15,00	15,99	15	12	16872000	21420	0,13
16,00	16,99	3	3	1616000	1930	0,12
17,00	17,99	6	6	1828000	4880	0,27
18,00	18,99	7	6	941000	1200	0,13
19,00	19,99	6	3	439000	470	0,11
20,00	20,99	2	1	60000	40	0,07
21,00	21,99	3	1	48000	10	0,02
22,00	22,99	2	0	18000	0	0,00
Итого или в среднем				2329073000	1530380	0,07

Дело, по-видимому, не только в том, что запасы одного и того же наименования являются на деле агрегатами, охватывающими не вполне одинаковые по потребительным свойствам ресурсы. Скорее всего, дело, главным образом, в том, что запасы минеральных ресурсов не образуют просто единое мировое богатство, а структурированы: предназначены в той или иной степени (многие – в большей части) для внутреннего потребления тех стран, в которых залегают. Тогда оказывается, что их добыча регулируется не их индивидуальной мировой, а их национальной информационной стоимостью. Будучи на мировом уровне дороже добываемого в других странах, этот запас на национальном уровне оказывается дешевле, чем тот, который соответствующая страна могла бы импортировать.

Причиной такой ситуации могут быть, во-первых, транспортные издержки; во-вторых, повышенная распространенность данного ресурса в данной стране по отношению к другим *ее* ресурсам; в-третьих, разнообразные конкретные обстоятельства, мешающие

Таблица 8.25

Бурый уголь

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
6,85	6,99	1	1	433754000	80000	0,02
7,00	7,99	1	1	203000000	48100	0,02
8,00	8,99	2	2	263219000	263900	0,10
9,00	9,99	1	0	73640000	0	0,00
10,00	10,99	1	1	30888000	2000	0,01
11,00	11,99	5	3	82695000	113740	0,14
12,00	12,99	4	3	31927000	71180	0,22
13,00	13,99	8	8	36283000	213150	0,59
14,00	14,99	4	4	8378000	48110	0,57
15,00	15,99	4	3	4661000	4900	0,11
16,00	16,99	2	2	1133000	9500	0,84
17,00	17,99	5	3	1377000	5460	0,40
18,00	18,99	4	2	546000	210	0,04
19,00	19,99	5	1	361000	30	0,01
20,00	20,99	4	2	153000	560	0,37
Итого или в среднем				1172015000	860840	0,07

Таблица 8.26

Уран

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
26,68	26,99	2	2	883	5,34	0,60
27,00	27,99	1	1	277	10,52	3,80
28,00	28,99	5	5	751	8,70	1,16
29,00	29,99	3	3	202	3,29	1,63
30,00	30,99	1	1	41	0,20	0,49
31,00	31,99	4	4	72	1,93	2,68
32,00	32,99	2	2	17	0,65	3,82
33,00	33,99	2	2	10	0,08	0,80
34,00	34,99	0	0			
35,00	35,99	0	0			
36,00	36,99	1	1	0,7	0,20	28,57
Итого или в среднем				2253,7	30,91	1,37

Таблица 8.27

Железная руда

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
8,95	8,99	1	1	101611000	78300	0,08
9,00	9,99	0	0			
10,00	10,99	4	4	106000000	281100	0,27
11,00	11,99	1	1	17000000	178400	1,05
12,00	12,99	4	4	40300000	367100	0,91
13,00	13,99	9	7	35307000	81540	0,23
14,00	14,99	13	5	27088000	12760	0,05
15,00	15,99	21	5	23484000	22580	0,10
16,00	16,99	23	5	12624000	12220	0,10
17,00	17,99	12	6	3297000	18970	0,58
18,00	18,99	7	3	912000	2650	0,29
19,00	19,99	1	0	67000	0	0,00
20,00	20,99	1	0	40000	0	0,00
21,00	21,99	0	0			
22,00	22,99	0	0			
23,00	23,99	1	0	5000	0	0,00
Итого или в среднем				367735000	1055620	0,29

Таблица 8.28

Марганцевая руда

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
13,44	13,99	1	1	4500000	3199	0,07
14,00	14,99	1	1	2500000	1700	0,07
15,00	15,99	0	0			
16,00	16,99	2	2	890000	2230	0,25
17,00	17,99	6	5	1538000	12381	0,81
18,00	18,99	3	2	463700	1606	0,35
19,00	19,99	4	3	266000	279	0,10
20,00	20,99	5	2	179000	70	0,04
21,00	21,99	5	3	89700	141	0,16
22,00	22,99	8	3	65400	16	0,02
23,00	23,99	9	0	35600	0	0,00
24,00	24,99	8	2	15300	13	0,09
25,00	25,99	4	0	4000	0	0,00
Итого или в среднем				10546700	21635	0,21

Таблица 8.29

Хромовая руда

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
12,02	12,99	1	1	12073000	5104	0,04
13,00	13,99	0	0			
14,00	14,99	0	0			
15,00	15,99	2	2	1964000	3048	0,16
16,00	16,99	0	0			
17,00	17,99	1	0	237000	0	0,00
18,00	18,99	3	2	439000	1338	0,30
19,00	19,99	5	4	362000	1869	0,52
20,00	20,99	4	1	123000	95	0,08
21,00	21,99	1	1	23000	250	1,09
22,00	22,99	3	2	28000	140	0,50
23,00	23,99	2	1	8930	5	0,06
24,00	24,99	1	1	1500	25	1,67
25,00	25,99	0	0			
26,00	26,99	1	1	500	7	1,40
Итого или в среднем				15259930	11881	0,08

Таблица 8.30

Алюминиевое сырье

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
11,29	11,99	1	1	20000000	17000	0,09
12,00	12,99	1	1	6710000	42655	0,64
13,00	13,99	2	2	9603000	16179	0,17
14,00	14,99	7	5	15075000	17621	0,12
15,00	15,99	6	5	6169000	12878	0,21
16,00	16,99	4	3	2375000	4772	0,20
17,00	17,99	11	5	2914600	3820	0,13
18,00	18,99	7	2	990500	68	0,01
19,00	19,99	8	5	505000	444	0,09
20,00	20,99	2	1	60900	2	0,00
21,00	21,99	3	1	47000	1	0,00
22,00	22,99	2	0	13000	0	0,00
23,00	23,99	1	0	3000	0	0,00
Итого или в среднем				64466000	115439	0,18

Таблица 8.31

Медь

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
17,94	17,99	1	0	198588	0	0,00
18,00	18,99	1	0	115347	0	0,00
19,00	19,99	1	0	56200	0	0,00
20,00	20,99	7	2	241791	37	0,02
21,00	21,99	9	6	152544	786	0,52
22,00	22,99	7	2	60198	5946	9,88
23,00	23,99	8	2	34094	1114	3,27
24,00	24,99	7	3	14557	935	6,42
25,00	25,99	15	6	17176	4762	27,73
26,00	26,99	11	1	5929	19	0,32
27,00	27,99	11	3	2815	702	24,93
28,00	28,99	3	1	365	15	4,05
29,00	29,99	6	3	405	225	55,43
30,00	30,99	1	0	35	0	0,00
31,00	31,99	2	0	40	0	0,00
32,00	32,99	1	0	10	0	0,00
Итого или в среднем				900094	14540	1,62

Таблица 8.32

Никель

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
20,96	20,99	1	1	24600	122	0,49
21,00	21,99	1	1	21180	41	0,19
22,00	22,99	5	5	45261	351	0,78
23,00	23,99	3	1	12350	106	0,86
24,00	24,99	5	2	10370	51	0,49
25,00	25,99	8	3	8805	51	0,58
26,00	26,99	6	1	3350	30	0,90
27,00	27,99	5	4	1116	11	0,94
28,00	28,99	5	1	649	11	1,74
29,00	29,99	1	0	79	0	0,00
30,00	30,99	3	0	107	0	0,00
31,00	31,99	4	0	71	0	0,00
32,00	32,99	1	0	11	0	0,00
Итого или в среднем				127949	773	0,60

Таблица 8.33

Свинец

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
20,86	20,99	2	2	51036	819	1,60
21,00	21,99	3	3	55520	671	1,21
22,00	22,99	4	4	27810	141	0,51
23,00	23,99	9	9	39500	653	1,65
24,00	24,99	7	6	15180	173	1,14
25,00	25,99	8	3	8400	46	0,55
26,00	26,99	7	5	4070	62	1,52
27,00	27,99	8	3	2125	5	0,24
28,00	28,99	6	2	700	29	4,14
29,00	29,99	7	2	450	3	0,67
30,00	30,99	1	0	40	0	0,00
31,00	31,99	1	0	20	0	0,00
Итого или в среднем				204851	2602	1,27

Таблица 8.34

Цинк

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
19,81	19,99	4	4	206161	3614	1,75
20,00	20,99	2	2	66995	276	0,41
21,00	21,99	3	3	40765	414	1,02
22,00	22,99	10	8	85080	1673	1,97
23,00	23,99	7	4	30990	121	0,39
24,00	24,99	10	6	21202	281	1,33
25,00	25,99	13	6	13042	213	1,63
26,00	26,99	9	3	5130	97	1,89
27,00	27,99	7	2	1906	48	2,52
28,00	28,99	2	0	330	0	0,00
29,00	29,99	0	0			
30,00	30,99	0	0			
31,00	31,99	1	0	20	0	0,00
Итого или в среднем				471621	6737	1,43

Таблица 8.35

Олово

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
24,73	24,99	2	2	3300	77,4	2,34
25,00	25,99	3	3	1500	10,2	0,68
26,00	26,99	3	3	1500	10,2	0,68
27,00	27,99	0	0			
28,00	28,99	2	1	265	0,3	0,11
29,00	29,99	9	2	625	11,4	1,82
30,00	30,99	6	3	197	22,6	11,49
31,00	31,99	4	2	72	0,9	1,18
32,00	32,99	4	1	30	0,5	1,67
33,00	33,99	2	0	8	0,0	0,00
34,00	34,99	0	0			
35,00	35,99	3	0	3	0,0	0,00
Итого или в среднем				7500	133,5	1,78

Таблица 8.36

Вольфрам

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
24,99	24,99	1	1	1500	20,20	1,35
25,00	25,99	0	0			
26,00	26,99	2	1	995	0,20	0,02
27,00	27,99	1	1	210	0,03	0,01
28,00	28,99	3	2	323	1,08	0,33
29,00	29,99	7	1	490	0,10	0,02
30,00	30,99	9	6	294	2,16	0,73
31,00	31,99	5	4	93	0,79	0,85
32,00	32,99	7	3	58	0,14	0,24
33,00	33,99	4	0	17	0,00	0,00
Итого или в среднем				3980	24,70	0,62

Таблица 8.37

Молибден

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			тыс. т	тыс. т	к запасам, %
23,68	23,99	1	1	3719	59,0	1,59
24,00	24,99	1	1	2242	17,9	0,80
25,00	25,99	3	2	2920	18,3	0,63
26,00	26,99	4	3	2147	17,7	0,83
27,00	27,99	3	1	853	1,0	0,12
28,00	28,99	6	2	767	2,5	0,33
29,00	29,99	2	0	144	0,0	0,00
30,00	30,99	1	0	30	0,0	0,00
31,00	31,99	0	0			
32,00	32,99	3	1	29	0,1	0,38
33,00	33,99	2	0	9	0,0	0,00
34,00	34,99	1	0	2	0,0	0,00
Итого или в среднем				12862	116,5	0,91

Таблица 8.38

Кобальт

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			тыс. т	тыс. т	к запасам, %
24,26	24,99	2	2	4300	3,1	0,07
25,00	25,99	2	1	1720	0,8	0,05
26,00	26,99	3	1	1520	3,3	0,22
27,00	27,99	2	1	580	5,1	0,88
28,00	28,99	4	0	521	0,0	0,00
29,00	29,99	3	1	220	2,4	1,09
30,00	30,99	4	0	154	0,0	0,00
31,00	31,99	6	0	96	0,0	0,00
32,00	32,99	3	0	25	0,0	0,00
Итого или в среднем				9136	14,7	0,16

Таблица 8.39

Сурьма

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i^{\rho}}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			тыс. т	тыс. т	к запасам, %
23,92	23,99	1	1	3150	91,0	2,89
24,00	26,99	0	0			
27,00	27,99	6	6	1550	28,5	1,84
28,00	28,99	4	2	545	3,3	0,60
29,00	29,99	8	5	575	1,5	0,26
30,00	30,99	5	3	136	0,3	0,21
31,00	31,99	1	1	19	1,7	8,95
Итого или в среднем				5975	126,3	2,11

Таблица 8.40

Ртуть

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i^{\rho}}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			тыс. т	тыс. т	к запасам, %
27,86	27,99	1	1	205	1,50	0,73
28,00	28,99	0	0			
29,00	29,99	2	0	119	0,00	0,00
30,00	30,99	8	6	252	1,38	0,55
31,00	31,99	3	1	53	0,01	0,02
32,00	32,99	2	0	14	0,00	0,00
33,00	33,99	2	1	8	0,05	0,63
34,00	34,99	0	0			
35,00	35,99	2	2	2	0,11	5,50
Итого или в среднем				653	3,05	0,47

Таблица 8.41

Титан

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
18,54	18,99	2	2	234000	1302	0,56
19,00	19,99	2	2	132100	970	0,73
20,00	20,99	4	4	162700	1296	0,80
21,00	21,99	3	2	52300	135	0,26
22,00	22,99	1	0	11000	0	0,00
23,00	23,99	1	1	3100	40	1,29
24,00	24,99	1	0	1700	0	0,00
25,00	25,99	2	1	2400	160	6,67
Итого или в среднем				599300	3903	0,65

Таблица 8.42

Серебро

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы т	Объем производства т	Отношение производства к запасам, %
29,08	29,99	6	6	386400	7366	1,91
30,00	30,99	4	2	141000	2084	1,48
31,00	31,99	5	3	91000	1199	1,32
32,00	32,99	13	7	98700	249	0,25
33,00	33,99	10	7	42100	2097	4,98
34,00	34,99	8	4	17700	110	0,62
35,00	35,99	7	5	7500	748	9,98
36,00	36,99	6	4	3300	97	2,94
37,00	37,99	0	0			
38,00	38,99	1	0	140	0	0,00
39,00	39,99	0	0			
40,00	40,99	0	0			
41,00	41,99	1	0	20	0	0,00
Итого или в среднем				787860	13950	1,77

Таблица 8.43

Золото

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			т	т	к запасам, %
30,18	30,99	1	1	39000	522,4	1,34
31,00	31,99	0	0			
32,00	32,99	1	1	9100	329,3	3,62
33,00	33,99	5	5	18770	463,9	2,47
34,00	34,99	4	4	9050	467,6	5,17
35,00	35,99	6	6	6250	138,5	2,22
36,00	36,99	6	5	3323	105,9	3,19
37,00	37,99	10	10	2430	66,1	2,72
38,00	38,99	20	17	2343	74,2	3,16
39,00	39,99	13	8	778	17,8	2,29
40,00	40,99	15	11	489	15,9	3,26
41,00	41,99	13	4	217	4,1	1,87
42,00	42,99	6	1	52	0,1	0,19
43,00	43,99	7	4	28	1,4	5,00
44,00	44,99	5	4	10	0,5	5,30
Итого или в среднем				91840	2207,7	2,40

Таблица 8.44

Платина

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			т	т	к запасам, %
30,96	30,99	1	1	23950	104,2	0,44
31,00	31,99	0				
32,00	32,99	0				
33,00	33,99	0				
34,00	34,99	0				
35,00	35,99	0				
36,00	36,99	0				
37,00	37,99	2	1	429	4,8	1,12
38,00	38,99	2	2	230	2,5	1,10
39,00	39,99	1	1	83	0,1	0,12
40,00	40,99	3	1	69	1	1,45
41,00	41,99	0				
42,00	42,99	0				
43,00	43,99	1	1	4	0,8	20,00
44,00	44,99	2	0	4	0	0,00
45,00	45,99	1	0	1	0	0,00
Итого или в среднем				24770	113,4	0,46

Таблица 8.45

Прочие металлы платиновой группы

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы т	Объем производства т	Отношение производства к запасам, %
30,84	30,99	1	1	25970	167,5	0,64
31,00	31,99	0				
32,00	32,99	0				
33,00	33,99	0				
34,00	34,99	0				
35,00	35,99	0				
36,00	36,99	0				
37,00	37,99	3	3	737	25,6	3,47
38,00	38,99	1	0	182	0,0	0,00
39,00	39,99	1	1	80	1,0	1,19
40,00	40,99	1	0	44	0,0	0,00
41,00	41,99	1	1	21	0,4	1,90
42,00	42,99	1	0	10	0,0	0,00
43,00	43,99	1	0	4	0,0	0,00
44,00	44,99	1	1	2	1,1	52,50
Итого или в среднем				27050	195,5	0,72

Таблица 8.46

Алмазы

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы т	Объем производства Т	Отношение производства к запасам, %
38,87	38,99	1	1	100,00	3,36	3,36
39,00	39,99	2	1	113,00	8,16	7,22
40,00	40,99	3	2	95,00	5,82	6,13
41,00	41,99					
42,00	42,99					
43,00	43,99	2	2	7,00	0,40	5,75
44,00	44,99	2	2	4,60	0,36	7,78
45,00	45,99	3	3	3,00	0,25	8,33
46,00	46,99	4	4	1,76	0,05	3,10
47,00	47,99	1	1	0,30	0,02	5,33
48,00	48,99	3	2	0,32	0,01	3,94
49,00	49,99	1	1	0,06	0,01	16,67
50,00	50,99	3	2	0,12	0,01	7,50
51,00	51,99					
52,00	52,99	1	0	0,01	0,00	0,00
Итого или в среднем				325,17	18,45	5,67

Таблица 8.47

Бериллий

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			т	т	к запасам, %
26,95	26,99	1	1	387000	850	0,22
27,00	27,99	0				
28,00	28,99	3	2	382700	6400	1,67
29,00	29,99	1	1	70000	30	0,04
30,00	30,99	6	1	207200	30	0,01
31,00	31,99	5	1	84100	3	0,00
32,00	32,99	0				
33,00	33,99	0				
34,00	34,99	2	1	4900	4	0,08
Итого или в среднем				1135900	7317	0,64

Таблица 8.48

Ниобий

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			т	т	к запасам, %
21,83	21,99	1	1	13400000	14500	0,11
22,00	22,99	0	0			
23,00	23,99	0	0			
24,00	24,99	0	0			
25,00	25,99	1	1	1340000	2300	0,17
26,00	26,99	1	1	650000	100	0,02
27,00	27,99	0	0			
28,00	28,99	2	2	243000	820	0,34
29,00	29,99	0	0			
30,00	30,99	0	0			
31,00	31,99	3	0	59000	0	0,00
32,00	32,99	2	1	18200	40	0,22
33,00	33,99	1	1	4000	10	0,25
34,00	34,99	2	0	4000	0	0,00
Итого или в среднем				15718200	17770	0,11

Таблица 8.49

Тантал

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			т	т	к запасам, %
30,56	30,99	2	2	62190	250	0,40
31,00	31,99	4	1	60490	8	0,01
32,00	32,99	2	1	19880	3	0,02
33,00	33,99	3	3	11730	104	0,89
34,00	34,99	3	2	6970	50	0,72
35,00	35,99	1	1	1280	30	2,34
36,00	36,99	0	0			
37,00	37,99	2	0	550	0	0,00
Итого или в среднем				163090	445	0,27

Таблица 8.50

Фосфориты

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$		Число стран	в том числе добывающих	Запасы	Объем производства	Отношение производства
от	до			т	т	к запасам, %
11,19	11,99	1	1	21440000	20200	0,09
12,00	12,99	0				
13,00	13,99	5	5	25284000	49000	0,19
14,00	14,99	4	2	7894000	9220	0,12
15,00	15,99	5	3	5872100	2313	0,04
16,00	16,99	7	3	3620700	8544	0,24
17,00	17,99	6	3	1509000	28540	1,89
18,00	18,99	8	5	1063000	10083	0,95
19,00	19,99	4	1	224000	2000	0,89
20,00	20,99	2	1	55000	500	0,91
21,00	21,99	3	1	63000	25	0,04
22,00	22,99	2	0	20000	0	0,00
23,00	23,99	0				
24,00	24,99	3	0	6400	0	0,00
25,00	25,99	2	0	2000	0	0,00
26,00	26,99	1	1	670	40	5,97
Итого или в среднем				67053870	130465	0,19

Таблица 8.51

Калийные соли

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i^{\rho}}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы тыс. т	Объем производства тыс. т	Отношение производства к запасам, %
11,36	11,99	2	2	33600000	11824	0,04
12,00	12,99	0				
13,00	13,99	0				
14,00	14,99	1	1	1580000	2790	0,18
15,00	15,99	2	1	2050000	3280	0,16
16,00	16,99	0				
17,00	17,99	0				
18,00	18,99	7	3	1001000	1783	0,18
19,00	19,99	1	1	50000	50	0,10
20,00	20,99	6	3	219000	2034	0,93
21,00	21,99	1	0	14000	0	0,00
22,00	22,99	2	0	20000	0	0,00
Итого или в среднем				38534000	21761	0,06

Таблица 8.52

Плавиковый шпат

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i^{\rho}}$ От	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы т	Объем производства т	Отношение производства к запасам, %
20,29	20,99	3	3	102000	2696,0	2,64
21,00	21,99	3	3	57000	903,0	1,58
22,00	22,99	6	4	46000	383,8	0,83
23,00	23,99	10	9	37300	362,2	0,97
24,00	24,99	6	6	11900	151,9	1,28
25,00	25,99	5	3	5350	20,1	0,37
26,00	26,99	3	3	1500	8,3	0,55
27,00	27,99	2	1	550	2,0	0,36
28,00	28,99	2	1	300	1,0	0,33
29,00	29,99	1	0	80	0,0	0,00
30,00	30,99	1	1	30	0,5	1,67
Итого или в среднем				262010	4528,7	1,73

Таблица 8.53

Барит

Группировка запасов и производства по информационной оценке

Интервал по $I_{i\rho}$ от	до	Число стран	в том числе добывающих	Запасы т	Объем производства т	Отношение производства к запасам, %
18,01	18,99	2	2	340000	1650	0,49
19,00	19,99	1	1	50000	543	1,09
20,00	20,99	1	1	30000	575	1,92
21,00	21,99	3	3	49450	241	0,49
22,00	22,99	9	7	75500	578	0,77
23,00	23,99	10	6	38691	159	0,41
24,00	24,99	10	8	19875	480	2,42
25,00	25,99	9	4	9400	431	4,58
26,00	26,99	4	0	2230	0	0,00
27,00	27,99	4	2	1000	29	2,89
28,00	28,99	7	4	850	30	3,47
Итого или в среднем				616996	4715	0,76

развитию экспорта данной страны, необходимого для покрытия импорта ресурса, который она вместе с тем может сама добывать.

В итоге оказывается, что размещение добычи по странам является результатом сложного взаимодействия мировой и национальной стоимости. Здесь перед нами, таким образом, не действие факторов, ограничивающих закон стоимости, – но комплекс внешне противоречивых следствий собственного действия этого закона, взятого в его многостороннем содержании.

Оценки – и дифференциальная рента. В двух предшествующих подразделах преимущественная добыча относительно низких по единичной информационной оценке ресурсов связывалась с тем, что стоимость единицы их запаса относительно низка. Иными словами, аргументация восходила к тенденции к экономии на одной из составляющих полной стоимости добытого ресурса: абсолютной ренте. Но на деле действует гораздо более сильная зависимость: стоимость единицы добытых ресурсов в целом, а не только абсолютная рента, находится в положительной *статистической* связи с их информационными оценками.

Остановимся на этой связи.

Полная стоимость добытых ресурсов в настоящем исследовании не оценивалась. Но теоретически показано [см. формулу (2.35)], что она, помимо абсолютной ренты, отвечающей доле добытой массы в

исходном запасе, содержит также стоимость, перенесенную с израсходованных воспроизводимых человеком средств производства, и стоимость, вновь созданную трудом. Есть основания полагать, что все эти величины (на уровне индивидуальной стоимости) в значительной мере зависят от одного и того же фактора: размеров месторождений.

Абсолютная рента является выражением этого фактора функционально; затраты воспроизводимых средств производства и труда – статистически: сильно действует эффект масштаба.

Исследованиями, представленными в монографии [Коллектив авторов], глава 7, показано:

- межрегиональные различия текущих удельных (т. е. на единицу продукции) издержек добычи нефти в очень сильной тенденции определяются объемами добычи: чем больше добыча, тем ниже удельные издержки;

- различия удельных капиталовложений в разведку и подготовку к эксплуатации запасов нефти в достаточно заметной тенденции определяются размерами запасов в месторождениях: чем крупнее месторождения, тем ниже удельные вложения;

- от объемов добычи в сильной степени зависят различия удельных издержек добычи нефти и газа на уровне конкретных месторождений: чем крупнее месторождение, тем, в сильной тенденции и при прочих равных условиях, ниже удельные издержки.

Но масштаб добычи, как показано в предшествующих подразделах, решающим образом (хотя не линейно) определяется масштабом разрабатываемых запасов – фактором, имеющим в значительной мере природное происхождение. Конечно, помимо величины соответствующих месторождений в природе, разрабатываемые запасы зависят также от открытия и технологического освоения месторождений. Но и открытие, и подготовка к разработке опять-таки в существенной мере тяготеют к относительно крупным природным залежам (и это показано на примере нефти и газа в указанной работе). Так оказывается, что, через масштаб производства, уровень удельных затрат воспроизводимых средств производства и труда в предприятиях добывающей промышленности зависит от величины запасов, данных природой, – следовательно, от информационной оценки запасов: *чем ниже информационная оценка, тем ниже удельные затраты на добычу*.

Поскольку речь идет о зависимости масштаба производства от масштаба природных залежей, перед нами не что иное, как воздействие природных свойств минеральных ресурсов антропосферы на индивидуальную стоимость соответствующих

продуктов общественного производства. Это воздействие образует *дифференциальную ренту*.

В экономической литературе известно понятие двух родов дифференциальной ренты. Настоящее исследование заставляет говорить о другой типологии дифференциальной ренты (по меньшей мере горной; но не исключено, что и сельскохозяйственной).

Тип I: дифрента в обычном смысле слова: различия в удельных издержках разведки, подготовки к добыче и добычи одинаковых по потребительным свойствам ресурсов, зависящие от природных условий.

Тип II: дифрента, определяемая различиями в удельных издержках добычи ресурсов с неодинаковыми потребительскими свойствами в условиях, когда в некоторых, достаточно распространенных, направлениях их использования эта неодинаковость оказывается несущественной (пример дают различные металлы; другой пример – различные энергоносители); речь идет о различиях издержек, которые обусловлены природными особенностями месторождений (например, их масштабами[xxiv]).

Упомянутые выше в настоящем подразделе исследования, относящиеся к нефти и газу, показывают образование дифренты типа I. На ренте типа II остановимся дополнительно.

Показано (см. [Коллектив авторов], рис. 6.3, 6.8 и комментарии к ним): существует зависимость концентрации металлов в соответствующих рудах от их кларков в земной коре и, далее, от подтвержденных запасов. А именно, чем выше подтвержденные запасы, тем – в сильной тенденции – выше среднее содержание металла в соответствующих рудах (см. рис. 8.4).

Уравнение регрессии:

$y = 0{,}0877x^{0{,}6855}$, $R^2 = 0{,}736$,

где

y – содержание металлов в рудах (%),

x – подтвержденные запасы (млн т.).

Но чем выше содержание металла в руде, тем – при прочих равных – ниже затраты на производство конечной для металлургии продукции. Здесь прямо сказывается единство природных и организуемых человеком информационных процессов: в природе

[xxiv] На уровне индивидуальных удельных издержек и удельных вложений сказываются не только масштабы месторождений полезных ископаемых, но и другие их природные особенности (например, глубина залегания, для нефти и газа – дебит скважин). Этих факторов, обусловливающих дифренту, мы здесь не касаемся.

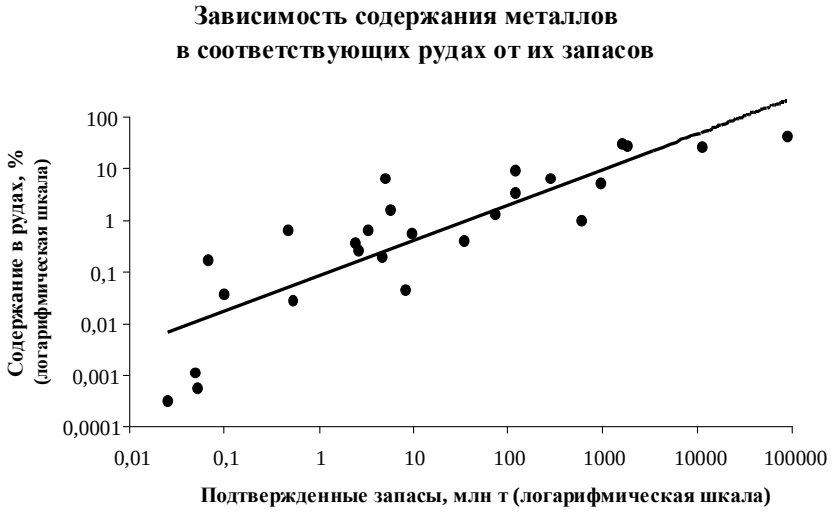


Рис. 8.4

прошли некоторые процессы, которые в противном случае должен осуществить человек. Поскольку руды с относительно высоким содержанием металла нуждаются в меньших затратах по дальнейшему обогащению, чем руды с относительно низким содержанием, а сами металлы существенно взаимозаменяемы, – добыча первых приносит ренту. Это и есть дифрента II типа.[18]

Бросается в глаза, что дифрента как I, так и II типа является – по крайней мере отчасти – выражением степени развитости (сложности) природных ресурсов. Эта связь требует специального изучения.

Оценки – и цены металлов. Дифференциальная рента II типа объясняет, почему оказывается: хотя информационные оценки непосредственно регулируют лишь часть – притом относительно небольшую – полной стоимости продуктов добывающей промышленности (часть, отвечающую удельной величине абсолютной горной ренты[xxv]), тем не менее полные цены этих продуктов тесно связаны с оценками. Этот факт обнаружен по данным, относящимся к существенно (хотя не абсолютно) взаимозаменяемым продуктам – металлам. Вернемся к уравнениям, приведенным в конце таблицы 8.20.

[xxv] Эта часть к тому же, по-видимому, во многих случаях не находит полного выражения в реальных ценах (мы уже упоминали об этом в подразделе «Оценки – и абсолютная рента»).

Первое из этих уравнений показывает зависимость цен металлов от информационных оценок их кларков в земной коре. Связь нелинейная (экспоненциальная), довольно сильная (R^2 = 0,444). Но кларки – это первичный, отдаленный от добычи металлов фактор, воздействующий на эту добычу (а потому и на цену добытого металла) не непосредственно, а через по меньшей мере два промежуточных звена: разведанные запасы – их реальная разработка.

В подразделе «Оценки – и объем добычи различных минеральных ресурсов» показана тесная – нелинейная – зависимость разведанных запасов от кларков и добычи от разведанных запасов. Введем теперь понятие информационной оценки добытого металла. Поскольку металлы существенно взаимозаменяемы, оправдано определение относительных объемов производства каждого из них (в таблице 8.20 это сделано по отношению к сумме объемов их производства, принятой за 1). Для этих относительных объемов допустима операция получения информационной оценки *продукции* по той же формуле, что для *запасов* природных ресурсов: $I_i = \log_2(1/x_i)$, где x_i – относительный объем производства металла i (доли единицы). Так определенные единичные оценки металлов показаны в последней колонке таблицы 8.20.

Зависимость
информационных оценок производства металлов
от информационных оценок их кларков

Рис. 8.5

Эти оценки, прежде всего, достаточно тесно – притом линейно – связаны с оценками кларков (см. третье уравнение в конце таблицы 8.20; R^2 = 0,633). Рис. 8.5 иллюстрирует эту связь.

Информационная оценка объема продукции, в свою очередь, с довольно высокой точностью объясняет различия металлов по уровню цен (второе уравнение внизу таблицы 8.20; R^2 = 0,707, т. е. дисперсия цен объяснена почти на 71%). Проиллюстрируем эту связь:

Зависимость
цен металлов
от информационных оценок их производства

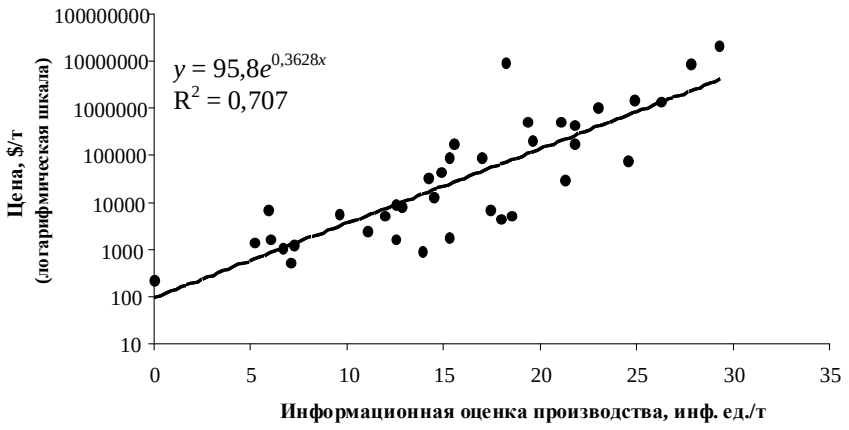


Рис. 8.6

Зависимость является экспоненциальной: цены металлов, в сильной тенденции, нарастают гораздо быстрее, чем их информационные оценки (конкретные примеры этого в изобилии дает сопоставление цен и информационных оценок производства по таблице 8.20). Такой характер зависимости хорошо объясняется тем, что относительно мало распространенные металлы приходится, в тенденции, добывать из руд с их относительно низким содержанием: удельные затраты на разведку, добычу и доведение металлов до нужной чистоты быстро нарастают с переходом к относительно бедным в указанном смысле рудам.

Есть основания утверждать, что на основе информационной теории стоимости к настоящему времени построена теория цен металлов, показывающая скрытые законы и механизм формирования этих цен и обладающая высокой объясняющей силой.

8.4. Информационные оценки биологических ресурсов

На нынешней стадии своего развития различные науки в далеко не одинаковой степени отвечают на вопрос о составе (перечне различных) изучаемых ими объектов и распространенности этих объектов в природе. В частности, существенно более дифференцированный объект, каким являются живые организмы в сравнении с объектом геологии, изучен в этом отношении гораздо меньше. Геологическая наука создала систематическую статистику, содержащую данные о запасах основных видов полезных ископаемых в разрезе стран, во многих случаях – с дальнейшей дифференциацией по типам месторождений, конкретным месторождениям и даже отдельным залежам в пределах месторождений; значительная часть статистики издана от имени специализированных органов. В биологической науке пока имеются лишь фрагменты статистики распространенности известных ей видов живых организмов (не говоря уже о том, что в широком диапазоне варьируют представления о количестве таких видов, населяющих Землю; см. [Мэй]); значительная часть опубликованной в литературе статистики представляет собою лишь оценки отдельных авторов.

Состояние статистики биологических ресурсов антропосферы является основной причиной того, что как расчет, так и анализ информационных оценок этих ресурсов до настоящего времени гораздо менее развиты в нашем исследовании, чем применительно к геологическим ресурсам. Тем не менее, первые оценки биологических ресурсов получены; в настоящем параграфе мы приводим некоторые из них (см. таблицу 8.54 [xxvi]).

Заметим: было бы неверно полагать, будто оценки отдельных видов ресурсов не могут быть получены до тех пор, пока в расчете не представлены все их конкретные виды. Используя формулу Шеннона,

---

[xxvi] Оценки рассчитаны по банку данных, подготовленному В. П. Седельниковым и М. Г. Сергеевым на основе обширной литературы. Банк содержит показатели распространенности биологических ресурсов, измеренных в сухой массе, в разрезе 12 крупных групп (их перечень см. в таблице 8.54) по 106 почвенно-растительным формациям, сведенным в 5 термических поясов (полярный, бореальный, суббореальный, субтропический, тропический), с делением поясов на гумидные, семиаридные и аридные области. Систематизация столь обширных и детальных данных осуществлена впервые.

Подробнее об этой работе см. [Коллектив авторов], гл. 8

Таблица 8.54

Средние взвешенные единичные оценки биологических ресурсов: мировые и по термическим поясам

(единиц информации)

	Мир	Пояса				
		полярный	бореальный	суббореальный	субтропический	тропический
Фитомасса	8,72	12,81	9,96	9,33	10,00	7,83
Нематоды	22,71	24,61	22,29	22,24	25,72	23,71
Кольчатые черви	20,65	22,73	20,64	20,52	20,48	27,27
Микроартроподы	23,69	25,55	25,10	23,49	23,41	23,33
Мезоартроподы	22,84	25,36	24,92	21,48	23,31	23,49
Прочие почвенные организмы	25,48		25,74	25,17	25,52	
Моллюски	26,12		27,00	28,19	26,94	25,14
Членистоногие	21,55	29,04	23,69	26,10	25,47	20,80
Рептилии и амфибии	30,31			31,79	29,81	
Птицы	26,03	24,69	29,25	30,20	30,53	27,60
Млекопитающие	21,15	24,96	28,08	26,45	25,73	20,68
Прочие надземные организмы	27,18		29,91	26,77	27,53	27,30

можно получать системные оценки отдельных ресурсов, если известна масса всех ресурсов и удельный вес (показатели распространенности) отдельных ресурсов в ее составе[xxvii]. Допустимо также получать информационные оценки по данным, характеризующим распространенность объектов не на уровне иерархии *r*, а на некоторых более низких уровнях. Эти возможности и использованы при получении таблицы 8.54. Но следует иметь в виду, что она носит сугубо предварительный характер.

Некоторые содержательные выводы можно сделать уже на основе этой таблицы. Прежде всего, относительно уровня информационной стоимости биологических ресурсов в сопоставлении со стоимостью ресурсов геологических.

Используем в качестве базы сопоставлений среднюю взвешенную мировую оценку золота. Она составляет 32,71 (см.

[xxvii] Возможны также оценки сложности отдельно взятых ресурсов, не обязательно предполагающие знание сложности всех их видов. Но сложность биологических ресурсов пока не получила отражения в наших расчетах информационных оценок.

таблицу 8.16). Обратим внимание, что оценка относится к запасам золота в залежах, а не к добытому золоту; природным ресурсом является именно золото в залежах[xxviii].

Уже оценки тонны биологических ресурсов, представленные в таблице 8.54, находятся на уровне, сопоставимом с оценкой тонны золота, а по некоторым ресурсам (рептилии и амфибии, птицы, моллюски) весьма близки к последней. Покажем экологический смысл этих величин следующим рассуждением. Пусть речь идет о вырубке леса сухой массой 1 т. Распространим на лес общую оценку фитомассы. Природная стоимость, уничтожаемая такой вырубкой, составляет более 0,25 природной стоимости золота. Иными словами, эквивалентом вырубаемого леса является 250 кг. золота (в залежах).

Читатель легко проведет аналогичный расчет для других биоресурсов, показанных в таблице. Основная причина рассматриваемого результата заключается в том, что биоресурсы значительно менее распространены в антропосфере, чем минеральные (см. оценку общей массы тех и других в разделе 8.3.1).

При этом отношение информационных стоимостей биоресурсов к стоимости золота резко занижено в приведенных выше расчетах. Во-первых, биоресурсы взяты в очень крупной агрегации, игнорирующей их видовую дифференциацию и дальнейшую дифференциацию, связанную с образованием биоценозов; в оценках, предназначенных для практического использования, эта дифференциация (особенно по отношению к позвоночным) должна быть учтена. Во-вторых, не принята в расчет сложность организмов. Если учесть дифференциацию и сложность биоресурсов на уровне *r*, окажется, что их единичная информационная стоимость в 2 и более раз превосходит единичную стоимость золота в залежах (которая – на том же уровне *r* – будет равна не 32-33, а примерно 40 информационным единицам).

Уже полученные и ожидаемые на ближайших стадиях информационных расчетов результаты дают все основания, чтобы сделать следующий вывод: *если бы человечество использовало информационные оценки, имеющие объективный характер, для регулирования добычи биоресурсов, это коренным образом изменило бы отношение к последним*. Такой эффект и ожидается от перехода к практическому использованию оценок.

[xxviii] Не приводя здесь доказывающих расчетов, заметим, что информационная стоимость добытого золота превосходит информационную стоимость золота в залежах, по-видимому, в 5-6 раз.

ГЛАВА 9

НЕВОЗМОЖНОСТЬ СОЦИАЛИЗМА: ЛОГИЧЕСКОЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО, ФАКТИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

Количественное исследование участия квалификационных групп работников в производстве прибавочной стоимости, результаты которого изложены в главе 4, приводит к весьма общим выводам относительно социально-экономических форм развития человечества – выводам, принципиально отличным от тех, к которым пришли основоположники марксизма на основе общего рассмотрения производства прибавочной стоимости в целом. Подчеркнем: логически корректные выводы из количественного исследования на деле не зависят от того, какая теория прибавочной стоимости – информационная или собственно Марксова – кладется в основу анализа фактов. Речь идет, следовательно, о том, что выводы классиков не соответствуют не только информационной теории стоимости, но и собственной Марксовой, – если иметь в виду тот капитализм, который реально существовал и существует на базе известных до сих пор технологических систем. С демонстрации этого логического факта следует здесь начать.

9.1. Логические некорректности в концепции превращения капитализма в социализм

9.1.1. Изложение основ теории социализма в работе Ф. Энгельса «Анти-Дюринг». Безусловным достижением марксизма является само по себе стремление превратить идею социализма из утопии в науку: определить необходимые и достаточные объективные условия (прежде всего, технологические), при которых социализм оказывается практически реализуемым, найти реальную социальную силу, способную его создать. Объективные условия классики увидели во всеобщем распространении машинных технологий, свойственном капитализму: они придают производству специфически общественный характер, систематически повышают производительность труда, что составляет основу превращения

возрастающей части труда в прибавочный; социальную силу – в создаваемом развитием капитализма пролетариате как классе, в двояком смысле слова свободном: свободном от частной собственности на средства производства, свободном от личной зависимости. Таким образом, вывод заключался в том, что объективные и субъективные предпосылки замены капитализма социализмом реально даны – порождены собственным развитием капитализма.

Пролетариат рассматривался как класс, само существование которого связано с распространением машинных технологий. Предполагалось, что, взяв власть, пролетариат обобществит собственность на средства производства, тем самым приведет экономические отношения в соответствие с природой машинных технологий; это откроет простор дальнейшему развитию технологической системы, безграничному росту производительности труда, даст основу для превращения общества в бесклассовое и подъема благосостояния всех его членов.

Концепция прямо связывалась со свойством капитализма превращать значительную часть рабочего времени в прибавочное: «С тех пор как на историческую сцену выступил капиталистический способ производства, взятие обществом всех средств производства в свое владение часто представлялось в виде более или менее туманного идеала будущего как отдельным личностям, так и целым сектам. Но оно стало возможным, стало исторической необходимостью лишь тогда, когда материальные условия его проведения в жизнь оказались налицо. Как и всякий другой общественный прогресс, оно становится осуществимым не вследствие осознания того, что существование классов противоречит справедливости, равенству и т. д., не вследствие простого желания отменить классы, а в силу известных новых экономических условий. Разделение общества на классы – эксплуатирующий и эксплуатируемый, господствующий и угнетенный – было неизбежным следствием прежнего незначительного развития производства. Пока совокупный общественный труд дает продукцию, едва превышающую самые необходимые средства существования всех, пока, следовательно, труд отнимает все или почти все время огромного большинства членов общества, до тех пор это общество неизбежно делится на классы. Рядом с этим огромным большинством, исключительно занятым подневольным трудом, образуется класс, освобожденный от непосредственно производительного труда и ведающий такими общими делами общества, как управление трудом, государственные дела, правосудие,

науки, искусства и т. д. Следовательно, в основе деления на классы лежит закон разделения труда...

Но если разделение на классы имеет, таким образом, известное историческое оправдание, то оно имеет его лишь для известного периода и при известных общественных условиях. Оно обусловливалось недостаточностью производства и будет уничтожено полным развитием современных производительных сил» ([Энгельс, *Анти-Дюринг*], сс. 292-293).

Здесь весьма примечательно ясно выраженное стремление нащупать *количественный* критерий зрелости предпосылок социализма, не ограничиваясь их чисто качественной характеристикой. Этот критерий Энгельс видел в уровне прибавочного продукта. Социализм невозможен, пока «совокупный общественный труд дает продукцию, едва превышающую необходимые средства существования всех»; в понятиях, определенных в параграфе 4.3 (раздел «Социальное значение деления работников на три основные квалификационные группы»), это означает: пока незначителен прибавочный продукт в IV определении. Конечно, это был лишь выход на проблему количественного анализа, выход, за которым такой анализ так и не последовал.

Концепция казалась логически безупречной. В самом деле, по определению, социализм – это строй, базирующийся на общественной собственности на средства производства. Бесспорным фактом является, что капитализм распространяет машинные технологии, а они, будучи неизбежно узко специализированными, придают производству общественный характер (формализованную демонстрацию народнохозяйственной природы экономических величин в условиях господства машинных технологий см. в [Вальтух, 1991А], особенно параграф 2.4, разделы «Понятие сохранения овеществленного труда в процессе его переноса на товар. Стоимость товаров как стоимость их воспроизводства», «Народнохозяйственная природа стоимости»; параграфы 2.5 и 3.2). Бесспорно, что необходимым (хотя – заметим ныне – еще не достаточным!) требованием к социальной силе, создающей социализм, является ее свобода от частной собственности и личная свобода. Бесспорно, что быстрое развитие общества предполагает высокую долю прибавочного труда во всем труде, а это создается уже капитализмом. Тем не менее вывод, что капитализм создал условия, делающие возможным и исторически необходимым обобществление собственности на средства производства, логически некорректен.

Логически корректный вывод предполагает, что доказано: он получен при *достаточных* для него посылках (минимальное

требование); при таких и только таких достаточных посылках, которые являются вместе с тем необходимыми (максимальное требование). Но рассматриваемый *вывод не был специально проверен на соблюдение даже минимального требования*. Формулировались некоторые необходимые посылки, но они не были проверены на достаточность.

Нашей задачей не является здесь определение всей системы условий, необходимых для установления общественной собственности на средства производства. Укажем только одно условие сверх тех, которые в явном виде рассматривались классиками марксизма. Общественная собственность предполагает не только общественный характер производства. *Она предполагает также более или менее равномерный вклад всех трудоспособных в ее создание и развитие*. Конечно, речь идет не об отсутствии случайных флуктуаций трудового вклада, а об отсутствии устойчивых, закономерных, массовых различий в его величине. *Не может принадлежать всему обществу технологическая система, труд на создание которой вкладывает только одна часть трудоспособных – их меньшинство (относительно высоко квалифицированное)*, – тогда как остальные используют на свое потребление весь создаваемый ими продукт, мало этого, являются в той или иной мере частичными иждивенцами наиболее квалифицированных работников (получают вместе со своими семьями для потребления продукцию, трудовые затраты на создание которой, взятые с учетом редукции труда, превышают их собственный трудовой вклад в производство).

Итак, концепция, согласно которой обобществление собственности на средства производства *стало* возможным, была построена с нарушением закона достаточного основания. Поэтому мы называем ее именно *концепцией*, а не *теорией*.

9.1.2. Работа К. Маркса «Критика Готской программы». Не будем обсуждать вопрос о том, какие общественные условия и настроения привели к логической некорректности в выводе о возможности и исторической неизбежности социализма. В чисто познавательном плане ее причина заключается в том, что не был последовательно проведен *количественный* анализ условий, относительно которых утверждалось, что они делают социализм возможным и исторически необходимым. В этом отношении весьма характерна работа Маркса «Критика Готской программы».

Конечно, понимание Марксом законов общественного бытия было принципиально более высоким, чем у авторов рассмотренной им программы германской рабочей партии (как и у многих исследователей общества после них). В частности, справедливо

Марксово опровержение идеи «неурезанного трудового дохода» и «справедливого распределения» при социализме (см. [Маркс, *Критика Готской программы*], сс. 16-21). Но при этом выдвигаются положительные утверждения относительно того, как социалистическое общество будет распределять произведенный им совокупный общественный продукт, – утверждения, представление которых в количественной форме было принципиально возможно уже для самого Маркса, начато им, но не доведено до конца. Между тем, будучи доведены до конца, рассуждения Маркса дали бы *количественный критерий возможности социализма*.

Маркс справедливо указал, что до того, как совокупный общественный продукт попадет в распределение между индивидуальными производителями коллектива, из него должны быть вычтены:

(1) то, что требуется для возмещения потребленных средств производства (в современных терминах: фонд возмещения);

(2) добавочная часть для расширения производства (в современных терминах: фонд накопления);

(3) резервный или страховой фонд для страхования от несчастных случаев, стихийных бедствий и т. д.;

(4) общие, не относящиеся непосредственно к производству издержки управления;

(5) то, что предназначается для совместного удовлетворения потребностей, как то: школы, учреждения здравоохранения и т. д.; (Маркс замечает: «Эта доля сразу же значительно возрастет по сравнению с тем, какова она в современном обществе, и будет все более возрастать по мере развития нового общества» [Маркс, *Критика Готской программы*], с. 17;)

(6) фонды для нетрудоспособных и пр.

Обратим внимание: социализм предполагает, что все эти «вычеты» осуществляются обществом, взявшим под контроль свое производство, *сознательно*, из понимания их необходимости для своего нормального функционирования и развития: механизмы частной собственности и товарно-денежных отношений, стихийно принуждающие к формированию фонда возмещения и фонда накопления, общественной собственностью отключены[1 I].

[I] В условиях современного капитализма сферы образования и здравоохранения в значительной мере содержатся на основе государственного финансирования – механизма сознательного осуществления объективной социальной необходимости. Некоторые данные на этот счет см. в сноске 31 к главе 3.

Относительно распределения оставшейся части Маркс пишет:

«"Неурезанный трудовой доход" незаметно превратился уже в "урезанный", хотя все удерживаемое с производителя как частного лица прямо или косвенно идет на пользу ему же как члену общества.

...Каждый отдельный производитель получает обратно от общества за всеми вычетами ровно столько, сколько сам дает ему. То, что он дал обществу, составляет его индивидуальный трудовой пай. Например, общественный рабочий день представляет собой сумму индивидуальных рабочих часов; индивидуальное рабочее время каждого отдельного производителя – это доставленная им часть общественного рабочего дня, его доля в нем. Он получает от общества квитанцию в том, что им доставлено такое-то количество труда (за вычетом его труда в пользу общественных фондов), и по этой квитанции он получает из общественных запасов такое количество предметов потребления, на которое затрачено столько же труда...

Здесь, очевидно, господствует тот же принцип, который регулирует обмен товаров, поскольку последний есть обмен равных стоимостей. Содержание и форма здесь изменились, потому что при изменившихся обстоятельствах никто не может дать ничего, кроме своего труда, и потому что, с другой стороны, в собственность отдельных лиц не может перейти ничто, кроме индивидуальных предметов потребления...

...Право производителей *пропорционально* доставляемому ими труду; равенство состоит в том, что измерение производится *равной мерой* – трудом.

Но один человек физически или умственно превосходит другого и, стало быть, доставляет за то же время большее количество труда или же способен работать дольше; а труд, для того, чтобы он мог служить мерой, должен быть определен по длительности или по интенсивности, иначе он перестал бы быть мерой. Это *равное* право есть неравное право для неравного труда. Оно не признает никаких классовых различий, потому что каждый является только рабочим, как и все другие; но оно молчаливо признает неравную индивидуальную одаренность, а следовательно, и неравную работоспособность естественными привилегиями» (там же, сс. 17-19).

Центральный момент этих рассуждений – утверждение, что вычеты делаются у *всех* работников и при этом «*все* удерживаемое с производителя как частного лица прямо или косвенно идет на пользу *ему же* как члену общества» (курсив мой. – К. В). Хотя при этом употреблено далекое от определенности понятие «на пользу», но в

общем тексте Маркса сказанное имеет следующий смысл: производитель как член общества (сохозяин общественного богатства) получает – прямо или косвенно – все, что отдал ему в порядке прибавочного труда как частное лицо. И это относится к каждому производителю. Тем самым сформулирована одна из сущностных характеристик социализма, исключающая, что одни производители работают на других. Маркс явно рассматривал социализм как общество, где *между производителями* нет отношений иждивенчества (оно, конечно, неизбежно внутри семей; в общественном масштабе неизбежно, поскольку общество содержит нетрудоспособных); во всяком случае их нет как закономерного свойства общественной системы (не исключено случайное возникновение указанных отношений).

Вопрос, которого здесь не коснулся Маркс: имеют ли при этом члены общества (прямо и косвенно) примерно равный доступ к результатам труда, воплощенным в прибавочном продукте, – или имеет место какой-либо иной принцип доступа? Возможно, дело просто в том, что Маркс считал ответ общеизвестным. Сформулируем его, исходя из общего понятия социализма: этот строй предполагает общественную собственность на весь прибавочный продукт (в первом, наиболее широком его определении) – за исключением той части, которая, попав сначала в общественную собственность, затем прямо распределяется среди нетрудоспособных. Маркс напомнил, что «в собственность отдельных лиц не может перейти ничто, кроме *индивидуальных* предметов потребления» (курсив мой. – К. В.); иными словами, в ней остаются все упомянутые выше фонды, кроме указанного в п. (6) (и то лишь отчасти: скажем, дома для престарелых остаются общественной собственностью).

Но раз собственность является общественной, доступ к результатам, воплощенным в прибавочном продукте, не должен быть неравным для членов общества. Конечно, флуктуации возможны, но не должно быть слоев общества, имеющих систематическую возможность использовать общественную собственность в большей мере, чем другие. Противное означало бы, что собственность на деле не является общественной.

Заметим: применительно к производителям (работающей части общества) ответ должен быть уточнен. Дело в том, что они имеют при социализме доступ к общественной собственности вместе с членами своих семей, – а семьи неизбежно дифференцированы по отношению числа иждивенцев к числу работников. Только из-за этого может оказаться, что одни производители работают на семьи других; здесь стоит учесть, что, в общей тенденции, семьи с меньшим трудовым

доходом (т. е. с менее квалифицированными работниками) имеют больше иждивенцев на одного работающего, чем семьи более квалифицированных работников. Сам Маркс почему-то коснулся этого только в связи с той частью продукции, которая распределяется (по «квитанциям») непосредственно между производителями. Но не будем строить свой критический анализ текста Маркса только или преимущественно на этом пункте. Условно допустим, что число непосредственных иждивенцев у производителей всех квалификационных категорий одинаково – и они получают в расчете на душу одинаковое количество благ из общественных фондов потребительского назначения; доступ к фондам, имеющим производительное назначение, примем равным.

Главное заключается в следующем. Две характеристики социалистического общества:

(1) никто из производителей не работает на других (каждый из них получает, как сохозяин общественной собственности, все, что отдал обществу в качестве частного лица, – и не более того);

(2) все члены общества имеют равный доступ к объектам общественной собственности;

– эти две характеристики совместимы лишь при отсутствии существенных квалификационных различий между производителями – и *несовместимы*, если устойчивые и крупные квалификационные различия имеют место. Но они имеют место на базе известных до сих пор машинных технологических систем.

Рассмотрим с этой точки зрения весь процитированный текст Маркса. Он изобилует противоречиями и строится на прямом игнорировании автором своих собственных оценок и некоторых положений своей теории капитализма.

Забыто положение собственной теории о существовании коэффициентов редукции труда, выступающих в качестве множителей к количеству труда, измеренному рабочим временем. Упоминается только измерение количества труда его календарной продолжительностью и интенсивностью. Коэффициенты редукции труда игнорируются в тексте, который вместе с тем напоминает, что существует неравная индивидуальная одаренность и работоспособность (в действительности сюда неизбежно добавляется неравенство образования и опыта работы).

Если принять во внимание эти факторы – даже любой из них в отдельности – и учесть различия в квалификации через коэффициенты редукции труда, то неверно, что «индивидуальное рабочее *время* [курсив мой. – К. В.] каждого производителя – это доставленная им часть общественного рабочего дня, его доля в нем».

Такая формулировка прямо игнорирует редукцию (не говоря уже о прилежании в труде). Остается загадкой, каким образом, при таком измерении, описанный Марксом способ распределения (квитанция, ее обмен на продукты, содержащие столько же труда) реализует указанные им же «естественные привилегии». Если же привилегии не реализуются, то почему это, тем не менее, привилегии?

Если вклад производителей различной квалификации оценивается просто часами их труда, то это – уравниловка. Конечно, Маркс сам отверг уравниловку парой абзацев ниже, указав на пропорциональность оплаты трудовому вкладу. Но характерно, что он не заметил несовместимости двух тезисов одного и того же текста.

Вернемся к неравной одаренности и работоспособности, к неравенству квалификации вообще. Это – не только основания для «привилегий» в распределении. Это – притом в первую очередь – неравенство вклада в общественный труд (при равной его продолжительности). Маркс явно имеет в виду свое представление о равной для всех работников норме прибавочного труда, когда указывает, что «право производителей [на предметы индивидуального потребления] *пропорционально* доставляемому ими труду». Пусть так. Но равное прибавочное время разных по квалификации производителей составит их неравный вклад в прибавочный продукт, который Маркс правильно рассматривает как вычет из «неурезанного трудового дохода».

Это неравенство «вычета» не является просто случайной индивидуальной флуктуацией, – флуктуацией, которую можно было бы игнорировать в общей теории (да и на практике, если она встречалась бы нечасто). В том-то и дело, что машинная технологическая система, которая рассматривается (правда, не в этой работе Маркса, – но в марксистской теории в целом) в качестве объективной предпосылки социализма, делает квалификационное неравенство труда законом, относящимся не просто к отдельным индивидам, а к массовым группам работников, – и делает это неравенство весьма значительным по масштабам.

Здесь стоило вспомнить собственную оценку, что речь идет о шестикратном различии в создаваемой за день труда стоимости между работниками, относимыми к числу наиболее квалифицированных, и работниками простого труда[II]. Пусть (пользуемся систематической оценкой, содержащейся в «Капитале») прибавочный труд составляет для тех и других 50% рабочего времени

[II] Марксова оценка процитирована нами в сноске 1 к главе 1.

(т. е. Марксова *норма прибавочного труда* равна 100%). При равной продолжительности рабочего дня их вклад в прибавочный продукт разнится в 6 раз. Работник простого труда (коэффициент редукции труда равен 1), даже отдав весь результат своего труда в общественные фонды и не получив никакой «квитанции» (т. е. даже при превращении всего своего труда в прибавочный, – что исключено), все равно вложит в эти фонды втрое меньше, чем работник с коэффициентом редукции труда, равным 6. Становится ясным: равенство трудового вклада в прибавочный продукт для них принципиально, так сказать, «физически» недостижимо.

Но тогда неверно, что «все удерживаемое с производителя как частного лица прямо или косвенно идет на пользу ему же как члену общества». В том-то и дело, что при столь крупных различиях одни – более квалифицированные – частично отдают свой прибавочный труд на содержание других (через общественные фонды образования, здравоохранения, содержания нетрудоспособных и пр.); кроме того, только их трудом формируются фонды накопления и страховой. Весь вопрос лишь в доле одних (наиболее квалифицированных) и других (частичных иждивенцев) [см. параграф 9.2, п. (6) комментария].

Конечно, чужого прибавочного труда нет в «квитанции», получаемой работниками низкой квалификации. Напротив, они участвуют в общественном прибавочном труде (I и II определения[III]). Но стоило задуматься над следующим вопросом: *почему* необходимо формировать из общественных фондов ресурсы для образования, здравоохранения (и их доля должна, по Марксу, быстро возрастать!), содержания нетрудоспособных и пр., – а не покрывать соответствующие затраты из «квитанций», увеличив долю последних во всем результате труда (и сохранив принцип пропорциональности этой доли вложенному труду)?

Единственный возможный ответ заключался бы именно в том, что ресурсы образования и здравоохранения должны формироваться, в основном, из результатов прибавочного труда наиболее квалифицированных работников. В самом деле, для нормального развития общества необходимо, чтобы эти ресурсы распределялись более или менее равномерно, а это на деле несовместимо с их оплатой только из «квитанций»: окажется, что чем менее квалифицирован работник, тем ниже его (и членов его семьи) ресурс доступа к образованию и здравоохранению. С некоторыми

[III] См. различные определения необходимого и прибавочного труда в разделе 4.3.4.

модификациями то же верно и относительно значительной части средств, предназначенных для содержания нетрудоспособных.

Итак, внутренняя логика по меньшей мере некоторых «вычетов» из «неурезанного трудового дохода», указанных самим Марксом, подразумевает признание необходимости формировать прибавочный продукт главным образом трудом относительно более квалифицированной части общества: именно для того, чтобы в форме общественных фондов перераспределять результаты их прибавочного труда в пользу менее квалифицированной части общества. Если в таком перераспределении нет нужды, то отпадает и необходимость в соответствующих фондах.

Но эта логика несовместима с утверждением, что как член общества производитель получает от общества то, что отдал ему как частное лицо: *на деле общественные потребительские фонды означают, что одни получают из них больше, чем отдали, а другие – меньше*. В этом их реальный смысл и назначение.

Общественные потребительские фонды – это та часть общественной собственности, которая *прямо* используется в потреблении работника и членов его семьи. Обратимся теперь к *косвенному* получению. Из текста Маркса ясно, что этот термин относится к общественным производительным фондам. Доступ к ним тоже должен быть более или менее равным для всех. Но пусть термину «косвенно» придан иной смысл: как член общества, квалифицированный производитель заинтересован в подтягивании уровня жизни всех членов этого общества. Такое толкование ничего не меняет в рассматриваемом факте: остается верным, что одни производители частично покрывают своим трудом затраты на удовлетворение потребностей других производителей и их семей.

Наконец, несовместимо в марксистской теорией в целом утверждение, что рассматриваемое в тексте «неравное право» в распределении «не признает никаких классовых различий». Стоило вспомнить, что классовые различия вырастают из иерархического разделения труда (см. это положение в предыдущем разделе настоящего параграфа в формулировке Энгельса), – а оно есть выражение неравной квалификации работников[IV] .

Таковы основные противоречия процитированного нами текста, если рассматривать его в рамках самой марксистской теории.

[IV] Более того, их деления на лиц, принимающих решения, и работников преимущественно исполнительского труда.

Итак, оказалось: *рассмотрение самим Марксом свойств социализма, относительно которого они вместе с Энгельсом утверждали, что он фактически подготовлен развитием капитализма, показало на деле несовместимость этих свойств с некоторыми из их собственных наблюдений над реальным капитализмом, количественными оценками некоторых его свойств и теоретическим анализом последних*; пришлось выбирать между результатами своих исследований и утверждением, что капитализм подготовил предпосылки обобществления собственности на средства производства. В жертву – скорее всего, не совсем осознанно – были принесены результаты исследований, несовместимые с указанным утверждением. Но это равносильно признанию, что капитализм – тот реальный, который подвергался исследованию, – не созрел для преобразования в социализм.

Что можно добавить, исходя из результатов, содержащихся в информационной теории стоимости и прибавочной стоимости? Открывая путь к систематическому определению коэффициентов редукции труда, эта теория просто мешает забыть о редукции – или считать редукцию столь незначительной, что от нее можно отвлечься. Логические ошибки в рассуждениях Маркса стали бы невозможны – бросались бы в глаза, – если бы существовала разработанная, доведенная до фактически проверенных количественных оценок теория редукции труда[2].

Несколько уточняются количественные оценки. Выясняется, что различие коэффициентов редукции труда верхнего процента производителей и нижнего процента (работников простого труда) составляет не 6 раз, а 7,6[v] (см. приложение II; по отношению к работникам вытесняемых категорий различие выше). К тому же оплата отнюдь не обязательно пропорциональна трудовому вкладу: по данным 1980 года, она строилась по некоторому закону, в соответствии с которым ее доля выше средней для относительно менее квалифицированных категорий работников и ниже средней для относительно более квалифицированных. Последние и трудились больше времени в течение года. Так оказалось, что общий разрыв в массе созданной прибавочной стоимости между самыми

---

[v] Строго говоря, этот коэффициент относится к нижнему слою верхнего процента работников. Он относится ко всему верхнему проценту, если принять, что внутри него квалификационные различия отсутствуют. Но на деле они, по-видимому, существуют (напомним, что, скажем, в США в 1980 г. верхний процент работников составлял примерно миллион человек).

квалифицированными и работниками простого труда достигал более 13 раз.

9.2. Теорема невозможности социализма

Сформулируем опровержение утверждения, что реальный капитализм создал условия, делающие возможным и исторически необходимым его превращение в социализм, в виде теоремы (см. следующую страницу, текст в рамке).

Конечно, вопрос о справедливости вывода не снимается только по той причине, что он представлен в виде логической теоремы.

Насколько можно судить, опровержение теоремы подразумевает одно из двух: либо утверждается, что понятие общественной собственности не предполагает сформулированного во *второй посылке* теоремы условия в качестве необходимого (и тогда обсуждается вопрос о том, как возможен социализм без соблюдения этого условия); либо доказывается, что, вопреки *первой посылке*, условие соблюдается современными технологическими системами.

Обсудим некоторые аспекты теоремы.

(1) Социализм рассматривается как строй, базирующийся на общественной собственности на средства производства (см. приведенные выше определения Энгельса). В литературе существует множество иных трактовок термина *социализм* (например: общество, не обязательно базирующееся на общественной собственности, но достигшее высокой ступени развития общественных фондов потребления). Эти трактовки здесь не рассматриваются. Они сводятся к спорам о словах: не назвать ли, по тем или иным соображениям, строй, базирующийся на частной собственности, социализмом.

(2) В посылках теоремы прибавочный труд рассматривается в его I – наиболее широком – определении. Вывод же относится только к части продукта прибавочного труда в значительно более узком IV определении: именно эта часть прибавочного труда образует источник накопления воспроизводимых средств производства (и всех других фондов, формируемых сверх затрат общества на свое текущее потребление). Таким образом, теорема формулирует посылки, *достаточные* для вывода о невозможности социализма, – но это далеко не единственный вывод из ее посылок. Другие выводы здесь не обсуждаются.

В главе 4 показано, что (по меньшей мере в наше время) *весь* прибавочный труд в его IV определении осуществляет лишь некоторое *меньшинство* работников, тогда как для их большинства это – отрицательная величина. Коль скоро в накопленных воспроизводимых средствах производства вообще нет труда

ТЕОРЕМА НЕВОЗМОЖНОСТИ СОЦИАЛИЗМА НА БАЗЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Первая посылка. Источниками информационной стоимости, воплощенной в прибавочном продукте (накоплении воспроизводимых средств производства, приросте страхового фонда, затратах на управление общими делами общества, военных расходах и общественных потребительских фондах), являются, во-первых, стоимость, взятая обществом из природы, во-вторых, прибавочная стоимость, создаваемая трудом. Рассматривается ситуация, когда одной только стоимости, взятой из природы, для формирования всех этих фондов существенно нехватает (независимо от причины этого) – необходим прибавочный труд (в его I, наиболее широком понимании) в больших масштабах.

Современным технологическим системам свойственна высокая степень квалификационной дифференциации рабочей силы, что находит выражение в системе коэффициентов редукции труда. Закономерно существует иерархическое деление всей рабочей силы на квалификационные группы с коэффициентами редукции, варьирующими от 1 и несколько ниже до 8 и выше.

Крупные различия в коэффициентах редукции труда делают закономерными крупные различия трудового вклада работников различной квалификации в прибавочный продукт (в расчете на одного работника).

Вторая посылка. Общественная собственность на создаваемые человеком средства производства предполагает в качестве одного из необходимых условий приблизительное равенство (отсутствие закономерных крупных различий) трудового вклада всех трудоспособных в прибавочный продукт.

Вывод. Общественная собственность на воспроизводимые средства производства, коль скоро они накапливаются за счет прибавочного труда, несовместима со свойствами современных технологических систем.

большинства, – нет никаких оснований для их передачи в его (большинства) собственность. Мы уже фиксировали это, комментируя соответствующие положения Энгельса.

(3) Оговорено, что речь идет об общественной собственности на *создаваемые человеком* средства производства, поскольку последние формируются за счет прибавочного *труда*. Оставлен открытым вопрос об общественной собственности на природные ресурсы как

таковые, а также создаваемые человеком средства производства, если источником стоимости последних является стоимость, взятая из природы. Вопрос подлежит специальному исследованию, выходящему далеко за рамки настоящей работы.

(4) Речь идет о *современных* технологических системах. Но выше в настоящей главе неоднократно говорилось, что имеются в виду свойства *известных до настоящего времени* машинных технологических систем вообще. Сужение тезиса в теореме проведено из осторожности: мы не претендуем на столь же подробный анализ всех этапов развития машинных технологий с точки зрения присущей им квалификационной дифференциации труда, как тот, который был выполнен в главах 3 и 4.

Выше мы характеризовали дифференциацию в эпоху Маркса его оценкой (шестикратное различие коэффициентов редукции труда), не проверяя ее. Конечно, это была лишь мимоходом брошенная экспертная оценка, недостаточная для уверенного суждения. Но если она верна – теорема невозможности социализма оказалась бы справедливой также в расширенной формулировке: невозможность социализма на базе известных до настоящего времени машинных технологических систем.[VI]

Здесь следует вернуться к вопросу о природно-генетических и социально-генетических причинах дифференциации людей по способностям и прилежанию (см. раздел 2.3.7, подраздел «Зависимость квалификационной дифференциации рабочей силы от развития антропосферы»). Мыслимы различные варианты этой причинной зависимости.

Первый: природная дифференциация одаренности незначительна, решающим фактором дифференциации способностей и прилежания являются условия, в которых воспитываются индивиды. Тогда при выравнивании условий воспитания на уровне, когда природные задатки развиваются в максимальной или близкой к этому степени, окажется, что способности и прилежание индивидов, образующие их трудовую потенцию, примерно одинаковы. Останется создавать технологические и социальные системы, дающие возможность каждому в процессе труда реализовать свои потенции на уровне, достаточно близком к их полной реализации. В этом случае и совершенствование квалификации на основе трудового опыта будет более или менее равномерным – будут устранены основные

[VI] Невозможность социализма на базе домашинных технологий доказана непосредственно в марксизме.

источники квалификационной дифференциации (правда, и в этом случае останется заметная дифференциация по трудовому стажу) – можно ожидать, что технологические условия, делающие социализм невозможным, окажутся во времени преходящими. В самом деле, если квалификационные различия сведутся к различиям трудового стажа, то возникающее из них социальное иждивенчество окажется не чем иным как разновидностью иждивенчества семейного: люди в расцвете сил помогают молодым и пожилым – и так постоянно, в последовательной смене трудовых поколений. Социализм представляется возможным.

В этом случае процесс преобразования общества на социалистических началах сам ведет к укреплению своих социально-технологических предпосылок, поскольку устраняет (если они сохранялись в условиях предшествующего строя) социальные препятствия к выравниванию способностей и прилежания индивидов в ходе их подготовки к труду.[3]

Но не исключен – напротив, наиболее вероятен – противоположный вариант причинной зависимости. Природная дифференциация способностей значительна. При выравнивании условий воспитания на уровне, когда природные задатки развиваются в максимальной или близкой к этому степени, при создании технологических систем, дающих возможность каждому более или менее полно реализовать свои потенции, – складывается развитая квалификационная иерархия работников. Социализм невозможен.

Идея социализма предстает в этом случае не как выражение основных социальных тенденций, присущих машинным технологиям, а как следствие *неразвитости* последних: на первых этапах своего становления и распространения они превращали человека в придаток машины, тем самым нивелировали большинство работников на весьма низком квалификационном уровне[4] (впрочем, и тогда это было верно лишь применительно к работникам преимущественно исполнительского труда). Этому отвечало и воспитание. Но современные технологии, в особенности информационные, создают возможность массового распространения рабочих мест, предполагающих самые высокие требования к квалификации работников. (Конечно, реальные технологические системы должны использовать труд существенно различной квалификации, приспосабливаясь к иерархии работников по способностям к труду.)

Оказалось, что адекватным новому технологическому базису по фундаментальным свойствам своих отношений собственности является капитализм – общественный строй, который еще в первой половине XX века давал, казалось, все основания характеризовать его

как умирающий. В олигополистической форме, органически включив в свою систему государственное регулирование, он показал высокую адаптивность к существенно изменившимся требованиям технологического прогресса – и общего социального прогресса на этой основе.

(5) Теорема формулирует систему посылок, *достаточных* для ее вывода, – но не утверждает *единственность* системы посылок, приводящих к этому выводу. Отнюдь не исключено, что невозможность социализма имеет *генетико-психологическую* природу. З. Фрейд считал, что «люди обладают двумя распространенными свойствами, ответственными за то, что институты культуры могут поддерживаться лишь известной мерой насилия, а именно люди, во-первых, не имеют спонтанной любви к труду и, во-вторых, доводы разума бессильны против их страстей»; поэтому «лишь благодаря влиянию образцовых индивидов, признаваемых ими в качестве вождей, они дают склонить себя к напряженному труду и самоотречению, от чего зависит существование культуры», причем «представляется необходимым, чтобы они [вожди – К. В.] были независимы от массы как распорядители средств власти» ([Фрейд], с. 97) (точность требовала бы сказать: средств производства и средств власти).[5]

Развитая квалификационная иерархия включает деление работников на лиц, принимающих решения, и лиц, труд которых является по преимуществу исполнительским; иными словами, включает бюрократию. Общественная собственность и бюрократия несовместимы по определению: если собственность действительно является общественной, то это означает равное участие всех трудоспособных в принятии решений относительно объекта собственности. Не будем обсуждать трудности создания механизма, реализующего этот принцип. Укажем только, что ему, по-видимому, препятствует то имеющее глубокие природные корни свойство массовой психологии, которое Фрейд назвал *комплексом отца*: «...мотив тоски по отцу идентичен потребности в защите от человеческой немощи» ([Фрейд], с. 113). Комплекс отца наличествует у всякого, кто не хочет (как ребенок не может) принимать на себя ответственность за решения проблем, с которыми он сталкивается в жизни – ожидает (и даже требует) этих решений от других и готов им подчиниться; т. е. у всякого внутренне не самостоятельного человека, ищущего, за кем ему следовать. Это – психология раба, являющаяся продолжением психологии ребенка. Всякий, кто хочет быть внутренне самостоятельным, оказывается перед необходимостью преодолевать ее при выходе из детского возраста.

На уровне внутрисемейного поведения и поведения в узком кругу непосредственно знакомых лиц комплекс отца преодолевается, видимо, многими. Но общественная собственность подразумевает осознание каждым ее сохозяином личной ответственности за состояние и развитие экономики в целом (при опоре не столько на эмпирическое знание объекта, сколько на *теорию*). История свидетельствует: в такой степени выдавить из себя раба способны немногие.

Потребность иметь лидеров – одно из проявлений комплекса отца. Весьма близким его проявлением является потребность в особом социальном слое, которому общество предоставляет принимать решения (несмотря на хорошо известные негативные свойства этого слоя), – потребность в бюрократии. Общественная собственность на средства производства невозможна.

Капиталистическая частная собственность, во всех ее формах, возлагает на собственника личную ответственность лишь за некоторую часть экономики, поддающуюся его собственному контролю на основе преимущественно *эмпирического* знания, – и притом требует этого от относительно небольшой части трудоспособных. Так оказывается, что частный характер собственности образует ее психологическое преимущество: требуется существенно более низкая степень преодоления внутреннего рабства.

Но вернемся к содержанию теоремы, опирающейся не на психологический, а на технолого-экономический анализ общества.

(6) Квалификационная иерархия работников количественно характеризуется в теореме вариацией коэффициентов редукции труда (они варьируют от 1 и несколько ниже до 8 и выше), с которой связаны существенные различия их трудового вклада в общественный прибавочный продукт. Не упоминаются конкретные количественные оценки этого последнего различия. Это придает теореме существенную общность, выходящую далеко за рамки того периода в технологическом и социальном развитии, данные о котором непосредственно исследовались в настоящей работе.

В частности, справедливость теоремы не требует, чтобы обязательно оказывалось: *доля* прибавочного труда во всем труде растет при переходе от менее квалифицированных к более квалифицированным группам работников. Теорема справедлива до тех пор, пока оказывается: *масса* прибавочной стоимости, создаваемой за год одним работником, закономерно растет с таким переходом. Это возможно не только при найденном нами законе изменения доли прибавочного труда с переходом к более квалифицированным группам, но и при Марксовом законе

(постоянство этой доли), и даже при определенном (весьма существенном, если принять во внимание различия коэффициентов редукции) падении доли с таким переходом.

Соответственно, не требуется, чтобы верхняя, продуктивная в смысле прибавочной стоимости по конечному использованию, основная группа составляла именно 27% или около того всех занятых (напомним, что эта оценка получена нами для товарного производства в США в 1980 г.; уже для нетоварного производства она оказалась равной 37%). Теорема справедлива до тех пор, пока оказывается, что среди *трудоспособных* значительная доля (например, треть или более) характеризуется отрицательной величиной прибавочной стоимости по IV определению.

(7) Теорема рассматривает в качестве источников информационной стоимости прибавочного продукта стоимость, взятую из природы, и стоимость, вновь созданную трудом. Но ресурсом валовых капитальных вложений в средства труда является, наряду со стоимостью прибавочного продукта, также амортизация ранее накопленных воспроизводимых средств труда. Не следовало ли по отношению к этому ресурсу сделать оговорку, аналогичную той, что сформулирована в п. (3) применительно к природным ресурсам?

Ответ на поставленный вопрос определяется тем, что принимается: стоимость ранее накопленных воспроизводимых средств производства сама была в свое время создана трудом (и, при устойчивости системы коэффициентов редукции труда, – трудом высококвалифицированного меньшинства); если она была взята из природы, вопрос сводится к тому, что указано в п. (3).

Амортизация средств труда, существовавших до начала некоторого периода экономического роста, имеет тем меньшую долю в ресурсах капиталовложений, чем более длительный период роста рассматривается. Поскольку рассматривается вопрос об установлении общественной собственности навечно, – этой величиной можно пренебречь.

(8) Теорема предполагает устойчивость квалификационной дифференциации работников. Но было показано (см. см. раздел 2.3.7, подраздел «Зависимость квалификационной дифференциации рабочей силы от развития антропосферы»), что, когда на первый план выходит общее отличие человека от природы (например, при массовом освоении новых природных ресурсов), либо идет массовое освоение ранее не известных (например, импортированных) технологий и т. п., – квалификационная дифференциация имеет тенденцию к снижению. Быть может, в такие периоды становится возможным – и необходимым – социализм?

Бесспорно, такие ситуации содержат в себе тенденцию к обобществлению собственности. Но это – социализм от и на неразвитости. Вопрос сводится к тому, образует ли нивелирование труда на низком квалификационном уровне основную историческую тенденцию. Если основной является тенденция к повышению роли интеллектуальной мощи в системе производственных ресурсов, – рассматриваемое возражение против теоремы отпадает. Социализм не «вводят» на короткое время, чтобы затем, по миновании надобности, вновь заменить капитализмом. Иное дело – меры государственного контроля в пределах капиталистической формы общества: они могут усиливаться в одних обстоятельствах и ослабляться в других.

Социалистическое преобразование общества разумно, если доказано, что оно отвечает не некоторой ограниченной во времени ситуации (пусть даже продолжительность этой ситуации измеряется многими годами), – но основным долговременным тенденциям технологического развития. Этот взгляд полностью отвечает *методологии*, из которой считали правильным исходить классики марксизма (но приводит к иным, чем у них, выводам).

(9) Пусть, тем не менее, в некоторых конкретных обстоятельствах попытка социалистического преобразования предпринята, а затем (действие основной исторической тенденции) возникло существенное и устойчивое неравенство вклада индивидов в общественный прибавочный продукт. Это может привести только к тому, что в конечном итоге попытка окончится неудачей: целостный социализм создан не будет. Неудача не подразумевает, что не будет достигнут общественный прогресс. Напротив, именно прогресс такого общества подрывает его предпосылку – квалификационное нивелирование.

История СССР была фактической демонстрацией справедливости этого вывода (мы специально обратимся к нему в следующем параграфе).

(10) Было бы неправильно придавать теореме следующее толкование: необходимо отказаться от создания, тем более наращивания, общественных фондов потребления, поскольку это равносильно частичному социальному иждивенчеству. Действительный смысл теоремы: общественные фонды потребления – необходимое свойство современной цивилизации. Призывать к отказу от них – значило бы вести дело к общественной деградации. Но реализация этой необходимости (в условиях, когда закономерно существует квалификационная иерархия работников) и социализм – несовместимы.

Необходимость быстрого увеличения общественных фондов потребительского назначения первоначально формулировалась в рамках социалистических идей (и первоначально в советском обществе, считавшем, что оно строит социализм, эти фонды наращивались значительно быстрее, чем одновременно в капиталистических странах). Но в конце концов выяснилось, что их развитие в современных условиях как раз противоречит смыслу общественной собственности – и вполне совместимо с собственностью капиталистической. Этот вывод – не чисто логический парадокс: он подтвержден историей.

(11) Теорема фиксирует неизбежность (по меньшей мере, в современных условиях) частичного социального иждивенчества большинства работников и их семей. Подчеркнем: непосредственно речь идет об иждивенчестве в пределах отношений общественного производства. Но существует также производство домашнее. Его исследование, скорее всего, показало бы: если не все, то значительная часть лиц, являющихся иждивенцами (пусть частичными) в общественном производстве, оказываются социально продуктивными в домашнем производстве, т. е. сами потребляют меньше созданной в нем информационной стоимости, чем создают.

Но когда речь идет об обобществлении собственности на средства производства, то имеют в виду средства не домашнего, а общественного производства. Иждивенчества в этой части производства достаточно, чтобы социализм был невозможен.

(12) Невозможность социализма, фиксируемую теоремой, не следует смешивать с апологетикой капитализма.

Конечно, теорема включена в анализ, приводящий к выводу, что понятие эксплуатации пролетариата капиталом, как оно сформулировано в марксизме, было плохо проработано, и это привело к ложным социальным выводам.[6] Уже из классического марксизма на деле следует: стоимость, воплощенная в накоплении капитала, создается трудом верхней части работников производства – верхним классом, а отнюдь не всеми работниками равномерно. При расчете по Марксовой теории (см. табл. 4.6, кол. 6) прибавочная стоимость, превышающая $160,7 млрд (т. е. превышающая чистые инвестиции в гражданское производство – частные и государственные) была создана работниками верхних квалификационных групп товарного производства – с 19-й по 34-ю; их численность (по РС-80) составила (см. табл. 4.1, кол. 3) 7956 тыс. чел. – 8,2% всех занятых (физических лиц). При расчете по информационной теории (см. табл. 4.5, кол. 6): была создана работниками 21-34 групп товарного производства; их численность

(табл. 4.1, кол. 3) составила 5727 тыс. чел – 5,9% всех занятых (физических лиц).

Капитал – во всяком случае, в современных условиях – *есть результат накопления прибавочной стоимости, созданной членами верхнего класса капиталистического общества* – класса частных собственников и менеджеров. Скорее всего, и во времена Маркса это был решающий – если не единственный (как ныне) – источник накопления капитала. (Конечно, сказанное не должно переноситься на каждого члена этого класса в отдельности.)

Тем не менее понятие капиталистической эксплуатации пролетариата, развитое в марксизме, в определенном смысле сохраняет силу. А именно: капиталистическим отношениям собственности присуще экономическое *принуждение* пролетариата к прибавочному труду. Вся прибавочная стоимость первоначально присваивается классом капиталистов, и этот факт не отменяется тем, что в дальнейшем, через социальные выплаты и налоги, ее часть переходит в собственность государства, в свою очередь частично перераспределяющего ее в пользу пролетариев.

Пролетариат предстает в этой системе отношений как класс, подвергаемый экономическому принуждению – угнетенный класс. Класс собственников неизбежно неоднороден: включает как предпринимателей-созидателей, так и разрушителей, занятых лишь дележом не ими созданного богатства, бездельников, прожигателей жизни и т. п. Вся научная критика капитализма, вся критика нравственная, воплощенная в великой художественной литературе, – сохраняет силу.

Пока собственность на средства производства не обобществлена, – общество строится на классовом принуждении к прибавочному труду, угнетении большинства меньшинством и вытекающих отсюда глубоких противоречиях. Этот вывод никоим образом не ставится под сомнение теоремой. Она лишь показывает, что *преодоление угнетения (социализм) исключено объективными свойствами машинных технологических систем*.

(13) Характеристика большинства работающих в качестве частичных иждивенцев наиболее квалифицированного меньшинства в современном обществе *не должна рассматриваться как идеология уничижения первых*: эта характеристика выражает объективные свойства достигнутого уровня цивилизации, с присущей ему развитой государственной структурой общего развития наций как целого. Альтернативу составляла бы деградация значительной части общества из-за недостаточного развития образования, здравоохранения, других видов социальной поддержки семей с

относительно низкими доходами – что равносильно деградации общества в целом.

Соответственно, эта характеристика *не дает оснований для идеологии возвеличивания вторых*. Создание ими основной части прибавочной стоимости – это социально закономерная функция, образующая форму их *самореализации*. Самореализация для творческих людей заключается именно в том, чтобы вести за собой, поднимать общество. И тот, кто действительно реализует свои творческие потенции, черпает удовлетворение, наслаждается самим этим процессом.

(14) Вместе с тем характеристика вклада наиболее квалифицированного меньшинства в общественное развитие, основанная на роли этого меньшинства в создании прибавочной стоимости, – является неполной. В это меньшинство входит основная масса работников преимущественно творческого труда – труда, создающего ту идеальную информацию, которую затем, главным образом, лишь тиражирует масса работников в целом. В составе идеальной информации – новые технологические решения, распространение которых повышает производительность труда – увеличивает массу полезных благ, в которых воплощается единица труда. Так оказывается, что *содержательное* информационное богатство общества определяется трудом наиболее квалифицированного меньшинства в еще большей степени, чем *количество* информации, которым располагает общество.

9.3. Историческое свидетельство невозможности социализма: деградация советской экономики в 60-е – 80-е годы.

Нет сомнений, что теорема будет неприязненно встречена теми, для кого гуманистическая социалистическая традиция – содержание идейной жизни. Особенно острую неприязнь можно ожидать от сторонников этой идеи в современном российском обществе. Глубокие противоречия капитализма предстают ныне в России на практике во всей отталкивающей неприглядности наихудшего варианта «первоначального накопления капитала»: массовое обнищание населения, экспроприация государственного имущества и личных накоплений миллионов людей, разграбление природных богатств, нечистоплотная нажива, нарастающая безработица, сокращение населения и т. п. Но, к сожалению, партии и движения, провозглашающие приверженность социализму, обходят коренной вопрос: почему целостный социализм так и не был создан за 70 лет Советской власти? Ответ заключается в том, что добровольный прибавочный труд – что подразумевается социализмом – не привился

в обществе, и оно оказалось перед необходимостью *принуждения* к прибавочному труду. Принуждение предполагает капитализм. Альтернативой является лишь деградация.

История советской экономики – и ее первоначальные великие достижения, и ее последующее вырождение – резюмируется этими положениями. В настоящей книге невозможно показать это сколько-нибудь подробно. Коротко скажем лишь следующее.

Достижения были результатом установленной в результате Великой пролетарской революции 1917 года *диктатуры*: она не только подавляла свергнутые классы, но и мобилизовала общество в целом на прибавочный труд. Мобилизация осуществлялась в порядке хозяйственно-организаторской и культурно-воспитательной деятельности государства. Итог: Советский Союз за кратчайший срок создал технологическую систему и культуру, давшие возможность победить в величайшей из войн врага, опиравшегося на экономическую мощь почти всей континентальной Европы, и быстро прогрессировать в первый послевоенный период.

Только упомянем основные факты, характеризующие социально-экономические достижения советской власти (с этими фактами легко познакомиться по статистике и специальным исследованиям, выполненным как в нашей стране, так и за рубежом). Быстрый экономический рост в предвоенные пятилетки, победа во второй мировой войне и подъем экономики в первые послевоенные пятилетки вывели СССР на второе место в мире по объему ВВП. Существенно повысился уровень потребления и особенно культурный уровень населения. Произошла его массовая урбанизация. Многие виды домашнего производства пищевых продуктов и одежды были в массовом масштабе заменены общественным. Было, в основном, преодолено социальное угнетение женщин. К началу 60-х годов был достигнут наиболее низкий в истории страны уровень смертности (наиболее высокая ожидаемая продолжительность жизни при рождении ребенка[VII]); страна входила в число мировых лидеров по образованности населения (в том числе занятого в экономике) и качеству образования; было достигнуто мировое лидерство в ряде направлений научно-технологического развития. В целом сорокалетие с начала 20-х по конец 50-х годов

[VII] В течение последующей трети века ожидаемая продолжительность жизни снижалась: сначала медленно, затем, с начала 90-х годов, очень быстро.

было периодом величайшего прогресса в истории страны – прогресса, не имеющего аналогов в истории других стран ни за тот же самый, ни за любой другой аналогичный по длительности период.

Достигнув этих результатов, диктатура исчерпала свою экономическую эффективность – и отпала. Вместе с тем собственность оставалась неклассовой – в этом смысле общественной. Реально это означает: относительно низко квалифицированное большинство членов общества присваивает в качестве объекта коллективной собственности то, чего оно не создало; это неизбежно ведет к неэффективному использованию объекта собственности, торможению его приумножения и технологического преобразования; дело не меняется от того, что сохозяевами этой собственности являются и те, кто ее создал своим трудом: находясь в меньшинстве, они не могут иметь решающего влияния на характер наиболее общих (долговременных, фундаментальных) хозяйственных решений.

В этой социальной ситуации, с начала 60-х годов, стала с нарастающей силой давать себя знать тенденция к снижению прибавочного труда. Такая тенденция с неизбежностью вытекает из объективно обусловленного социального положения частичных иждивенцев, если экономические решения подчиняются их воле: быть частичным иждивенцем – это значит, в конечном итоге, не создавать прибавочную стоимость, а потреблять (частично) прибавочную стоимость, созданную другими (и стоимость, взятую из природы). Реальное социальное положение формирует стереотипы поведения, сводящиеся к преследованию кратковременных, текущих интересов. Коль скоро таково (в современных условиях вообще) социальное положение большинства; коль скоро действительные (в отличие от формально провозглашаемых) хозяйственные решения диктуются, в основном, поведением этого большинства (что составляло экономическую суть советского строя), – изживание обществом прибавочного труда (а затем даже и необходимого) неизбежно. А это закономерно ведет к деградации экономики и общества в целом.

Процессы сокращения прибавочного труда, развернувшиеся в СССР с начала 60-х годов, весьма многообразны. К их числу относятся, в частности, массовое торможение технологического прогресса, разрушение природной среды (расточение природных ресурсов и недостаточное возмещение природе стоимости, взятой из нее в процессах производственного и личного потребления, прибавочным трудом общества), относительное, а во многих случаях

абсолютное снижение затрат на науку, образование, дошкольную подготовку, содержание пенсионеров и т. п. Здесь невозможно рассмотреть все подобные явления. Покажем лишь некоторые из наиболее существенных.

9.3.1. Реальные капитальные вложения. Непосредственно главной причиной нарастающего технологического отставания и устаревания советской экономики являлась *нехватка капитальных вложений* – прямое выражение нежелания общества трудиться на будущее. Сопоставим вложения, осуществленные в ряде ведущих капиталистических стран, со вложениями в СССР (таблица 9.1)[7].

В СССР общий объем вложений (ввод в действие основных фондов, без капитального ремонта) за рассматриваемый 29-летний период был равен 3,4 трлн. рублей – в так называемых сопоставимых ценах[8]. На деле происходил скрытый рост цен объектов вложений, не учитываемый в этих статистических оценках. Его масштабы ясны из следующей информации, относящейся к промышленности.

Согласно данным в «сопоставимых ценах», капитальные вложения в промышленность увеличивались в течение всего послевоенного периода, из пятилетия в пятилетие, и в пятилетие 1986-1990 годов оказались выше, чем в пятилетие 1946-1950 годов, в 18 раз[9]. Сравним эти оценки со статистикой, характеризующей среднегодовые объемы ввода в действие производственных мощностей в промышленности (таблица 9.2)[10] – реальные результаты вложений[VIII]. Тогда окажется: в суммарном объеме за пятилетия реальные капитальные вложения быстро (хотя и с убывающей скоростью) нарастали до конца 60-х гг., стабилизировались в первой половине 70-х гг., а с середины 70-х падали, так что в 1990 г. оказались на уровне не выше начала второй половины 50-х гг.[IX]

Таблица 9.3, охватывающая большинство основных видов мощностей, дает более конкретное представление о процессах сокращения реальных капитальных вложений в промышленность.

Выводы того же общего смысла можно получить, воспользовавшись статистикой, характеризующей реальный объем

[VIII] Конечно, эта характеристика неполна, поскольку не учитывает воздействие вложений на условия труда, затраты труда и материальных ресурсов (включая природные) на выпуск продукции. Все же верно, что создание производственных мощностей является основной целью и потому основным результатом производственных вложений.

[IX] По-годовая статистика, которую мы здесь опускаем, показывает, что общее падение началось в 1972-1973 гг. (в РСФСР – в 1974-1976 годах).

Таблица 9.1

Капитальные вложения (включая жилищные) и население по некоторым странам

	Капиталовложения: оценки суммарного объема за 1960-1988 годы (US$1988, трлн)	Население: 1988 г. (млн чел.)
США	16,2	246,3
Япония	9,1	122,6
ФРГ	5,5	61,5
Франция	4,4	55,9
Великобритания	3,2	57,1
СССР	5,5	286,4

Таблица 9.2

СССР

Оценки среднегодового ввода в действие производственных мощностей в промышленности

(среднегодовой ввод за 1971-1975 годы = 100)

1946-1950	1951-1955	1956-1960	1961-1965	1966-1970	1971-1975
18*	33*	57*	80*	100*	100

1976-1980	1981-1985	1986-1988	1989	1990
72	56	70	53	40

* Оценки по относительно ограниченной информации.

капитальных вложений по другим отраслям: сельскому хозяйству[11], транспорту[12], торговле[13], бытовому обслуживанию населения[14], отраслям нематериального производства[15]; статистикой жилищного строительства[16].

С 1961 по 1985 г. общий объем инвестиций в промышленность, измеренный по данным о вводе в действие мощностей, был равен примерно 4,2 условных единиц (за единицу взят объем за пятилетие 1971-1975 гг.); в то же время сумма инвестиций в так называемых сопоставимых ценах была равна 5 условных единиц (здесь за единицу принят объем в «сопоставимых ценах» за то же пятилетие). Обоснован вывод, что в течение периода, для которого даются оценки в таблице 9.1, реальное соотношение между так называемыми сопоставимыми ценами советских капитальных вложений и сопоставимыми ценами, в которых определен объем вложений в

США (доллар 1988 г.), подвергалось изменению. Дадим *экспертную оценку* этого изменения: в начале периода отношение было равно примерно 0,5 руб./$, в конце – более чем 1 руб./$. Примем для периода в среднем это отношение равным 0,7 руб./$, что представляется минимальным. Коль скоро так, инвестиции в СССР (без капитального ремонта) были равны не более 4,8 трлн. долл. в 1988 г. Добавляя капитальный ремонт, составлявший в СССР примерно 15% к капитальным вложениям как таковым (т. е. вводу новых основных фондов)[17], получаем 5,5 трлн. долл. в 1988 г. Очевидно, что этот результат представляет собой максимально возможную оценку.

Таким образом, вложения в экономику СССР (включающие капитальный ремонт, которого почти нет в оценках вложений по другим странам) за 1960-1988 годы составили величину, втрое меньшую, чем в США (где население на конец этого периода было на 14% меньше населения СССР); были на 40% ниже вложений в экономику Японии (население составляло 43% населения СССР); были примерно равны вложениям в экономику Западной Германии (с населением, в 4,7 раза меньшим, чем в СССР). Любые уточнения оценок не изменят вывода из этих приближенных сопоставлений: за рассматриваемый период СССР осуществлял вложения в размерах, гораздо более низких, чем требовались для экономического соревнования с развитыми капиталистическими странами. За этим фактом стоит коренное различие инвестиционного поведения обществ с различными социальными системами.

Закономерно, что во второй половине рассматриваемого тридцатилетия Япония обогнала СССР по ВВП, а к концу периода СССР уже делил по этому показателю 3-4 места в мире с Западной Германией. Экономическое соревнование было проиграно.

9.3.2. Промышленность. Свертывание инвестиционной деятельности порождало снижение темпов роста народного хозяйства в целом с тенденцией к абсолютному спаду (сокращение производственных КВ первоначально сводится к снижению чистых вложений, являющихся основой прироста продукции; за определенным пределом оно приводит к недовозмещению реального выбытия производственного аппарата – абсолютному сокращению его продуктового потенциала). Рассмотрим статистику промышленной продукции (см. таблицы 9.4-9.6 [18]).

Обратимся, прежде всего, к официальным сводным оценкам пятилетних темпов роста промышленной продукции в целом

Таблица 9.3

СССР

Ввод в действие производственных мощностей промышленности

(в среднем за год; 1990 – за год)

	1966-70	1971-75	1976-80	1981-85	1986-90	1990
Электростанции, млн кВт	10,9	11,6	10,8	10,2	7,1	5,5
Мощности по добыче угля, млн т	19,0	22,8	18,1	12,3	21,0	9,6
Магистральные газопроводы и отводы от них, тыс. км	5,1	6,7	6,0	9,6		
Магистральные нефтепроводы и нефтепродуктопроводы, тыс. км	2,00	4,50	2,98	3,40		
Мощности по добыче железной руды, млн т	24,1	26,3	26,8		3,10	2,50
Мощности по производству:						
чугуна, млн т	1,90	2,60				
стали, млн т	3,60	2,20	2,86	0,68	1,50	2,50
готового проката черных металлов, млн т	2,90	2,40	1,48	1,48	1,10	0,50
стальных труб, тыс. т	494	477	378	143	248	12
Мощности по производству:						
турбин, тыс. кВт	851	1120	610	1006	532	120
крупных электромашин, тыс. шт.					0,30	0,0
силовых трансформаторов, млн кВА	5,60	4,10			2,70	0,0
металлорежущих станков, тыс. шт.	4,30	5,10	2,56	0,90	0,60	0,40
кузнечно-прессовых машин, тыс шт.	1,62	1,60	2,58	1,04	0,20	0,0
подшипников качения, млн шт.	35,9	41,7	24,98	12,52	7,1	1,70
двигателей к автомобилям, тыс. шт.		108	76	23	27	0,0
Мощности по производству:						
серной кислоты, млн т	0,83	1,70	1,94	1,08	0,70	0,0
кальцинированной соды, тыс. т	257,0	208,0	101,0	123,8	33,0	0,0
химических волокон и нитей, тыс. т	30,0	69,9	52,6	65,5	13,8	0,5

	1966-70	1971-75	1976-80	1981-85	1986-90	1990
синтетических смол и пластмасс, тыс. т	141,0	196,0	301,0	240,8	100,0	36,0
лаков и красок, тыс. т	54,1	101,0	65,5	30,6	22,0	0,0
целлюлозы, тыс. т	431,0	420,0	180,0	120,0	1,0	0,0
пиломатериалов, млн. куб. м	0,90	1,10	0,90	0,58	0,20	0,10
бумаги, тыс. т	100,0	102,0	54,2	132,8	105,0	31,0
картона, тыс т	272,0	161,0	70,0	92,2	64,0	100,0
Мощности по производству:						
цемента, млн т	3,50	4,10	2,20	1,20	1,40	1,20
сборных железобетонных конструкций и изделий, млн куб. м	4,80	5,90	5,10	4,50	4,10	2,00
Мощности по производству:						
трикотажных изделий, млн шт	82,1	32,5	12,7	36,1	29,8	37,3
чулочно-носочных изделий, млн пар	58,8	6,5	8,8	39,8	34,8	20,0
обуви, млн пар	30,0	13,5	4,3	5,3	15,5	23,7
мягких кож, млн кв. дм		540,8	309,2	223,0	354,0	0,0
Установлено прядильных веретен, млн шт.	0,60	0,40	0,40	0,32	0,10	0,0
Установлено ткацких станков, тыс. шт.	9,50	8,30	3,50	6,00	1,80	0,40

Составлено по данным статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за 1990 и предшествующие годы, таблицы «Ввод в действие производственных мощностей за счет строительства новых, расширения и реконструкции действующих предприятий».

Таблица 9.4

СССР

Группировки промышленной продукции по темпам роста за пятилетия

(число видов, если не указано иное)

Интервалы темпов роста (%)	1950/45	1955/50	1960/55	1965/60	1970/65	1975/70	1980/75	1985/80	1990/85
0 - 49,99	0	0	1	4	3	2	3	1	1
50 - 59,99	0	1	0	1	3	1	2	1	10
60 - 69,99	0	0	2	3	2	1	2	1	7
70 - 79,99	0	1	1	2	4	0	4	4	9
80 - 89,99	0	2	3	3	7	3	9	14	31
90 - 99,99	1	1	4	3	8	7	22	28	41
100 - 109,99	0	5	7	9	12	15	55	54	32
110 - 119,99	0	4	6	16	16	35	34	41	23
120 - 129,99	1	6	12	8	20	25	13	14	13
130 - 139,99	0	7	12	13	19	24	9	10	4
140 - 149,99	0	6	11	18	13	13	3	5	5
150 - 159,99	2	10	7	16	11	6	1	5	2
160 - 169,99	2	7	6	6	5	7	0	1	0
170 - 179,99	2	5	9	8	5	6	0	1	1
180 - 189,99	2	7	2	5	3	1	0	0	0
190 - 199,99	1	5	5	3	1	4	1	0	0
200 - 299,99	16	20	14	19	13	9	3	2	1
300 - 399,99	13	5	6	6	1	1	0	0	0
400 - 499,99	5	5	2	1	0	0	0	1	1
500 и выше	12	4	2	2	2	0	0	1	0
Итого	57	101	112	146	148	160	161	184	181
Средний арифметический темп роста (%)	392	179	173	149	140	121	109	115	99
Медиана (%)	315	158	147	142	130	123	106	108	97
Официальная сводная оценка темпа роста промышленной продукции (%)	189	185	164	151	151	143	125	120	113
Число видов продукции, темп роста которых ниже среднего официального	10	58	68	83	109	119	138	144	141

Таблица 9.5

СССР

Группировки производства товаров народного потребления по темпам роста за пятилетия

(число видов, если не указано иное)

Интервалы темпов роста (%)	1950/45	1955/50	1960/55	1965/60	1970/65	1975/70	1980/75	1985/80	1990/85
0 - 49,99	0	0	0	1	2	0	0	1	0
50 - 59,99	0	0	0	1	0	0	0	0	0
60 - 69,99	0	0	0	0	1	1	0	0	1
70 - 79,99	0	0	0	1	0	0	1	1	0
80 - 89,99	0	0	1	1	1	0	3	4	4
90 - 99,99	0	0	1	1	5	2	6	8	15
100 - 109,99	0	1	2	3	2	7	18	15	13
110 - 119,99	0	1	4	5	4	13	13	21	13
120 - 129,99	0	2	7	4	2	5	3	5	7
130 - 139,99	0	4	6	3	9	9	2	3	3
140 - 149,99	0	2	0	7	2	3	1	1	5
150 - 159,99	1	4	3	4	5	1	0	2	2
160 - 169,99	1	4	2	3	1	3	0	0	0
170 - 179,99	0	0	2	4	2	1	0	0	0
180 - 189,99	1	1	1	0	2	0	0	0	0
190 - 199,99	0	1	3	0	1	2	1	0	0
200 - 299,99	7	7	1	1	3	2	2	2	0
300 - 399,99	4	5	4	3	1	1	0	0	0
400 - 499,99	2	1	0	0	0	0	0	0	1
500 и выше	5	0	0	1	1	0	0	1	0
Итого	21	33	37	43	44	50	50	64	64
Средний арифметический темп роста (%)	374	191	165	129	151	107	115	123	116
Медиана (%)	300	163	135	127	134	115	108	112	109
Официальная сводная оценка темпа роста продукции группы «Б» (%)	209	174	151	137	148	139	120	121	123
Число видов продукции, темп роста которых ниже среднего официального	3	18	21	20	27	36	40	46	47

Таблица 9.6

СССР

Группировки продукции машиностроения по темпам роста за пятилетия

(число видов, если не указано иное)

Интервалы темпов роста (%)	1950/45	1955/50	1960/55	1965/60	1970/65	1975/70	1980/75	1985/80	1990/85
0 - 49,99	0	0	0	3	0	1	1	1	1
50 - 59,99	0	1	0	1	3	1	2	1	9
60 - 69,99	0	0	2	3	1	1	2	1	5
70 - 79,99	0	1	1	1	3	0	3	2	8
80 - 89,99	0	2	2	1	5	3	6	9	20
90 - 99,99	0	1	3	2	4	5	10	16	15
100 - 109,99	0	4	5	3	5	7	25	24	9
110 - 119,99	0	2	2	10	11	17	20	12	4
120 - 129,99	1	2	3	2	8	10	4	7	3
130 - 139,99	0	3	3	7	6	8	3	4	1
140 - 149,99	0	2	2	7	6	6	1	2	2
150 - 159,99	0	0	3	8	4	4	0	2	1
160 - 169,99	0	3	3	0	3	2	0	0	0
170 - 179,99	0	0	6	2	3	4	0	1	1
180 - 189,99	1	1	0	3	2	1	0	0	0
190 - 199,99	0	4	1	3	1	1	0	0	0
200 - 299,99	2	7	9	13	8	5	0	0	1
300 - 399,99	1	3	5	5	0	1	0	0	0
400 - 499,99	2	3	0	0	0	0	0	1	0
500 и выше	3	3	1	0	1	0	0	0	0
Итого	10	42	51	74	74	77	77	83	80
Средний арифметический темп роста (%)	451	173	181	155	139	131	103	109	86
Медиана (%)	370	134	154	145	126	124	106	104	87
Официальная сводная оценка темпа роста продукции машиностроения (%)	179	242	208	182	177	177	151	136	125
Число видов продукции, темп роста которых ниже среднего официального	1	30	36	51	62	66	77	77	73

(предпоследняя строка таблицы 9.4). Они снижались уже в период 1951-1970 годов (за чем стояло показанное выше снижение темпов реального прироста капиталовложений в промышленность – темпов, остававшихся, тем не менее, положительными). Но особенно резкий спад темпов роста промышленности регистрирует статистика 1971-1990 годов, когда происходило уже абсолютное сокращение промышленных КВ (ср. таблицу 9.2).

Сводная статистика дает, однако, существенно завышенные представления о росте производства – особенно в последнее 20-летие. Дело в том, что, когда реальный рост промышленной продукции сокращается, на его сводных оценках с возрастающей силой сказывается скрытое повышение цен.[x] Оно не может быть определено с высокой точностью. Но можно приблизительно оценить его, опираясь на опять-таки на официальную статистику: статистику выпуска основных видов продукции в натуральном выражении.

---

[x] Явление, уже отмеченное выше применительно к статистике ввода в действие основных фондов. Методика, использовавшаяся в советской статистике, предусматривала, что в отношении новых видов продукции в качестве неизменной принимается текущая цена периода, когда налаживается их систематическое производство. Состав инвестиционной продукции и продукции многих отраслей промышленности довольно быстро обновлялся (что отнюдь не обязательно означало повышение ее качества: нередко осуществлялось формальное обновление продукции без реального улучшения – а то и с прямым ухудшением – потребительских свойств). Новая продукция получала повышенную цену; если качество не улучшалось (или улучшалось медленнее, чем росла цена) – это и был скрытый рост цен. Он использовался предприятиями, чтобы повысить сводные показатели выполнения планов и таким способом обосновать повышение оплаты труда (а также создать для него финансовый ресурс) – очевидное проявление тех свойств поведения работников, которые были в общей форме раскрыты во вступительной части настоящего параграфа.

Для той же методики характерно, что в условиях, когда темпы роста реальной продукции высоки, она не завышает, а занижает их в сводных показателях: происходит *скрытое снижение* цен. Оно отчетливо видно по данным таблиц 9.4-9.6 за первое послевоенное пятилетие. Дело в том, что в указанных условиях такая динамика цен оказывалась вполне совместимой с нормальным для данного общества ростом денежной оплаты труда – скрытое повышение цен не требовалось; к тому же государство проводило эффективную экономическую политику, прямо заинтересовывавшую работников в снижении цен на основе опережающего роста производительности труда по отношению к его оплате, экономии материальных затрат и т. п.

Способ такой оценки подробно демонстрирует таблица 9.4 (и, далее, таблицы 9.5, 9.6[XI]).

Данные о пятилетних темпах роста продукции по видам сгруппированы по интервалам в верхней части таблиц; за каждое пятилетие в расчет принималось различное количество видов (см. строки «Итого»); менялся и их состав. Вычислены средние арифметические темпы роста[XII] и медианы темпов роста[XIII] (см. соответствующие строки).

В первое из рассматриваемых пятилетий они оказались гораздо выше сводной официальной оценки темпа роста промышленности. Отчасти это было связано с сокращением военного производства после окончания Великой отечественной войны (оценки средней арифметической и медианы построены на статистике, относящейся только к продукции гражданского назначения). Но отчасти за этим стоит уже отмеченное свойство сводной официальной статистики в условиях, когда продукция быстро растет: неучет скрытого снижения цен при обновлении номенклатуры[XIV].

За последующие 20 лет (1951-1970) средняя арифметическая достаточно близка к сводной официальной оценке, так что нет оснований говорить о заметном скрытом росте цен (но и о массовом скрытом снижении тоже). Но в двадцатилетие 1971-1990 годов первая

[XI] В таблице 9.6 сгруппированы показатели, относящиеся к производственному машиностроению и машиностроению потребительского назначения; сводная официальная оценка относится ко всему машиностроению.

[XII] Индексы Джевонса; при единичных весах. При том количестве видов продукции, данные о котором обработаны в таблицах, погрешности, связанные с отсутствием индивидуальных для каждого вида продукции весов, в значительной степени взаимно погашаются. Вместе с тем определение таких весов само представляет нерешенную методическую проблему.

[XIII] Медианы, как правило, ниже средних арифметических. Легко увидеть, что это закономерно для статистики темпов *роста*, которая имеет формальное ограничение снизу (нулевой темп) и не имеет формального ограничения сверху.

[XIV] Весьма характерно, что наиболее крупный разрыв между средней арифметической (или медианой), с одной стороны, и официальной оценкой, с другой, наблюдался в машиностроении: дело не только в резком снижении военной продукции, но и в том, что быстрое наращивание гражданского производства было связано со скрытым снижением цен соответствующей продукции.

оценка систематически отстает от второй[xv] – и это отставание имеет отчетливую тенденцию к нарастанию. Это и означает, что все возрастающую долю сводной оценки составлял не реальный рост продукции, а скрытый рост цен. Данные о продукции в натуральном выражении за пятилетие 1986-1990 годов свидетельствуют уже об абсолютном сокращении промышленного производства в целом, продукции машиностроения в особенности, тогда как сводная оценка говорит лишь о снижении темпов *прироста*, остающихся положительными.

Было бы неверно считать, будто расхождение двух оценок определялось наращиванием продукции военного назначения. Можно допустить, что этот фактор отчасти сказался на разрыве оценок как для промышленности в целом (табл. 9.4), так и машиностроения (табл. 9.6). Но этим нельзя объяснить разрывы, относящиеся к продукции потребительского назначения (табл. 9.5). Невозможно этим объяснить и резкое увеличение разрыва двух оценок продукции промышленности в целом, машиностроения в частности, в 1986-1990 годах, когда уже началось абсолютное сокращение военного производства в СССР. На деле скрытый рост цен давал себя знать в течение всего последнего 20-летия.

Что сводные оценки были в этот период существенно завышены – это достаточно ясно из сопоставления числа основных видов продукции, темпы роста которых были ниже официальной оценки (см. последние строки таблиц 9.4-9.6), с общим числом основных видов, учтенных в расчете. Например, в пятилетии 1986-1990 годов ниже сводного официального были темпы роста 141 вида промышленной продукции из 181 – 78%. Когда сводные оценки были приблизительно правильны (предшествующее 20-летие), этот показатель, как легко увидеть, был близок к 50% – что и должно наблюдаться при адекватном построении сводной статистики.

[xv] Имеется исключение: ср. две оценки темпов роста продукции потребительского назначения в пятилетие 1981-1985 годов (табл. 9.5). Это исключение хорошо подтверждает правило: в эти годы были приняты специальные меры к повышению реальных темпов роста продукции потребительского назначения, и скрытый рост цен оказался не нужен.

Заметим еще: это ускорение не могло не быть кратковременным, так как базировалось не на общей реконструкции экономики, а, напротив, на отвлечении средств от такой реконструкции. Закономерно, что в следующее пятилетие темпы резко упали (но оставались выше темпов промышленной продукции в целом; см. текст).

Итак, вся статистика промышленной продукции, особенно статистика по ее основным видам, свидетельствует: с начала 50-х годов происходило снижение темпов роста; оно существенно ускорилось в 70—80-е годы. Это закономерно: общество минимизирует труд на будущее; будущее превращается в настоящее – такое, какое подготовил предшествующий труд. Статистика демонстрирует следующие свойства такого развития.

(1) Экономическая инерция (см. параграф 7.1) задается, прежде всего, капиталовложениями, которые, в свою очередь, решающим образом зависят от развития производственного машиностроения. Машиностроение – это одно из материальных воплощений труда на будущее, основа долговременного технологического прогресса. Но на протяжении 40 лет реальные темпы роста гражданского машиностроения снижались (в последние 25 лет – весьма резко); как правило, они не превышали (либо превышали незначительно) темпы наращивания промышленной продукции в целом (ср. строки средних арифметических в таблицах 9.6 и 9.4). Закономерным следствием являлось общее замедление экономического роста.

Необходимым условием перелома этой тенденции было *опережающее по времени* ускорение развития машиностроения. Но на деле общество распространяло на машиностроение общую тенденцию к спаду темпов – получало в качестве результата ухудшение условий своего развития, что повышало трудности перехода к опережающему развитию машиностроения – отказывалось преодолевать эти трудности – и т. д.

(2) Численность трудоспособного населения, а с нею и численность занятых в промышленности (как и в народном хозяйстве в целом) нарастала. В условиях, когда темпы роста продукции сокращаются, это равносильно снижению темпов роста производительности труда – до уровня, более низкого, чем одновременный темп роста продукции.

Альтернативой в этих условиях было бы лишь абсолютное сокращение занятости, что социально неприемлемо. Это значит, что социально неприемлемым был быстрый рост производительности труда. Тесно переплелись два негативных процесса: торможение технологического прогресса и избыточная занятость (даже по отношению к наличным технологиям).

Таблица 9.7 содержит показатели темпов роста производительности труда в промышленности, рассчитанные двояким способом: на основе официальной сводной оценки роста

Таблица 9.7

СССР

Промышленность

(темпы прироста к последнему
году предыдущего периода, %)

	1961--1965	1966--1970	1971--1975	1976--1980	1981--1985	1986--1990
Официальная статистика						
Продукция	51	51	43	25	20	13
Производительность труда	24	31	33	15	16	20
Среднемесячная заработная плата промышленно-производственного персонала	14	28	22	14	14	41
Скорректированные оценки						
Продукция	49	40	21	9	15	-1
Производительность труда	22	21	13	0	11	5

Составлено по данным таблицы 9.4; таблиц «Среднегодовая численность промышленно-производственного персонала по отраслям промышленности», «Среднемесячная денежная заработная плата промышленно-производственного персонала по отраслям промышленности» статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за 1990 и предшествующие годы.

промышленной продукции – и на основе средней арифметической оценки этих темпов, показанной в таблице 9.4 (при одних и тех же данных о темпах роста численности промышленно-производственного персонала). Понятно, что при втором способе оценки снижение темпов производительности труда гораздо резче выражено, чем при первом; оно же и ближе к реальности[XVI].

Но оплата труда подчинялась совсем иной закономерности: ее ежегодное наращивание является требованием работников, отнюдь не

[XVI] В пятилетии 1986-1990 годов численность промышленно-производственного персонала сократилась; поэтому темпы производительности труда, будучи сами по себе низкими, оказались все же выше темпов продукции.

ставящих это требование в зависимость от роста продуктивности собственного труда. И требование реализовалось. Легко увидеть, что отчетливой тенденции к снижению темпов роста номинальной оплаты труда в рассматриваемое 40-летие не было; когда снижение происходило, оно было значительно менее резким, чем снижение темпов производительности труда; наконец – что самое важное – по отношению к скорректированной оценке производительности труда оплата его, начиная со второй половины 60-х годов, нарастала[XVII].

Но денежные доходы населения вообще, оплата труда в частности – это еще не уровень жизни. В целом поведение советского общества с неизбежностью вело к тому, что рост производства потребительских благ затухал.

(3) Применительно к потребительской продукции промышленности эту тенденцию демонстрирует таблица 9.5. Статистика отчетливо фиксирует следующее свойство поведения общества: сталкиваясь в каждый следующий период с тем, что возможности наращивания потребительской продукции сужаются, оно отказывалось проводить требующую времени подготовку к расширению этих возможностей, предпочитая текущее перераспределение наличных ограниченных ресурсов в пользу производства потребительских благ – тем самым дальнейший подрыв будущего наращивания их производства. В последние три пятилетия темпы наращивания этой части промышленной продукции были уже заметно выше, чем темпы этой продукции в целом (ср. соответствующие данные таблиц 9.5 и 9.4) – и гораздо ниже, чем в 50-е и 60-е годы. Одностороннее преследование текущего интереса неизбежно подрывает возможности реализации этого интереса.

Законы экономического развития действуют независимо от того, хочет ли общество считаться с ними. Действуют – и именно они, а не желания, которыми руководствуется общество, определяют реальные результаты его поведения. Ложное поведение неизбежно дает результаты, прямо противоположные желаемым. Нет иного пути достижения желаемых результатов, кроме подчинения своего поведения законам этих результатов.

[XVII] Не вдаваясь в эту тематику, заметим, что опережающий рост оплаты труда по сравнению с ростом его производительности (т. е. рост оплаты за единицу продукции) является общим свойством экономического развития практически всех стран (по меньшей мере, в период после II мировой войны). См. систематические данные об этом в книге [Вальтух, 1998].

9.3.3. Сельское хозяйство. Наращивание прибавочного труда в масштабах общества в целом предполагает сокращение массы труда (еще быстрее – занятости) в отраслях, труд в которых, взятый по его конечному результату, входит в состав необходимого труда (VI определение). Среди них на первом месте стоит *сельское хозяйство*, без оттока рабочей силы из которого невозможен экономический и в целом общественный прогресс, свойственный индустриальной и последующим стадиям развития общества.[XVIII]

В развитых странах удельный вес работников сельского хозяйства в совокупной рабочей силе уже весьма низок (в США – менее 2% всех работников в круглогодовом исчислении)[19]. В СССР соответствующий процесс был заторможен (см. табл. 9.8).

Сам по себе рост продукции сельского хозяйства в послевоенный период в СССР соответствовал темпам в других развитых странах[XIX]. Но после 1960 г. слишком медленно возрастала производительность труда: лишь в 2,75 раза за 30 лет. За период с 1960 по 1990 г. численность работников сельского хозяйства (общественное производство; включая привлеченных лиц) снизилась с 26,1 до 19,4 млн чел.[20] – на 26%; численность членов семей, занятых только в личном подсобном хозяйстве, сокращалась еще медленнее. В США за тот же период общая численность занятых в сельском хозяйстве (без учета неоплачиваемых членов семей фермеров) снизилась с 4243 тыс.[21] чел. до 1864 тыс. чел. – на 56%.

Рост производительности труда в сельском хозяйстве правильно рассматривать во взаимосвязи с оплатой труда. Отставание заработка в сельском хозяйстве от других секторов экономики образует механизм, реализующий необходимость перехода рабочей силы в другие отрасли. Напротив, сближение с заработком в других секторах препятствует осуществлению этой необходимости. В СССР на протяжении всего послевоенного времени шло повышение оплаты труда в сельском хозяйстве значительно более высокими темпами, чем в народном хозяйстве в целом, – гораздо быстрее, чем росла

[XVIII] Конечно, по достижении какого-то (весьма низкого) уровня занятости в сельском хозяйстве отток должен прекратиться – и во всяком случае перестает быть сколько-нибудь значимым источником ресурсов рабочей силы для других отраслей.

[XIX] Поскольку в сельском хозяйстве обновление ассортимента идет весьма медленно, на сводной статистике темпов роста продукции этой отрасли в СССР практически не сказалось скрытое повышение (как и скрытое снижение) цен.

Таблица 9.8

СССР

Сельское хозяйство

(темпы прироста, %)

	Продук-ция	Произво-дитель-ность труда в общест-венном хозяйстве	Среднемесячная заработная плата рабочих и и служащих	Оплата труда колхозников в общественном хозяйстве кол-хозов, дневная
1950/1940	-0,8	0	74	...
1960/1950	61	103	40	...
1965/1960	12	18	39	91
1970/1965	23	37	35	46
1975/1970	4	7	26	16
1980/1975	8	15	18	22
1985/1980	11	15	22	24
1990/1985	5	20	52	58

Составлено по данным статистических справочников «Страна Советов за 50 лет», с. 30; «Народное хозяйство СССР в 1970 г.», сс. 383, 519; «Народное хозяйство СССР за 60 лет», сс. 14, 272-273, 351, 472; «Народное хозяйство СССР в 1982 г.», сс. 38, 189, 370; «Народное хозяйство СССР за 70 лет», сс. 8, 287; «Народное хозяйство СССР в 1990 г.», сс. 5, 450, 454, 528.

производительность труда в самом сельском хозяйстве. Можно показать, что такие соотношения были вполне оправданы в 50-е годы, к началу которых во многих регионах страны сложилась совершенно нетерпимая недооплата труда в общественном секторе сельского хозяйства (особенно в колхозах). Но к началу 60-х годов ситуация была уже нормализована: оплата труда в государственных сельских хозяйствах составляла около 70% от среднего для экономики уровня, в колхозах – 45% (то и другое без доходов от личного подсобного хозяйства)[22].

Сельскохозяйственный труд является в среднем значительно менее квалифицированным, чем в других секторах экономики. Ниже, в таблице 9.10, дается информация об удельных весах работников с высшим и средним специальным образованием по отраслям, показывающая, что эти удельные веса в сельском хозяйстве СССР были значительно ниже, чем в экономике в целом. Но к концу 80-х годов средняя оплата труда в сельском хозяйстве практически сравнялась со средней оплатой в других отраслях (а с учетом натурального и денежного дохода от личного подсобного хозяйства была в целом выше).

На селе была гораздо меньше развита, чем в городе, социальная инфраструктура. Ее нужно было создавать: строить современные дороги, оснащать школы и больницы, проводить водопровод, канализацию и т. п. Создание инфраструктуры и ресурсов для нее – это несельскохозяйственный прибавочный труд (VI определение). Но резко завышенная по отношению к нормальной оплата труда в сельском хозяйстве стимулировала и создала финансовую основу для содержания в этой отрасли избыточной рабочей силы, тем самым мешая переключению миллионов людей на другие виды труда. Так текущие интересы крестьянства пришли в противоречие с его же долговременными интересами – и с требованиями развития общества в целом.

9.3.4. Распределение трудовых доходов. Еще один элемент той же системы отношений, ставящей долговременные процессы в зависимость от текущих интересов большинства, заключался в характерных чертах *распределения доходов* – в том, что часто называли в СССР уравниловкой. На деле это была относительно избыточная оплата сравнительно низко квалифицированного труда (что эквивалентно относительной недооплате сравнительно высоко квалифицированного труда). Эта тенденция лишь частично демонстрируется приведенными выше данными об оплате труда в промышленности и сельском хозяйстве. Таблица 9.9 дает более общую картину: после Великой отечественной войны, а особенно с начала 60-х годов, устойчиво снижалась относительная оплата труда в образовании, культуре, здравоохранении, науке – отраслях, труд в которых, оплачиваемый из государственного бюджета, является, в масштабах общества в целом, трудом прибавочным и выполняется высококвалифицированной частью рабочей силы.

Примечательно, что в период Великой отечественной войны, когда общество, ведомое диктатурой, отстаивало свои долговременные интересы, частично реализовалась противоположная тенденция (ср. по таблице 9.9 данные за 1940 и 1945 годы) – несмотря на общее снижение уровня потребления (которое само по себе содержало лишь тенденцию к уравниловке).

К концу 80-х годов отставание зарплаты квалифицированных работников стало уже совершенно нетерпимым: во многих отраслях, требующих высокой квалификации, средняя заработная плата находилась на *абсолютно* более низком уровне, чем оплата неквалифицированного труда в других отраслях (а в ряде случаев – даже чем труда устаревшей и подлежащей вытеснению

Таблица 9.9

СССР

Среднемесячная заработная плата работников некоторых отраслей

(руб./чел.)

	1940	1945	1960	1985	1990
Народное хозяйство – в среднем	33,1	43,4	80,6	190,1	274,6
Промышленность: рабочие	32,4	...	89,9	208,5	285,6
Образование	33,1	}47,2{	72,3	150,0	190,7
Культура	22,3		49,2	117,3	165,9
Здравоохранение	25,5	39,4	58,9	132,8	185,4
Наука	47,1	64,2	110,7	202,4	338,1

Составлено по данным статистических справочников «Страна Советов за 50 лет», с. 227; «Народное хозяйство СССР за 70 лет», с. 431; «Народное хозяйство СССР в 1990 г.», с. 37.

квалификации). Некоторые данные, свидетельствующие о сказанном, содержит таблица 9.10: средняя заработная плата в отраслях, где высок удельный вес специалистов с высшим образованием, была ниже (в науке – лишь немного выше), чем в отраслях с существенно более низким удельным весом таких работников.

9.3.5. Торможение технологического прогресса. Сжатие инвестиционной деятельности, отставание машиностроения, затухание процессов повышения производительности труда и опережающий рост его номинальной оплаты, прекращение урбанизации населения, нарушение принципа оплаты труда в соответствии с его количеством и качеством – все это некоторые из множества сильных тенденций, в которых проявлялось негативное отношение подавляющего большинства членов советского общества к технологическому прогрессу. Суть дела сводилась к следующему.

Смена технологий, будучи основой прогресса общества в будущем, непосредственно, в период своего осуществления, ведет к обесценению и даже отмиранию квалификаций, связанных с вытесняемыми технологиями, – что многосторонне ухудшает их социальный статус. В условиях, когда – как было в СССР – отключен механизм конкурентных отношений, базирующихся на частнокапиталистической собственности и принуждающих собственников к технологическому прогрессу, – работник попадает в

Таблица 9.10

СССР, 1989

Некоторые показатели квалификации работников и заработная плата по отраслям

	Доля специалистов в общей численности работников, %		Средне-месячная зарплата, руб./чел.
	с высшим образованием	со средним специальным образо-ванием	
Народное хозяйство в целом (без колхозов)	13,7	17,9	240,4
Промышленность	9,4	16,9	263,7
Сельское хозяйство			
государственные хозяйства	4,3	9,5	234,5
колхозы	2,7	6,7	200,8
Строительство	6,9	11,4	316,9
Транспорт	5,1	11,9	278,7
Связь	6,1	17,4	213,3
Торговля	7,0	20,9	187,1
Жилищно-коммунальное хозяйство	3,6	8,2	180,6
Здравоохранение, физкультура и социальное обеспечение	16,9	40,9	163,3
Образование			175,5
Культура	}33,2	17,6 {	136,2
Искусство			165,9
Наука	46,7	16,2	303,1
Кредитование и государственное страхование	13,8	42,3	235,4
Управление	49,2	27,2	235,4

Составлено по данным статистического справочника "Народное хозяйство СССР в 1989 г.", сс. 48-49, 61-62, 76-77, 79.

ситуацию конфликта между своими долговременными и кратковременными интересами. С одной стороны, как член общества он заинтересован в технологическом прогрессе; на эту заинтересованность и опиралась диктатура, добивавшаяся массового создания, освоения и распространения новых технологий. Но такое поведение подразумевает, что экономические решения принимаются на базе *теоретического* сознания: ему – и в указанных условиях только ему – дан долговременный интерес расширения общественного богатства в целом. С другой стороны, личная заинтересованность практически всех работников, занятых

преимущественно исполнительским трудом, заключается в торможении и саботаже технологического прогресса.

Текущий интерес формирует *обыденное* экономическое сознание работников, по самому своему смыслу направленное на *дележ наличного* богатства. Будущее не дано опытному сознанию, ему дано только настоящее; это значит: не дано приумножение – дано только распределение богатства. К тому же личная заинтересованность в будущем богатстве не может быть вычленена из общей заинтересованности – тогда как текущий личный интерес вполне автономен.

Закономерно, что именно обыденным сознанием руководствуется большинство членов общества в условиях, когда организаторская деятельность государства, направленная на систематическое обновление технологической системы, ослабевает. В свою очередь, ее ослабление вынуждается повседневным поведением масс членов общества: в условиях, когда экономическое *принуждение* к труду на будущее отсутствует, они многообразными способами подчиняют деятельность государства своим интересам – какими они эти интересы осознают. Негативные последствия такого поведения закономерно наступают и дают себя знать каждому – без исключений. Но они осмысливаются каждым не как результаты неправильного поведения (своего и общества в целом), адекватная реакция на которые заключалась бы в смене поведенческого стереотипа, – но просто как объективная данность, в пределах которой каждый продолжает руководствоваться своим узким интересом.

Технологический прогресс в любом обществе проводится меньшинством в конфликтах с большинством, в противовес ему. Возможно, конфликт мог бы отпасть, если бы оказалось, что преимущественно творческим трудом (т. е. активным, систематическим созданием идеальной информации как основным делом) занято подавляющее большинство членов общества. Но известные до сих пор производственные системы исключали такую ситуацию[xx].

Концепция социализма включала в качестве одного из своих основных положений необходимость становления *нового человека*,

---

[xx] Специальному рассмотрению подлежит вопрос о воздействии современных информационных технологий на характер труда большинства работников. В предварительном порядке заметим, что даже компьютеризованный труд во многих случаях оказывается преимущественно исполнительским.

руководствующегося общественным интересом в своем повседневном поведении (принцип *сознательности*). Но опыт показал: обществу всем поведением его членов навязывается принцип *личной материальной заинтересованности*. Личная материальная заинтересованность в действиях, ведущих к девальвации собственной квалификации, – исключена.

Коль скоро так, нормальным условием технического прогресса является частная собственность, сосредоточенная в руках тех, кто может – и механизмом конкуренции вынуждается – навязывать основной массе работников технологическое обновление производства. Вот почему общество, пытающееся построить социализм, в конечном счете отстает от капитализма по технологическому уровню. Причины имеют не просто конкретно-исторический, но субстанциальный характер.

Понятие социализма, разработанное в науке, характеризует эту общественную форму как источник быстрого прогресса – технологического, структурного, социального. Фактически же на протяжении 30 последних лет существования СССР господствовала тенденция к консервированию устаревшей технологической системы и к ее физическому истощению, консервированию устаревшей структуры рабочей силы, регрессу в системе оплаты труда и т. п. Это означает, что социалистическая общественная форма отнюдь не была создана. Длительность негативных процессов свидетельствует, что они не были случайными. Теоретический анализ, изложенный в настоящей главе, вскрывает их внутреннюю причину. Социализм и не мог быть создан.

* * *

Из этой ситуации был только один позитивный выход: постепенный, неизбежно длительный переход к развитому государственно-олигополистическому капитализму, показавшему за те же 30 лет свою способность к технологическому, структурному и на этой основе – определенному социальному прогрессу. Необходимым условием движения по этому пути было быстрое развитие экономической и социальной инфраструктуры, создание сектора экономики, способного осуществить массовое распространение высокоэффективных современных технологий, технологическая реконструкция на этой основе. Единственно разумным порядком действий было: поэтапно осуществлять коренную реконструкцию производственного аппарата – на основе и в меру реконструкции формировать класс эффективных

собственников и менеджеров (верхний – правящий – класс; ruling class), постепенно приватизируя основную часть экономики в их пользу – в меру создания всех этих условий либерализовать цены. Осуществлять предварительную реконструкцию было некому, кроме государства.

В 1992 году Россия избрала прямо противоположный путь: сбрасывание государством с себя даже краткосрочной ответственности за состояние экономики, развязывание стихии примитивных рыночных отношений, либерализация цен. Уповая на чудо, общество (в лице своих лидеров, получивших поддержку большинства населения – отчасти активную, отчасти молчаливую) проигнорировало хорошо проверенные законы экономической науки, из которых безоговорочно следовала несовместимость таких действий с социально-экономическим прогрессом, неизбежность усиления многолетних негативных тенденций в качестве их результата. Этот результат, как известно, не заставил себя ждать. Иждивенческое поведение людей, отказывающихся взять на себя принятие и выполнение решений, от которых зависит их собственная судьба и судьба их детей, – предстало в своей крайней форме, как разрушение наиболее глубоких основ жизни общества. Россия пошла по пути технологической и социально-экономической деградации с сильно выраженной тенденцией к самоуничтожению.[XXI]

Но это – особая большая проблематика.

[XXI] См. [Вальтух, 1992; 1993; 1994A; 1994B].

ПРИМЕЧАНИЯ

К ВВЕДЕНИЮ

[1] Применительно к деловому циклу формулируется вывод, что товары продаются в среднем выше стоимости в периоды повышения производства и ниже стоимости в периоды спада. Считается, что эти отклонения достаточно точно компенсируют друг друга. (Это никогда не было специально доказано. Доказать будет трудно, если принять во внимание изменения стоимости продукции в ходе цикла.)

Так или иначе, видно, что теория в принципе допускает неполное проявление стоимости в сумме денежных потоков. На деле необходимым условием устойчивого существования товарного производства является не полное возмещение отраслям стоимости их товаров, а покрытие издержек (ср. основное требование закона стоимости, раздел I.2.2). Проблема становится особенно существенной в условиях, когда сами деньги практически не имеют стоимости. – 4.

[2] Мы подробно демонстрировали это в работах, специально посвященных формализованному изложению и статистической проверке трудовой теории стоимости. См., в частности, [Valtukh, 1987A], [Вальтух, 1991A]. – 6.

[3] Напомним: матрица A продуктивна, если существует вектор X такой, что $X - AX = Y > 0$. – 12.

[4] Мы опускаем здесь хорошо известное доказательство того, что для продуктивных матриц A^{P}, при $l_j^{\mathrm{P}} > 0$ для всех j, решение системы (I.11) относительно $w_j^{\mathrm{P,L}}$ существует, является единственным и (при том реальном условии, что для каждого j есть хотя бы один коэффициент $a_{ij}^{\mathrm{P}} > 0$) дает $w_j^{\mathrm{P,L}}$ такие, что $w_j^{\mathrm{P,L}} > l_j^{\mathrm{P}} > 0$. – 12.

[5] Допустимы также расчеты прямых и полных затрат труда без учета его редукции, т. е. по данным о численности годовых работников в отраслях $\tilde{L}_j$. В этом случае рассчитываются обычные коэффициенты трудоемкости продукции $\tilde{l}_j^{\mathrm{P}} = \tilde{L}_j / Q_j^{\mathrm{P}}$ и с их помощью получают полные трудоемкости $\tilde{w}_j^{\mathrm{P,L}}$:

$$\tilde{w}^{\mathrm{P,L}} = \tilde{w}^{\mathrm{P,L}} A + \tilde{l}^{\mathrm{P}}.$$

Из сформулированных выше свойств потоков A_{ij}^{P} и $\tilde{L}_j$ следует: $\tilde{w}_j^{\mathrm{P,L}} > \tilde{l}_j^{\mathrm{P}} > 0$ для всех j. – 12.

[6] В полемике с П. Б. Струве Ленин писал: «Статистика цен за последние годы делает громадные успехи. Во всех странах собрана масса материалов. Целый ряд трудов по истории цен. Если строгий ученый не может даже снизойти до того, чтобы опровергать теорию стоимости Маркса, отчего бы не проанализировать хоть некоторые основные вопросы этой теории при помощи «эмпирического» материала из истории и статистики цен? Можно найти тысячи товаров и сотни отделов или периодов из истории их цен, когда влияние всех и всяких посторонних факторов поддается устранению – за исключением *«фактора» труда* – и когда о количестве труда, употребляемого для производства данного вида товара, есть точные данные. Отчего бы нашему стороннику «последовательного эмпиризма» в «научном исследовании» о цене, в отделе об «исторической феноменологии цены», не прикоснуться к этим данным?» ([Ленин, *Еще одно уничтожение социализма*], сс. 51-52).

Конечно, современная формализация закона стоимости указывает способы проверки закона стоимости гораздо точнее, чем можно было сформулировать во времена Ленина, а современная статистика предоставляет для этого гораздо более точные и систематические данные. Но важно, что еще в 1914 г. была ясно поставлена сама проблема использования массовой статистики цен и трудовых затрат для проверки классической теории стоимости. – 16.

[7] В некотором смысле – а именно, с точки зрения потребления – любая экономика может быть истолкована как замкнутая система. Это ясно при рассмотрении межотраслевых балансов. В них, в составе конечной продукции, имеется вектор-столбец, содержащий сальдо экспорта-импорта товаров по всем отраслям. Отрицательное сальдо по некоторой отрасли означает: внутреннее потребление соответствующей продукции больше внутреннего производства. Но коль скоро продукция извне получена и потреблена, ее получение может быть формально представлено как специфический технологический способ производства: в обмен на некоторую собственную продукцию. Точнее: вектор ввоза предстает как многопродуктовый выпуск, порожденный вектором экспорта внутренней продукции (затраты).

Можно анализировать продуктивность матрицы A, принимая в качестве конечного результата вектор Y с учетом указанного сальдо (обычно внешняя торговля увеличивает итоговую продуктивность национальной экономики); аналогично анализировать продуктивность усложненной матрицы затраты-выпуск, рассчитываемой с учетом покупок товаров работниками на их заработную плату; соответственно рассматривать рентабельность отраслей, экономики в целом и т. п. Все это – элементы анализа того, как действует закон стоимости.

Конечно, этот подход не отрицает разницу между замкнутой и открытой экономикой. В частности, на уровнях внутренних цен в открытой экономике сказывается не только национальная, но и международная стоимость товаров.

Мы не имеем возможности более подробно остановиться на этой проблематике в настоящей работе. – 18.

[8] Для правильного понимания излагаемых ниже результатов анализа вариации различных исследуемых величин следует помнить, что они, во-первых, не представляют собой выборку из соответствующей генеральной совокупности, а охватывают всю генеральную совокупность (всю массу товаров и товарных услуг, проданных в некоторой стране в данном году); во-вторых, представляют первичные наблюдения в агрегированном по крупным отраслям, усредненном для таких агрегатов виде. В частности, поэтому была бы лишена смысла процедура выяснения закона распределения случайной величины как таковой, т. е. цен конкретных товарных сделок в их отношении к стоимости товаров. – 19.

[9] Теорию стоимости, в ее приложении к инфляции, не следует смешивать с концепцией *инфляции издержек* (или полагать, что первую можно без ущерба для познания заменить второй).

Идея, заключающаяся в том, что теория стоимости в ее приложении к инфляции есть не что иное как известная в литературе концепция *инфляции издержек*, может быть предложена на том основании, что в обеих концепциях в качестве непосредственного импульса, ведущего к росту общего уровня цен, выступает опережающий рост оплаты труда по отношению к росту его производительности. Но идея эта была бы ложной. Во-первых, объяснение инфляции из теории стоимости составляет лишь один из множества ее результатов (объяснений разнообразных явлений экономики из единого закона), тогда как «инфляции издержек» – это концепция частная, формулирующая особую причину для особого следствия (что вообще свойственно научным построениям, ограничивающимся поверхностными обобщениями). В этом смысле концепция *инфляции издержек* – не что иное как один из выводов теории стоимости (связь с которой игнорируется авторами концепции), – а не равная ей по уровню научного познания концепция. К тому же, во-вторых, в концепции *инфляции издержек* даже не упоминается основное экономическое соотношение – одно из фундаментальных положений теории стоимости, прямо фигурирующее в вытекающей из нее формуле (6).

Взамен приходится вводить представления о механизме действия инфляции издержек, явно расходящиеся с наблюдаемыми фактами: опережающий рост заработной платы по отношению к производительности труда – спад прибыли – спад продукции – отставание предложения от спроса – рост цен (см., например, [Макконнелл…], т. 1, с. 351-352). На деле процесс идет без спадов прибыли, при практически постоянном росте продукции (в чем легко убедиться по статистике). Достаточным оказывается механизм: опережающий рост заработной платы по отношению к производительности труда – *угроза* сокращения прибыли и доходов государства, невыполнения расходной части бюджета (за которыми общественная *необходимость*) – эмиссия денег (она на деле заранее планируется) – рост общего уровня цен – поддержание необходимого уровня валовой прибыли и доходов государства.

В настоящей работе мы не можем подробнее комментировать концепцию *инфляции издержек*. – 31.

[10] В Марксовом изложении теории стоимости сначала вводится закон цен обычных товаров и затем – рабочей силы, причем цена последней предстает как скалярное произведение первых на исторически сложившиеся нормы потребления рабочих и членов их семей. Читателю кажется поэтому, что цены рабочей силы объясняются из цен обычных товаров. Возможно, так казалось и самому Марксу. Но действительная логика его теории противоположна, что видно из его способа определения коэффициентов редукции труда, без которых, строго говоря, в его теории нет величин стоимости обычных товаров. С учетом этого факта ясно, что объяснение заработной платы в его теории не завершено. Высказывания Маркса о коэффициентах редукции труда цитируются в следующей главе (см. там сноску 1). – 38.

К ГЛАВЕ 1

[1] Сам Маркс излагал свое понимание этой проблемы мимоходом, без подробной проверки на логическую строгость, не говоря уже о проверке фактической. Но все авторы, проводившие исследования в русле его общей теории, интерпретировали его понимание редукции труда именно так, как сформулировано в тексте. Приведем основные рассуждения Маркса.

«*Простой средний труд*, хотя и носит различный характер в различных странах и в различные культурные эпохи, тем не менее для каждого определенного общества есть нечто данное. Сравнительно сложный труд означает только *возведенный в степень* или, скорее, *помноженный* простой труд, так что меньшее количество сложного труда равняется большему количеству простого» ([Маркс, *Капитал.* Том первый], с. 53). Здесь, однако, нет попытки ответить на вопрос, чем определяются множители. Далее в том же сочинении: «Труд, который имеет значение более высокого, более сложного труда по сравнению со средним общественным трудом, есть проявление такой рабочей силы, образование которой требует более высоких издержек, производство которой стоит большего рабочего времени и которая имеет поэтому более высокую стоимость, чем простая рабочая сила. Если стоимость этой силы выше, то и проявляется она зато в более высоком труде и овеществляется поэтому за равные промежутки времени в сравнительно более высоких стоимостях...

...В каждом процессе образования стоимости высший труд всегда должен сводиться к среднему общественному труду, например один день высшего труда к *x* дням простого труда» ([Маркс, *Капитал.* Том первый], сс. 208-209). Отметим постоянное смешение среднего и простого труда.

В сноске к этому месту Маркс использует величину заработной платы для различения между простым и сложным трудом, смешивая при этом проблему соответствия оплаты труда стоимости рабочей силы разных квалификационных категорий – и проблему определения сложности труда. «Различие между сложным и простым трудом, между "skilled" и "unskilled labour", отчасти основывается просто на иллюзиях или, по меньшей мере, на

различиях, которые давным-давно перестали быть реальными и продолжают существовать лишь как традиционные условности; отчасти – на более беспомощном положении известных слоев рабочего класса, вследствие чего они не в состоянии, как другие, добиться оплаты своей рабочей силы по ее стоимости. Случайные обстоятельства играют при этом настолько крупную роль, что одни и те же виды труда меняются местами» и т. д. (там же, с. 209). Получается, что оплата труда не только *показывает* наблюдателю (пусть неточно, при каких-то условиях даже с существенными ошибками), какой труд является более сложным, но прямо-таки *определяет* степень сложности труда, – тогда как по смыслу всей теории Маркса, напротив, степень сложности труда определяет его оплату. Так или иначе, видно, что иного показателя сложности, кроме оплаты рабочей силы, Маркс не знал, – и, можно теперь сказать, не мог знать на том уровне развития науки в целом, который был достигнут в его время.

Наконец, наиболее определенное рассуждение: «В этой главе [глава восьмая третьего тома «Капитала» – К. В.] предполагается, что степень эксплуатации труда, а следовательно, норма прибавочной стоимости и длина рабочего дня, имеет одинаковую величину, стоит на одинаковом уровне во всех сферах производства, на которые распадается общественный труд данной страны. ...Различия, например, в уровне заработной платы, покоятся главным образом на указанном уже в начале «Капитала» ... различии между простым и сложным трудом, причем, хотя они и делают участь рабочих в различных сферах производства далеко не одинаковой, однако нисколько не затрагивают степени эксплуатации в этих различных сферах. Если, например, труд золотых дел мастера оплачивается выше, чем труд поденщика, то прибавочный труд золотых дел мастера производит по сравнению с прибавочным трудом поденщика пропорционально больше прибавочной стоимости» ([Маркс, *Капитал.* Т. III, часть первая], с. 154). Именно это рассуждение дало основания для вывода, что Маркс считал коэффициенты редукции труда пропорциональными его оплате, следовательно, норму прибавочного труда (в закономерной тенденции) одинаковой для разных квалификационных групп.

Отметим великолепную интуицию, которую Маркс проявил в следующем месте *английской* версии первого тома «Капитала»: "...In every process of creating value, the reduction of skilled labour to average social labour, *e. g*., one day of skilled to six days of unskilled labour, is unavoidable" ([Marx, *Capital*. Volume I], p. 192). В третьей главе настоящей книги будет показано, что, при использовании информационной гипотезы коэффициентов редукции труда, минимальный коэффициент для верхнего процента составляет 7,6 (см. приложение II).

В *немецкой* версии, с которой делался русский перевод, в соответствующем рассуждении вместо "six" стоит "*x*" (это место цитировано выше: [Маркс, *Капитал.* Том первый], с. 209).

Отметим, наконец, что даже колебания Маркса между трактовками коэффициентов редукции труда как множителей и как показателей степени выражают неординарную интуицию. В информационной теории редукции

труда оказывается, что эти коэффициенты, будучи по характеру их использования (при расчете затрат труда с учетом его редукции) множителями, сами по себе (т. е. по способу их собственного расчета) имеют природу показателей степени (являются функцией логарифмов кумулятивной вероятности различных по квалификации групп работников); см. формулу (3.1), восходящую, в свою очередь, к формуле (2.63). – 40.

[2] Это во всяком случае следует из собственных взглядов Маркса на связь между квалификацией и затратами на производство рабочей силы. Выше мы уже цитировали рассуждение, из которого вытекает, что более высокая квалификация связана с дополнительными затратами на образование – но не с общим ростом затрат на производство рабочей силы («Капитал», т. I, с. 208). Приведем еще одно рассуждение: «...Эти издержки на образование различны в зависимости от квалификации рабочей силы. Следовательно, эти издержки обучения – совершенно ничтожные для обычной рабочей силы – входят в круг стоимостей, затрачиваемых на ее производство» ([Маркс, *Капитал*. Том первый], с. 183). Даже если издержки образования растут значительно быстрее, чем коэффициент редукции труда, но если принимается, что остальные затраты на производство рабочей силы остаются неизменными, то (поскольку удельный вес затрат на образование в общих затратах на потребление низок) норма прибавочного труда должна с ростом квалификации повышаться.

Действительный закон заключается в том, что затраты на потребление высококвалифицированных работников и членов их семей растут комплексно, хотя и неравномерно по различным статьям. Тем не менее норма прибавочного труда с повышением квалификации растет – во всяком случае, в наше время. Это будет статистически показано в главах 3 и 4 настоящей работы (см., в частности, таблицу 3.21 и особенно таблицу 4.1). – 40.

[3] Терминология, используемая при определении понятия Универсума, не вполне разработана. Термин *материя* (по-английски: *matter*) используется, с одной стороны, предельно широко (как адекватный термину *Универсум*, объективная реальность вообще), с другой стороны – как выражение *одной из трех* субстанций Универсума (тем не менее, более широкой, чем совокупность физических объектов, имеющих массу покоя). Эти недостатки терминологии сказались и на нашем тексте. – 41.

[4] Этот множитель зависит от основания логарифмов. В настоящей работе всюду, где иное не вытекает прямо из текста, используются двоичные логарифмы. – 41.

[5] Выше некоторого, весьма низкого, уровня сложности систем понятие теоретической (исчислимой на основе некоторой теории) вероятности практически перестает быть операциональным – и потому не является операциональным во многих науках. Конечно, оно годится для бросания монет или для распределения газа в замкнутом сосуде. Но не существует, скажем, теории, которая могла бы определить все возможные формы живых организмов даже в пределах отдельной климатической зоны на Земле, – не говоря уже о том, чтобы оценить возможную распространенность

несуществующих, хотя и теоретически мыслимых, организмов в их системе. Мы вернемся к этому вопросу в разделе 1.6.3. – 44.

[6] В реальных системах происходят процессы, постоянно меняющие как состояния, так и их вероятности. В этом смысле понятие состояния, имеющего определенную вероятность, есть статическая абстракция, которая, при жестко детерминистской трактовке, может оказаться ложной. Но она не является ложной, если иметь в виду относительную устойчивость состояний во времени, узость границ, в которых заключены их вероятности, – и ничего сверх этого. Тогда формула Шеннона есть не что иное как детерминистски выраженный закон вероятностных систем. Именно так эта формула будет пониматься и использоваться в настоящей работе. Хотя изменчивость систем, их состояний и вероятностей состояний еще не будет исследоваться специально (это – следующая стадия работы над информационной теорией стоимости), она будет приниматься во внимание (в частности, при рассмотрении квалификационной структуры рабочей силы; см. главу 3). – 44.

[7] Понятие общественного производства определяется с использованием понятия идеальной информации, которая как таковая не является физическим объектом (см. раздел 2.1.1). Но поскольку продукты производства имеют в своей основе продукты природы (даже идеальная информация записывается на материальном носителе), – постольку они представляют собой физические объекты. В параграфах 1.2-1.6 мы будем обсуждать, главным образом, проблемы количества информации, воплощенной в чисто природных объектах. – 47.

[8] При этом может оказаться, что значения некоторого параметра для системы в целом определяются более сложной функцией, чем математическое ожидание значений этого параметра для компонентов, – возникает уже упомянутый системный эффект. – 48.

[9] Понятие качественной обособленности системы может быть развито с учетом границ вариации параметров (ср. известное положение диалектики о переходе количества в качество). – 49.

[10] Сказанное подразумевает, что в сингулярном состоянии Вселенной воплощенная в ней информация была равна 0, поскольку число состояний было равно 1 (либо информация была положительной величиной, но достаточно близкой к 0, если принять, что в едином исходном состоянии все же существовали некоторые флуктуации в плотности распределения и каких-то других свойствах плазмы). Тогда развитие после Большого взрыва предстает как возникновение (либо, по меньшей мере, колоссальное увеличение) информации. Может показаться, что, напротив, поскольку Большой взрыв привел к расширению Вселенной, это – процесс уменьшения информации, так что своего максимума она достигала в сингулярном состоянии. Такое понимание противоречило бы, однако, измерению информации по Шеннону (по числу разнообразных состоянии и их вероятностям). Пришлось бы измерять количество информации как-то иначе. Спор решается далее только одним способом: проверкой операциональной (объясняющей и предсказательной) силы различных

возможных концепций количества информации и соответствующих им математических выражений. Настоящая книга содержит ряд свидетельств высокой операциональной силы формулы Шеннона – и вместе с тем ее недостаточности. – 52.

[11] Конкретный труд – качественное содержание труда, зависящее от того, какой именно вид продукции производится и на основе какой технологии; абстрактный труд – количество труда, которое Маркс предлагал измерять рабочим временем, независимо от технологического содержания труда (при этом был поставлен, но остался нерешенным вопрос о соизмерении количества труда работников различного квалификационного уровня – редукции сложного труда к простому, необученному). – 53.

[12] Оставим в стороне вопрос, могли ли ученые того периода осознать существование в информации не только содержания, но и количества как такового. В наше время ясно, что к этому обобщению могло привести сопоставление любых двух высказываний, выражаемых с помощью одного и того же кода (например, букв), но содержательно разных. Так или иначе, это обобщение не было сделано, не была выработана формула, с помощью которой определяется абстрактное количество информации. – 54.

[13] Отношения между людьми, поскольку они всегда опосредованы сознанием, во всяком случае не независимы от процессов познания этих отношений. Оно может прямо приводить к действиям, направленным на их изменение; даже если в том или ином акте познания такая цель не преследуется, реальные отношения испытывают воздействие самого по себе того факта, что они исследуются и результаты исследования становятся известными.

В физике известно, что объекты экспериментов меняются под воздействием используемых в этих экспериментах устройств (принцип неопределенности Гейзенберга); иногда у физиков складывается даже совершенно уже экзотическое впечатление, будто объекты активно приспосабливаются к таким устройствам (см. статью Дж. Хоргана «Квантовая философия» // «В мире науки», 1992, № 9-10, сс. 70-81), т. е. ведут себя аналогично существам, одаренным сознанием.

В ряде случаев от воздействия познавательных процессов на объект можно отвлекаться, не допуская существенной ошибки. Но принцип неопределенности Гейзенберга нельзя забывать при исследовании по меньшей мере двух уровней реального мира: самого низкого – квантовых процессов – и самого высокого – человеческого общества.

Однако и при учете принципа неопределенности Гейзенберга остается справедливым утверждение, что существует, с одной стороны, множественность состояний и вероятности этих состояний, присущие системе как таковой (хотя и меняющиеся, в том числе под воздействием процессов познания), – и, с другой стороны, знание об этой множественности и вероятностях, присуще субъекту познания (если угодно, более широко: устройству, воспринимающему поток информации от объекта), даже если субъект оказывает обратное воздействие на объект. При этом знание обычно отражает свойства объекта (в том числе

множественность и вероятности его различных состояний) с некоторой ошибкой.

Мы еще вернемся к этому вопросу (см., например, раздел 2.3.6, подразделы «Вероятность рабочей силы в системе ресурсов общественного производства», «Необходимость дальнейшей разработки проблемы вероятности рабочей силы в системе ресурсов общественного производства»). – 57.

[14] Ее называют математической вероятностью, имея в виду тот факт, что математическая теория вероятностей подразумевает существование истинного значения вероятностей различных значений случайной величины и исследует условия приближения статистических вероятностей к этим значениям. – 57.

[15] Формула Шеннона построена так, чтобы оказывалось: дробление состояний системы приводит к увеличению количества информации по аксиоматически заданной формуле (см. [Файнстейн], сс. 10-12). – 59.

[16] В классической теории стоимость измеряется в единицах времени (рабочего; но рабочее время есть время). Закона сохранения времени физика не знает; не происходит и уменьшение времени: напротив, количество времени, прошедшего с момента Большого взрыва, непрерывно возрастает («стрела времени»). Поэтому классическая теория не сталкивается с трудностями, возникающими при ее информационном обобщении.

Здесь возникает вопрос о связи между «стрелой времени» и информационным развитием Вселенной. Хотя специальное исследование этого вопроса выходит далеко за рамки настоящей работы (и в полном объеме явно не по нашим силам), ниже (см. раздел 1.3.3) будут высказаны некоторые соображения по этому поводу. – 63.

[17] Но некоторые из земных процессов так поняты быть не могут. В частности, жизнь на Земле и деятельность человека предполагают существование тяжелых элементов, которые были синтезированы не в пределах Солнечной системы, а при вспышках так называемых сверхновых звезд. – 67.

[18] Таким процессам посвящено множество исследований специалистов в области естественных наук. Вне компетенции автора настоящей работы находится не только обсуждение, но даже простое изложение их деталей. Только упомянем некоторые результаты. Доказательство положительной вероятности существования звезд с массой порядка солнечной – как следствие из значений констант электромагнитного и гравитационного взаимодействий и радиуса боровской орбиты атома водорода. Доказательство положительной вероятности существования ядер множества химических элементов (а не одного лишь гелия) – как следствие из значения константы слабого взаимодействия. Исследования, выполненные в послевоенные годы Брюссельской школой (И. Пригожин и его сотрудники): показали, что в физических, в частности, биологических, открытых системах, находящихся далеко от состояния равновесия и получающих извне потоки негэнтропии, при некоторых, закономерно возникающих

условиях идут процессы самоорганизации – возрастания сложности и разнообразия.

Подчеркнем, что все это – оценки теоретической (в отличие от статистической) вероятности. – 72.

[19] Здесь для упрощения принято, что если система A^k производит работу над другими системами, то сама она, в свою очередь, не является объектом работы со стороны других систем; если система A^k отдает тепло другим системам, то сама она не получает тепла от других систем. Выражения, приведенные в тексте, легко обобщить, если использовать символы парных энергетических взаимодействий $W_{k'}^k$, $Q_{k'}^k$ и писать: $W^k = \sum_{k'=1}^{n} W_{k'}^k$, $Q^k = \sum_{k'=1}^{n} Q_{k'}^k$.

Отметим еще, что хотя, строго говоря, вычисление изменения *средней* внутренней энергии – величины $\Delta\overline{E}^k$ – предполагает, что измерения этого изменения производятся для большого количества одинаковых систем, – практически достаточно вести измерения для каждой системы A^k в отдельности: флуктуации величины $\Delta\overline{E}^k$ пренебрежимо малы. – 77.

[20] Поэтому имеет смысл проводить различие между понятием увеличения энтропии, как оно определено в термодинамике, и понятием уменьшения информации, как оно определено в теории информации. Строго говоря, это – различные понятия, хотя их родство несомненно. Легко увидеть, что если даже энтропия объекта k изменилась, но и при ее первоначальном, и при новом значении объект находится в равновесном состоянии, то слагаемое $\log_2 P_j^k$ воплощенной в нем информации остается неизменным, а именно, с пренебрежимо малой ошибкой может считаться равным 0.

В своей работе мы поэтому избегаем использования термина *энтропия* в смысле, который ему придают многие авторы, излагающие теорию информации; используем его только в термодинамическом смысле. – 80.

[21] Впрочем, некоторые процессы формообразования, заведомо увеличивающие информационное богатство природы, растягивают деградацию энергии во времени. Классическим примером является фотосинтез в растениях (взятый в сравнении с рассеянием солнечной энергии в окружающем пространстве). По-видимому, то же не исключено и для сознательно осуществляемых человеком технологий. – 81.

[22] Не вдаваясь в эту проблематику, заметим, что обречены на неудачу попытки построить энергетическую теорию стоимости (а такое направление в литературе существует) – или увидеть в такой точке зрения эквивалент информационной теории стоимости. Не существует однозначного взаимного соответствия между полными затратами энергии на производство товаров и воплощенной в них информацией. Статистически (по информации

межотраслевых балансов) энергетическая теория стоимости оказывается незначимой. – 81.

[23] Непонимание различия вероятностей p_{ik} и q_{ik} равносильно непониманию действительного смысла теории информации, выраженного уже в третьей посылке теоремы единственности, и тогда возникает соблазн представить эту теорию в качестве нелепости. Приведем пример: «Делались многочисленные попытки определить с помощью вероятностного подхода количество "бит" в самых различных экономических системах, начиная от национальной экономики Италии [автор ссылается на статью G. Palomba "*Entropie, information et sintropie des sistemes economiques*". – "Metroeconomica", 1960, v. 12. N 2-3. – К. В.] и кончая торговым предприятием в Праге [дается ссылка на работу И. Влчека «Экономическая информация». – «Доклады научного семинара по системам экономической информации». ЦЭМИ АН СССР, 1968 (ротапринт). – К. В.]. При этом оказывается, что в торговом предприятии информации не меньше, чем в народном хозяйстве, что отнюдь не является неожиданным результатом (разные постановки задач), но показывает бесполезность такого подхода» ([Черняк], с. 60).

Допущенная здесь ошибка довольно широко распространена. Приведем еще следующий пример. М. Хастон, приведя формулу Шеннона в ее канонической форме, аргументирует отказ от ее использования в исследованиях биоразнообразия тем, что при ее применении одинаковую оценку получают весьма различные множества видов ([Huston], p. 66). Сам по себе такой казус не исключен (возникает, если внутри сравниваемых множеств одинаково распределение вероятностей между ингредиентами). Но логическая операция сопоставления оценок информации для различных множеств живых организмов подразумевает, что эти множества рассматриваются как подсистемы некоторой более широкой системы (и при этом получены для одного и того же уровня ее иерархии, причем требование точности соблюдается, если это – уровень *r*). А в ней сами эти множества получают, в общем случае, разные системные вероятности, что дифференцирует их итоговые информационные оценки *H* даже в случае, если внутриподсистемные оценки количеств информации в них оказываются одинаковыми. Если же системные вероятности сравниваемых множеств тоже одинаковы (и получены для уровня иерархии *r*), – формула Шеннона *правильно* оценивает присущее этим множествам биоразнообразие как одинаковое. – 91.

[24] Мимоходом заметим, что когда в физике принимается, что свойства всех частиц одного и того же вида строго одинаковы, – это, возможно, является лишь следствием не до конца преодоленного ложного детерминизма и подлежит проверке. Не видно, каким образом это предположение доказывается. Представляется допустимым предположение, что вероятностные свойства поведения макросистем, состоящих из таких микрообъектов (например, пучков электронов), объясняются разбросом

значений параметров этих микрообъектов, – значений, которые физика до сих пор без достаточной проверки принимает строго одинаковыми.

Было бы интересно получить следствия из предположения, что параметры частиц одного и того же вида не строго одинаковы (заключены в некоторых, пусть достаточно узких, пределах) и проверить, не объясняются ли реальные явления из такой гипотезы не хуже, а в каких-то аспектах лучше, чем при гипотезе абсолютной идентичности частиц одного и того же вида. – 95.

[25] Только в отношении кварков современная наука допускает, что они не существуют вне своих комбинаций. Впрочем, это представление подвергается сомнению, причем относительно состояния Вселенной перед Большим взрывом существование свободных кварков утверждается с высокой степенью уверенности. – 95.

[26] Возможность использования *различных* признаков для определения вероятностей на разных уровнях иерархии подлежит специальному обсуждению. Здесь заметим только, что один признак, который может использоваться с этой целью, является общим почти для всех состояний материи: масса. Правда, известны частицы, относительно которых в физике считается, что их масса покоя равна нулю. Но на протяжении почти всей своей истории человечество не вмешивалось в состояния материи на столь глубоком уровне, да и сейчас еще такого рода технологии относительно редки.

Вероятность – это выражение ограниченности состояний Универсума. Но человек еще и по сию пору практически сталкивается с ограниченностью, в основном, на уровне веществ. А все вещества имеют массу. – 96.

[27] По какому бы признаку ни определялись вероятности состояний на уровне $k > 1$, легко обнаруживается распространенность в состояниях этого уровня того признака, по которому определены вероятности состояний первого уровня: ведь вероятности любого уровня есть в конечном счете результаты последовательного дробления вероятностей первого уровня. Но из этого не следует, что величины вероятности уровней $k > 1$ остаются неизменными при изменении признака, по которому они определяются. Пусть на первом уровне признаком для определения вероятности служила физическая масса различных состояний системы, а на некотором уровне k, при подсчете распространенности видов птиц, их вероятность определяют по количеству особей. Так как масса особи разных птиц неодинакова, то определенные указанным способом их вероятности не пропорциональны биомассе их популяций. Но узнать последнюю легко, определив средний вес особи каждого вида. – 97.

[28] Конечно, в пределах до $p_i = 0{,}37$ масса информации, содержащейся в отдельном i, – величина M_i – по мере рассматриваемого перехода растет. – 98.

[29] Может показаться, что сказанное опровергается указанием на процессы, в которых в качестве ресурса используется лишь масса некоторого вещества, а само это вещество не преобразуется (например, в

технологиях, где масса используется для того, чтобы придать устойчивость некоторой установке). Но на деле, как легко увидеть, эта масса может использоваться лишь при условии, что ей придана некоторая, отвечающая габаритам установки, форма.

Точно так же в любых преобразованиях материи-энергии используется не энергия вообще, – но энергия в некоторой форме (и происходит деградация ее формы). – 108.

[30] По современным представлениям, элементарные частицы практически абсолютно устойчивы. Но их скопления, какими они были на предшествующих стадиях эволюции Универсума, исчезли. Иными словами, исключено, чтобы разрушение наблюдаемых в Универсуме образований (некоторой галактики, звезды, планеты, их внутренних частей или элементов поверхности и т. д.) восстановило именно те состояния, из которых эти образования возникли. Время необратимо. – 110.

[31] Элемент с атомным номером 110 (изотопы с атомной массой 269 и 270) был впервые получен 9 ноября 1994 г. в Исследовательском центре тяжелых ионов (Дармштадт, Германия), где до этого были открыты элементы 107, 108 и 109 (см. «Наука в Сибири», 1995, № 6, с. 8).

Наиболее тяжелым элементом из числа устойчиво существующих до сих пор в доступной человеку природе является уран: атомный номер 92 (т. е. число протонов в ядре равно 92). Периоды полураспада у найденных к настоящему времени зауарановых элементов таковы, что в Солнечной системе, где нуклеосинтез закончился миллиарды лет назад, этих элементов не осталось, и потому они известны только как полученные искусственно (впрочем, иногда сообщают о нахождении в природе следов некоторых из них).

Таким образом, даже на столь близком к началу иерархической системы природа-человек уровне, как уровень химических элементов, часть субсистем реально представляет собой результаты человеческой деятельности. – 112.

[32] См. [Мэй], сс. 122-129. Выполнив подробный обзор работ по классификации описанных в науке видов и по оценке общего количества видов, включая еще не известные науке, автор показал, что все такие оценки базируются на весьма шатких основаниях (не соблюдается требование репрезентативности выборок, лежащих в основе оценок). Отсюда – колоссальный разброс оценок. Этот факт весьма важен для развиваемой в настоящей книге теории (той ее части, которая относится к определению информационной стоимости природных ресурсов). – 112.

[33] Сказанного достаточно для вывода, что остается не вполне операциональным ответ на вопрос, что именно сохраняется, т. е. что есть материя-энергия, понятая как субстанция, общая всем природным объектам. Тем не менее нет оснований строить теории, допускающие нарушение указанного закона.

Достаточно операциональными являются законы сохранения массы (с учетом возможности взаимопревращений массы и энергии) и сохранения энергии (см. раздел 1.3.5). – 113.

[34] Абсолютно закрытой системой можно было бы считать, конечно, только Универсум в целом. Но его подсистемы (например, Солнечную систему) можно рассматривать как закрытые, если изучаются такие происходящие в них процессы, понимание которых не требует учета обмена материей-энергией с другими подсистемами Универсума, – и так до тех пор, пока не оказывается, что изучаются явления, не допускающие такого абстрагирования. Но и понимание этих явлений часто требует не более чем расширения той подсистемы Универсума, в рамках которой они изучаются, лишь в редких случаях предполагает охват Универсума в целом. В этом смысле справедливо, что закон сохранения материи-энергии можно рассматривать как действующий локально, т. е. означающий сохранение количества материи-энергии в пределах отдельной подсистемы Универсума. Это неизменное количество материи-энергии подразумевается, когда идет речь о сумме вероятностей состояний, неизменно равной 1. – 113.

[35] Строго говоря, совокупность таких процессов и образует время: времени нет, если не происходят никакие процессы формообразования – ни возникновение новых форм, ни изменения в количественных соотношениях и пространственной распространенности существующих. При этом не вполне ясно, в каком смысле *множество* процессов формообразования образует *единое* время (пусть даже только локально единое); в теории относительности известно, впрочем, понятие локальности времени. Но, конечно, это – проблемы физической, а не экономической науки. Экономисту же остается пользоваться понятием протекания процессов «во» времени, оставляя представителям других наук вопрос о воздействии технологических (и чисто экономических) процессов на само время, как и вопрос о том, как в подобных процессах сказывается локальность времени. – 113.

[36] Оценка сложности вводится в определение единичной информации так, чтобы это соответствовало некоторым заданным представлениям о свойствах единичной информации (коль скоро признано, что она должна выражать не только распространенность компонентов систем, но и их сложность). Было бы неправильно думать, что тем самым нарушается принцип соответствия теоретических построений свойствам объекта (якобы задаются априорные требования к оценкам информации). На первой стадии всякого исследования формулируются гипотезы, выбор из которых – дело дальнейших исследований, направленных на сопоставление гипотез со свойствами объекта. В частности, Шеннонова формула количества информации как меры разнообразия состояний систем была выработана так, чтобы это соответствовало некоторым заданным свойствам, признанным для измерения разнообразия «естественными» (т. е. отвечающими подвергаемым измерению свойствам реального объекта) (см. [Файнстейн], с. 10). Таким же должен быть и процесс выработки формулы информации, отвечающей измерению разнообразия состояний системы с учетом их сложности. – 135.

[37] Заметим еще, что оценки сложности могли бы использоваться не только в определении информационных оценок объектов. Представляется

интересным определение распространенности объектов в системе с учетом их сложности. Для него можно предложить следующую простую процедуру.

Пусть дан параметр, по которому определяется распространенность объектов в системе без учета их сложности; обозначим его (как в формуле 1.2.сн.) M_i^{Phys}; пусть для объектов физических систем в качестве такого общего параметра выступает масса. Пусть также каким-то способом получены оценки сложности тех же объектов ψ_i. Тогда каждый объект получает характеристику своей распространенности с учетом сложности в виде величины $\Psi_i = \psi_i M_i^{\text{Phys}}$ – величины, которая может быть названа *массой сложности*. Она представляет каждый объект не просто как количество массы, а как количество некоторой *простой массы*, где единица простой массы – это весовая единица объекта i, для которого $\psi_i = 1$.

Эта величина поддается суммированию:

$$\Psi = \sum_i \Psi_i = \sum_i \psi_i M_i^{\text{Phys}} ;$$

может быть определена средняя взвешенная сложность объектов некоторой системы и т. п.

Не исключено определение вероятностей объектов (обычно рассчитываемых по распространенности их масс в системе) по распространенности массо-сложностей:

$$p_i = \Psi_i / \Psi .$$

Аналогичный формализм возможен при использовании иного общего параметра объектов, чем их физическая масса.

Легко увидеть вместе с тем, что по так определенным вероятностям было бы неправильно определять количества информации, воплощенной в объекте. Очевидно, что к оценке единичной информации должно быть предъявлено требование: она находится в прямой (а не в обратной – в отличие от физической распространенности) зависимости от оценки сложности. Но при определении вероятностей по величинам массо-сложностей и при подстановке таких вероятностей в формулу Шеннона единичная оценка информации была бы поставлена в обратную зависимость от оценки сложности.

Мимоходом заметим, что было бы неправильно также определять вероятность объектов по массе воплощенной в них информации. Это предполагало бы следующую формулу вероятности:

$$p_i = kp_i \log_2(1/p_i) = k \log_2(1/p_i) p_i$$

(k – коэффициент пропорциональности; k = const), что возможно только при условии: $k \log_2(1/p_i) = 1$, а это подразумевает: p_i = const, т. е. $p_i = 1/n$. Но в общем случае вероятности определяются для систем, в которых они (вероятности) дифференцированы. Нет оснований подменять определение действительных вероятностей ингредиентов системы априорным утверждением: $p_i = 1/n$. – 135.

[38] Уточним: формальная мера сложности была предложена А. Н. Колмогоровым. Приведем его определение.

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ «СЛОЖНОСТИ»

Если какой-либо объект «просто» устроен, то для его описания достаточно небольшого количества информации; если же он «сложен», то его описание должно содержать много информации. По некоторым соображениям (см. далее параграф 7) нам удобно назвать вводимую сейчас величину «сложностью».

Стандартным способом задания информации считаем двоичные последовательности, начинающиеся с единицы..., являющиеся двоичными записями натуральных чисел. Будем обозначать через $l(n)$ длину последовательности n.

Пусть мы имеем дело с какой-либо областью объектов D, в которой уже имеется некоторая стандартная нумерация объектов номерами $n(x)$... Надо подвергнуть сравнительному изучению различные способы задания объектов из D. Достаточно ограничиться способами задания, которые каждому двоично записанному числу p ставят в соответствие некоторый номер

$n = S(p)$.

Таким образом, способ задания объекта из D становится не чем иным как функцией S от натурального аргумента с натуральными значениями... Для каждого объекта из D естественно рассмотреть приводящие к нему p наименьшей длины $l(p)$. Эта наименьшая длина и будет «сложностью» объекта x при «способе задания S»:

$K_S(x) = \min l(p), \quad S(p) = n(x)$.

На языке вычислительной математики можно назвать p «программой», а S – «методом программирования». Тогда можно будет сказать, что p есть минимальная длина программы, по которой можно получить объект x при методе программирования S» ([Колмогоров], сс. 241-242).

В упомянутом параграфе 7 вводится следующее определение.

«УСЛОВНАЯ СЛОЖНОСТЬ И КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ

Сложность задания некоторого объекта может быть облегчена тем, что уже задан какой-либо другой объект. Этот факт отражает такое определение условной сложности объекта x при заданном объекте y:

$$K_S(x|y) = \min_{S(n(y),p)=n(x)} l(p).$$

Здесь метод условных определений S есть функция двух аргументов – номера объекта y и номера p программы вычисления номера $n(x)$ при заданном y. По поводу условных сложностей можно повторить все сказанное в параграфе 3.

Если условная сложность $K_S(x|y)$ много меньше, чем безусловная сложность $K_S(x)$, то это естественно понять как указание на то, что в объекте y содержится некоторая «информация» об объекте x. Разность

$J_S(x|y) = K_S(x) - K_S(x|y)$

и естественно признать за количественную меру информации об *x*, содержащейся в *y*» ([Колмогоров], сс. 246-247).

Здесь не место для подробного анализа этих предложений. Заметим лишь следующее.

Речь идет на деле не о сложности объектов как таковых, а о сложности их описания – не об объективной, а о субъективной сложности. Но даже и в этих – весьма узких – пределах определение не отвечает на очевидные вопросы.

Не обсужден вопрос о зависимости соотношений сложности различных объектов от способа задания *S* – а такая зависимость отнюдь не исключена. Более того, она неизбежна. Дело в том, что «описание» объектов в общем случае не заключается в построении вычислительной программы – оно заключается в комбинации некоторых *понятий*, закодированных в словах некоторого человеческого языка и поставленных во взаимосвязь друг с другом по законам грамматики этого языка. Конечно, в свою очередь, результаты такого описания могут быть перекодированы в виде вычислительной программы (что и делается при компьютерной записи текстов). Легко увидеть, что в таком случае длина различных текстов по-разному меняется в зависимости от длины кодов символов, использованных в этих текстах, и соотношений количеств этих символов – символов, никак не связанных со сложностью описываемых объектов. То обстоятельство, что длина кодов символов в экономичных системах кодирования зависит от распространенности этих символов, – не меняет дела: распространенность, скажем, некоторых букв алфавита в том или ином письменном языке не имеет никакого отношения к сложности текстов; соотношения кодов одинаковых по смыслу слов отнюдь не постоянны в разных письменных языках.

Каждый пользователь персонального компьютера для выработки и хранения текстов знает, что текстовые файлы, описывающие безусловно различные по сложности объекты, могут содержать одинаковое количество бит информации. Понятие «минимальной длины программы, по которой можно получить объект *x* при методе программирования *S*», вряд ли поддается операционализации.

Но главное в другом: невозможно избавиться от различий в сложности *понятий*, использованных в текстах, описывающих различные объекты. Это препятствие к использованию определения сложности, предложенного А. Н. Колмогоровым, станет особенно ясным, если принять во внимание, что в любой системе знаний (например, в любой науке) существуют *первичные* понятия, определяемые просто указанием на соответствующие внешние объекты («*это* называется»): сами эти внешние объекты могут быть в разных науках различными по сложности (что, заметим, возвращает нас к первичному недостатку его определения: сведе́нию проблемы к чисто субъективной сложности – сложности *описания* объектов, отказу от рассмотрения сложности объектов как таковых). Было бы ложным редукционизмом считать, что первичные понятия во всех системах знаний (скажем, во всех науках) должны быть одинаковыми: это означало бы

игнорировать превращение количества в качество – свойство реального Универсума, порождающее дифференциацию наук.

Заметим также, что определение А. Н. Колмогорова исходит (хотя не формулирует этого) из представления, будто различные внешние объекты в равной степени познаны: только в этом случае сложность описания может рассматриваться как выражение сложности объекта описания. Но все дело в том, что само определение степеней познания различных объектов исключено: неполнота познания – а она неизбежна – означает, в частности, что не известно, что′ именно в объекте не известно, а потому и в какой степени не известен объект.

Конечно, последнее соображение говорит об относительности любого (а не только Колмогоровского) определения сложности внешних объектов в реальном процессе познания. Но А. Н. Колмогоров не фиксировал эту относительность, – а она должна быть фиксирована. – 136.

[39] Сюда примыкает следующая проблема, которую прокомментируем, опираясь на понятие организма. Целостные организмы фактически имеют некоторые вероятности появления. Но в какой мере обосновано понятие вероятности составных частей организма – соответственно, понятия информации и информационной стоимости, воплощенной в таких частях? Организм определен как некоторая совокупность взаимодействующих частей (органов), без которых его нет (или есть иной организм). В этом смысле вероятность каждого органа в составе организма равна 1, так что не существует информации, которая была бы воплощена в этих органах [напомним: по Шеннону, информация определена лишь для i таких, что $0 < p_i < 1$; см. формулу (1.2.1)], – она существует только в организме в целом. Вместе с тем верно, что организм как целое может существовать, частично потеряв некоторые органы (например, животные при ранениях кожи; люди без одного или нескольких пальцев, даже без рук или ног и т. п.). Какую поправку в вывод об отсутствии в органах собственной информации вносят эти факты? Существует также и вопрос о собственной сложности органов.

Рассмотрение этой проблемы требует исследований, выходящих за рамки настоящей работы. – 139.

[40] Формула (1.6.2) до некоторой степени схожа с уже приведенной выше (раздел 1.3.3) формулой Дрейка, теоретически описывающей число высокоразвитых цивилизаций, существующих в Галактике одновременно с цивилизацией на Земле. – 141.

[41] В соответствии с формулой (1.6.4), вероятность еще не наступивших этапов перехода от простого к сложному равна 0. В этом факте сказывается эвристический (в отличие от вполне теоретического) характер формулы. Если бы существовала хорошо разработанная теория перехода от простого к сложному в развитии некоторой системы, – можно было бы предвидеть наступление еще не состоявшихся этапов такого перехода, и вероятность таких этапов была бы определена отличной от 0.

Внимательный читатель заметит также другой недостаток формулы (1.6.4): по мере нарастания времени знаменатель второго слагаемого ее правой части меняется, что ведет к непропорциональным изменениям

вероятностей p_η. Но если речь идет об определении этих вероятностей для весьма долго существующих систем (типа живого на Земле), возникающей таким образом ошибкой вполне можно пренебречь. Укажем аналогию: на практике пренебрегают релятивистскими эффектами времени, когда рассматривают обычные скорости движения на Земле. – 141.

[42] Может показаться, что использование предлагаемого подхода сталкивается со следующим затруднением. Пусть коэффициенты сложности определены для двух различных систем, одновременно наблюдаемых, одна из которых складывалась в течение миллиардов лет, тогда как другая – в течение, скажем, нескольких сот лет. Вероятности p_η, определенные по одинаковым долям этих весьма различных отрезков времени, и соответствующие коэффициенты сложности окажутся одинаковыми, что представляется по меньшей мере странным. Но в действительности такой проблемы нет. Коэффициенты сложности – это внутрисистемные величины. Если теперь две системы рассматриваются как подсистемы некоторой более общей системы (что стоит за сопоставлением измерений), то в этой общей системе они, в свою очередь, имеют вероятность; вероятности их ингредиентов в общей системе определяются как вероятности ингредиентов в соответствующей подсистеме, умноженные на вероятность подсистемы в общей системе. Если, как в нашем примере, одна подсистема существует миллиарды лет, а другая – сотни, то, при измерении вероятностей этих подсистем опять-таки по времени, первая будет иметь вероятность, на семь порядков более высокую, чем вторая, и соответственно будут различаться коэффициенты сложности ингредиентов этих подсистем.

В этом отношении существует полная математическая аналогия с объединением статически наблюдаемых различных систем в единую и определением количеств информации, воплощенной в ингредиентах подсистем. –143.

К ГЛАВЕ 2

[1] Некоторые познавательные процессы (по меньшей мере обучение на опыте с выработкой обобщенных представлений и записью их в мозге) свойственны животным – если не всем, то во всяком случае высшим. В этом смысле справедливо, что идеальная информация начинает возникать до становления человека, в неразвитой форме является одной из предпосылок его становления (в свою очередь, ее предпосылкой является особая форма материальной информации – генетическая, включая сюда спонтанно возникающие программы поведения, записываемые в клетках живых организмов). Человек отличается от других животных тем, что использует результаты познания не только для собственного приспособления к окружающему миру, но и для активного, целенаправленного приспособления окружающего мира к своим потребностям, что требует абстрактного мышления, развития речи, выражающей абстрактные понятия, более широко – передачи знаний в форме внешних по отношению к мозгу символов. – 151.

[2] Отклонения знаний, записываемых в символах, от свойств реального объекта этих знаний могут быть не только результатом неполноты познания, но и результатом намеренного искажения; человеку присуще также конструировать фантастические объекты, которые, впрочем, по-видимому, представляют собою не более чем ненаблюдаемую комбинацию свойств реальных объектов (и иногда представляют в идеальной форме объекты, имеющие теоретическую вероятность, но в истории системы не получившие реализации). Все эти продукты познавательного процесса также входят в состав идеальной информации. – 152.

[3] Строго говоря, знание объекта не может и не должно быть вполне ему адекватно. Это невозможно, поскольку всякое явление объективного мира несет в себе элемент случайности и во всей своей конкретности неповторимо. Это и не нужно, поскольку цель познания – выяснение устойчивых, повторяющихся свойств объекта; именно таким знанием можно пользоваться как руководством к действию по отношению к объекту. – 152.

[4] Физическая форма символов условна, так что одно и то же содержание знания может выражаться и фактически выражается в самых различных символах. Об этом не приходится много говорить: достаточно сослаться на записи одного и того же текста на различных носителях, одних и тех же знаний на разных языках и т. п. Если смысл символов не известен читающему (например, смысл слов на неродном языке, смысл знаков, оставленных отмершими цивилизациями), то ознакомление с ними не дает ему никаких сведений о выраженном ими содержании. – 152.

[5] Обратное было бы не вполне верно: распространенность носителей, их природно-технологическая доступность является фактором распространения среди людей записанной на них информации. Но остается фактом, что как на физически самых распространенных, так и на физически редких носителях может быть записана как мало кому известная, так и широко известная информация, – а ее количество непосредственно зависит именно от ее известности, а не от того, с какого (редкого или часто встречающегося) носителя она была считана человеком. – 153.

[6] В настоящей работе нет места для обсуждения этого исключительного явления – способности мозга, особенно человеческого, содержательно осмысливать записываемые в нем символы. Не будем также обсуждать вопрос о том, в какой мере возможно (и удалось до сих пор) создать внешние по отношению к человеку устройства, обладающие аналогичной способностью (лишь некоторые соображения по этому вопросу см. в разделе 2.3.6, подразделе «Вероятность рабочей силы в системе ресурсов общественного производства»). – 154.

[7] Эти свойства постепенно теряются всяким носителем под воздействием энтропийных процессов (спонтанного превращения относительно маловероятных форм материи-энергии в более вероятные). Последние не независимы от нанесения символов на носители, их копирования и стирания, которые сами представляют собой физические процессы. Тем не менее верно, что один и тот же носитель может служить для многократного повторного нанесения символов, изначально безразличен

не только к содержанию символов, но и к тому, носителем каких символов является. (Последнее утверждение верно с ограничением, вытекающим из физической возможности восприятия и сохранения символов данной физической формы. Например, мозг содержит символы в форме, невозможной для бумаги, а бумага – в форме, недоступной для мозга. Но эти физические пределы весьма широки.)

Без такого свойства носителей само существование идеальной информации было бы невозможно: оно предполагало бы, что познание осуществлено до его осуществления (носители заранее «знают» символы, а потому и содержание информации).

В некоторых случаях и негэнтропийные процессы придают носителю форму, несовместимую с функцией записи и хранения символов. – 154.

[8] В параграфе 1.5 (см. разделы 1.5.7 и 1.5.8) было показано, что *процессы* природного формообразования не знают переноса *количеств* (в отличие от содержания) информации: им свойственно только уменьшение ее количества в одних состояниях и увеличения в других – не обязательно в равных величинах; но понятие переноса осмыслено применительно к статическому анализу природных иерархических систем. – 154.

[9] Знаменитое определение человека, принадлежащее Б. Франклину (*a tool-making animal* – животное, делающее орудия), выражает одну из сторон сознательного воздействия человека на природу: информационно обогащающую. Справедливо, что такая – позитивная – материализация идеальной информации теоретически и практически невозможна без специально для этого предназначенных орудий. – 155.

[10] Поскольку настоящая работа посвящена обобщению классической теории стоимости, полезно систематически приводить для сопоставления посылки, при которых последняя была получена.

«...история развития общества в одном пункте существенно отличается от истории развития природы. В природе (поскольку мы оставляем в стороне обратное влияние на нее человека) действуют одна на другую лишь слепые, бессознательные силы, во взаимодействии которых и проявляются общие законы. Здесь нигде нет сознательной, желаемой цели: ни в бесчисленных кажущихся случайностях, видимых на поверхности, ни в окончательных результатах, подтверждающих наличие закономерности внутри этих случайностей. Наоборот, в истории общества действуют люди, одаренные сознанием, поступающие обдуманно или под влиянием страсти, стремящиеся к определенным целям. Здесь ничто не делается без сознательного намерения, без желаемой цели. Но как ни важно это различие для исторического исследования, – особенно отдельных эпох и событий, – оно нисколько не изменяет того факта, что ход истории подчиняется внутренним общим законам. В самом деле, и в этой области на поверхности явлений, несмотря на сознательно желаемые цели каждого отдельного человека, царствует, в общем и целом, по-видимому, случай. Желаемое совершается лишь в редких случаях; по большей же части цели, поставленные людьми перед собой, приходят во взаимные столкновения и противоречия или оказываются недостижимыми частью по самому своему

существу, частью по недостатку средств для их осуществления. Столкновения бесчисленных отдельных стремлений и отдельных действий приводят в области истории к состоянию, совершенно аналогичному тому, которое господствует в лишенной сознания природе. Действия имеют известную желаемую цель; но результаты, на деле вытекающие из этих действий, вовсе нежелательны. А если вначале они, по-видимому, и соответствуют желаемой цели, то в конце концов они ведут совсем не к тем последствиям, которые были желательны. Таким образом, получается, что в общем и целом случайность господствует также и в области исторических явлений. Но где на поверхности происходит игра случая, там сама эта случайность всегда оказывается подчиненной внутренним, скрытым законам. Все дело лишь в том, чтобы открыть эти законы» ([Энгельс, *Людвиг Фейербах…*], сс. 305-306).

Будучи одним из видов животных, человек осуществляет также действия, программа которых генетически записана в клетках его организма вообще, в нервной системе в частности, – действия, которые отнюдь не обязательно осознаются. Но действия, отличающие человека от животных, – это действия сознательные. Более того, обычно сознательно осуществляются и контролируются даже некоторые действия, у животных инстинктивные (удовлетворение физиологических потребностей). – 157.

[11] «В конце процесса труда получается результат, который уже в начале этого процесса имелся в представлении человека, т. е. идеально» ([Маркс, *Капитал*. Том первый], с. 189). Рабочую силу Маркс классифицировал как субъективный фактор производства – в отличие от средств производства (природных и воспроизводимых), составляющих объективные факторы производства. – 157.

[12] «Труд есть прежде всего процесс, совершающийся между человеком и природой, процесс, в котором человек своей собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой. Веществу природы он сам противостоит как сила природы. Для того, чтобы присвоить вещество природы в форме, пригодной для его собственной жизни, он приводит в движение принадлежащие его телу естественные силы: руки и ноги, голову и пальцы. Воздействуя посредством этого движения на внешнюю природу и изменяя ее, он в то же время изменяет свою собственную природу. Он развивает дремлющие в ней силы и подчиняет игру этих сил своей собственной власти. Мы не будем рассматривать здесь первых животнообразных инстинктивных форм труда. Состояние общества, когда рабочий выступает на товарном рынке как продавец своей собственной рабочей силы, и то его уходящее в глубь первобытных времен состояние, когда человеческий труд еще не освободился от своей примитивной, инстинктивной формы, разделено огромным интервалом. Мы предполагаем труд в такой форме, в которой он составляет исключительное достояние человека» ([Маркс, *Капитал*. Том первый], сс. 188-189). – 157.

[13] Люди, реально участвующие в производстве, по-видимому, никогда не выступают в нем *только* в роли, к которой способны другие животные

(скажем, только в роли тягловой силы, управляемой другим человеком). До наступления рабства военнопленных съедали, хотя рабочий скот существовал. Дело в том, что поддержание жизни человека как человека, пусть на самом примитивном уровне, требует больше ресурсов, чем поддержание жизни скота с той же тягловой силой.

Раб использовался уже как «говорящий скот»: будучи исполнителем чужой воли, он все же должен был сам контролировать соответствие тех элементов производственного процесса, в которых непосредственно участвовал, заданной цели (его сознание было включено в систему обратных связей, без которых невозможна свойственная технологиям целесообразность). – 158.

[14] По-видимому, становление автоматических систем машин показывает, что материализация идеальной информации может идти без участия человека. Но до создания замкнутых, самовоспроизводящихся систем такого рода во всяком случае еще весьма далеко. Мы будем, с небольшой условностью, принимать, что всякий процесс материализации идет с участием человека. – 160.

[15] Помимо материального и идеального производства, в теории и статистике обычно выделяют еще третью производственную сферу: производство услуг, материальных и нематериальных. К числу материальных относят результаты работы пассажирского транспорта, связи, обслуживающей население, прачечных, мастерских по чистке и ремонту одежды, обуви, квартир, домашней техники, автомашин и т. п. К числу нематериальных услуг – результаты работы дошкольных детских учреждений, учебных заведений, учреждений здравоохранения, культуры, учреждений по обслуживанию бытовых нужд (гостиницы, парикмахерские, бани и т. п.), туристических организаций и т. п. Легко увидеть, что выделение всей этой сферы условно: в действительности она либо тиражирует результаты идеального производства как таковые, либо материализует их.

В некоторых случаях ее выделение может представляться оправданным, поскольку носителем, на котором записывается тиражируемая информация, являются сами люди; в других случаях нет даже этой особенности. – 160.

[16] Обратим внимание, что распространение идей предполагает активную деятельность не только тех, кто изначально ими обладает и передает другим людям, но и тех, кто их воспринимает. – 161.

[17] Но даже на самых развитых стадиях они пересекаются. Некоторые процессы общественного производства получают продолжение и завершение в домашнем (приготовление пищи, изготовление одежды, обучение детей и т. п.). Способность к труду в значительной мере формируется в семье, но подавляющее большинство мужчин и значительная часть женщин реализует ее в общественном производстве (которое не совсем избавлено также от продолжения семейных отношений). – 163.

[18] Классическая теория товара рассматривает два фактора – природу и человеческий труд (а не только труд) – как первичные факторы

производства, источники общественного богатства. Но она распространяет это понимание лишь на полезные свойства продуктов (тогда как стоимость товаров рассматривается как воплощение в них одного только труда).

«Потребительные стоимости: сюртук, холст и т. д., одним словом – товарные тела, представляют собой соединение двух элементов – вещества природы и труда. За вычетом суммы всех различных полезных видов труда, заключающихся в сюртуке, холсте и т. д., всегда остается известный материальный субстрат, который существует от природы, без всякого содействия человека [на деле не просто материальный субстрат, а материя в определенной форме, отвечающей требованиям дальнейших процессов формообразования, осуществляемых человеком. – К. В.].Человек в процессе производства может действовать лишь так, как действует сама природа, т. е. может изменять лишь формы веществ. Более того. В самом этом труде формирования он постоянно опирается на содействие сил природы. Следовательно, труд не единственный источник производимых им потребительных стоимостей, вещественного богатства. Труд есть отец богатства, как говорит Уильям Петти, земля – его мать» ([Маркс, *Капитал*. Том первый], сс. 51-52). Маркс цитирует здесь же следующие слова Pietro Verri (1771 г.): «Все явления вселенной, созданы ли они рукой человека или же всеобщими законами природы, не дают нам идеи о действительном сотворении материи, а дают лишь идею о ее видоизменении».

Потребовалось два с лишним века, чтобы осознать, что из этих положений следуют выводы, относящиеся не только к полезным свойствам продуктов, но и к закону их цен, если продукты становятся товарами. – 163.

[19] Магистральные модели фон-Неймановского типа описывают экономику как совершенно замкнутую систему, не имеющую выхода. В них воспроизводство человека оказывается неотличимым от воспроизводства обычных продуктов, невозможно провести различие между ростом благосостояния населения и формированием рабочей силы (а такое различие реально существует – и дает весьма существенные экономические эффекты).

Здесь не место давать подробный обзор достижений и недостатков моделей фон-Неймановского типа. – 170.

[20] Еще в начале 70-х годов было осуществлено соответствующее расширение модели межотраслевого баланса (см. [Leontief…]). – 170.

[21] Территориальная локализация местообитаний этих организмов, играющих большую роль в почвообразовании, весьма узка. Поэтому подлежит специальному обсуждению вопрос: не следует ли считать уровнем *r* их множество, например, на каждом отдельно взятом квадратном километре или даже гектаре почвы? Если да, это очень сильно повысит их оценку по сравнению с оценкой, полученной при условии, что уровнем *r* считается, скажем, почвенно-растительная формация (пусть в рамках некоторой страны). – 174.

[22] Существуют виды общественного производства, период которых выходит за пределы одного года (строительство крупных объектов, например, длинных железных и автомобильных дорог, трубопроводов, крупных кораблей и т. п.; решение некоторых проблем в фундаментальных и

прикладных научных исследованиях; разработка крупных социально-экономических программ и т. п.). Их удельный вес в совокупности процессов антропосферного производства невысок, и мы будем отвлекаться от их особой длительности: условно считать, что они успевают закончиться в течение года. – 175.

[23] Но не всех. Существуют процессы формирования залежей полезных ископаемых, проходящие со скоростью, сравнимой со скоростью добычи этих ископаемых (к их числу относятся, например, отложения серы и некоторых металлов в местах истечения вулканических газов; быстрое восстановление прибрежно-морских россыпей титана и циркония после их отработки). См. об этом [Коллектив авторов], параграф 6.3. – 176.

[24] Это условие модели является несколько неточным. Существуют продукты прежнего человеческого производства, признаваемые уникальными (например, шедевры живописи), или такие, что секрет их воспроизводства утрачен, – так или иначе не воспроизводимые, но и не природные. Не будучи в действительности продуктами природы, они ничем не отличаются в модели от невоспроизводимых природных ресурсов. – 177.

[25] Здесь было бы преждевременно обсуждать вопрос о возможной итеративной процедуре определения состава способов действительного производства в предлагаемой модели. – 182.

[26] Формализованное описание экономики, в котором часть продукции, произведенной в течение некоторого отрезка времени, используется уже в течение этого отрезка в качестве производственного ресурса, – широко распространено. Упомянем, в частности, межотраслевые балансы. Но чтобы такое описание отвечало реальности, следует давать его за достаточно длительный промежуток времени (промежуток, равный году, вполне соответствует этому требованию). – 184.

[27] Вообще говоря, информация, взятая со стороны содержания, может подвергаться измерению. Но его законы отличны от законов измерения количества информации (по ее редкости и сложности). Некоторые свойства измерения информации по содержанию видны из исследований целевой функции потребления (см. главу 6). – 185.

[28] Тот факт, что благодаря техническому прогрессу возможно некоторое снижение массы замещающих ресурсов по сравнению с выбывающими, – не меняет дела. Такого рода экономии заведомо недостаточно, чтобы систематически образовать продукцию непроизводственного назначения и при этом из года в год возобновлять производство даже в неизменном, не говоря уже о расширенном, масштабе. Но простое и расширенное воспроизводство являются наблюдаемым фактом, прямо подразумеваемым моделями, которые имеются в виду в тексте. Эти модели физически не вполне корректны: в них есть отрасли, производящие продукцию большей физической массы, чем масса израсходованных (как этот расход описан) средств производства. – 191.

[29] Среди предметов, находимых в раскопках, археологи хорошо различают естественно возникшие и произведенные человеком – именно по признаку вероятности их спонтанного возникновения в природе. – 199.

[30] Дж. фон Нейман специально рассматривал вопрос о том, могут ли автоматы создавать другие автоматы, равной им или превосходящей их сложности (см. [Нейман], сс. 97-106, 116-117, 291, 312-313). Процитируем одно из сформулированных им положений:

«Ниже некоторого минимального числа элементарных частей сложность вырождается в том смысле, что если один автомат создает другой, то последний менее сложен, чем первый.

Если же число элементарных частей превышает этот минимум, то автомат конструирует автоматы равной или более высокой сложности. Величина этого минимума зависит от того, как вы определили элементарные части. При разумном выборе частей..., дающем одну или две дюжины частей с простыми свойствами, этот минимум довольно большой – порядка миллиона. Более точной оценки у меня нет...» (Указ. соч., сс. 98-99).

Остается неясным, каким же образом могли возникнуть автоматы, превосходящие порог сложности, коль скоро автоматы (к их числу фон Нейман относил живые организмы) нижепороговой сложности могут только деградировать. Не рассмотрен вопрос, могут ли искусственные автоматы образовать замкнутую систему.

Нам не известны какие-либо более продвинутые результаты в этой области. – 211.

[31] Вряд ли оказалось бы оправданным предложение соизмерять рабочую силу и остальные производственные ресурсы по их физической массе или другим сугубо материальным параметрам. Будь выдвинуто, это предложение игнорировало бы суть той проблемы, которую надо решить. Соизмерять рабочую силу с остальными производственными ресурсами по физическим параметрам – значило бы считать ее просто одним из ресурсов, в которых воплощена только материальная информация. Но в действительности рабочая сила – носитель идеальной информации, способный ее тиражировать. – 211.

[32] Только упомянем хорошо известный факт: в цене природных ресурсов никак не учитываются те их свойства, которые в момент продажи не известны ни одному из контрагентов [а во многих случаях – даже только одному из них, тогда как другому (другим) известны, но им невыгодно раскрывать эту информацию]. Конечно, это и невозможно по самому смыслу ситуации. Но ранее не известные свойства начинают учитываться по мере того, как становятся известными, – часто уже тогда, когда они становятся известными хотя бы одной стороне сделки, и с того момента, как обнаруживаются хотя бы первые признаки их существования. – 214.

[33] Не исключен также следующий, несколько неожиданный подход к вопросу о вероятностях рассматриваемых трех величин в системе ресурсов антропосферного производства. Эта система рассматривается как объединение двух равнозначимых систем первичных ресурсов: природных и рабочей силы; накопленные воспроизводимые средства производства – динамически вторичный ресурс – из оценки на первом уровне иерархии системы исключаются. Каждому из двух первичных ресурсов присваивается вероятность 0,5 – или даже 1 (т. е. они рассматриваются лишь в пределах

своих собственных систем, взаимодействие которых не превращает их в единую систему, но допускает сложение их внутренних информационных оценок в итоговых показателях затрат на производство). В последнем случае соответствующее слагаемое оценок $I_{i^r} = 0$ и никак не воздействует на соотношения оценок. – 219.

[34] Все технологические системы постоянно пользуются солнечной энергией, потоки которой образуют процессы, охватывающие весь земной шар как целое или, в иных случаях, более локальные, но все равно выходящие за рамки технологических систем, замкнутых в остальных отношениях. Примерами последних могут служить атмосферные потоки воздуха и водяного пара, течение рек. – 221.

[35] Точность требует заметить, что в историческом процессе становления товарно-денежных отношений известен этап, когда продукты создавались для собственного потребления их производителей, но затем часть выпуска – не обязательно, от времени до времени – обменивалась на продукты других производителей. Такие продукты производились не как товары и становились товарами лишь в процессе обмена. – 221.

[36] Конечно, есть все основания говорить о *вероятности антропосферы* в составе более широкой природной системы (например, в составе природы на Земле и в близлежащем космосе). По мере вовлечения человеком в антропосферу все большего количества природных объектов эта вероятность меняется – но всегда остается весьма низкой. В связи с этим возникает следующий эффект.

Пусть в качестве системы, внутри которой определяются *общественные стоимости* ресурсов *антропосферного производства*, рассматривается не это производство как таковое, а вся природа на Земле и близлежащем космосе. Это означает (правда, при отвлечении от информационной сложности), что стоимости определяются величинами типа системных вероятностей $p = p^{\mathrm{E}} q_i$, где p^{E} – вероятность антропосферного производства в составе широкой природной системы, q_i – вероятность ресурса i в антропосферном производстве. Тогда единичные величины информации, воплощенной в разных ресурсах антропосферного производства, должны определяться по формуле, первое слагаемое которой $I_{i^{k-1}} = I(p^{\mathrm{E}}) = \log_2(1/p^{\mathrm{E}})$. Оно будет играть доминирующую роль (так как сама величина p^{E} весьма мала), так что дифференциация второго слагаемого [$\log_2(1/q_i)$] не приведет к заметной дифференциации итоговых I для разных ингредиентов антропосферного производства. Вряд ли этот эффект – практически безусловный *дефект* измерений – будет кардинально исправлен при учете информационной сложности объектов измерений.

Таким образом, так построенная теория информационной стоимости ресурсов антропосферного производства выглядела бы при практической проверке как теория ложная. Этому есть содержательно обоснованное объяснение. Дело в том, что *общественная* стоимость – это стоимость не в

природе Земли в целом, а стоимость внутри антропосферного производства. Соответственно, определяется она только величинами вероятности внутри именно этой системы. Дифференциация так определенных *I* окажется гораздо выше. – 222.

[37] Способности людей, сказывающиеся на их квалификации, представляют особый объект исследований, находящийся далеко за пределами предмета настоящей работы. – 224.

[38] Точное определение факторов, формирующих квалификацию работников, выходит за пределы настоящей работы, в которой используется только сам по себе факт иерархии квалификационных уровней. Оговоримся все же, что, конечно, квалификация зависит не просто от числа лет общей и специальной подготовки, но и от того, когда и где она была получена; следует принимать во внимание возраст индивида в период получения образования и общий процесс устаревания знаний; квалификация зависит от опыта работы; наконец, теряется любым индивидом после того или иного возраста под воздействием общего старения организма (кроме того, в связи с перерывами в трудовой деятельности и т. п.). – 225.

[39] Не видно признаков, по которым могло бы оказаться, что квалификационная иерархия двумерна, тем более трехмерна и т. д. Но даже если такие признаки будут определены, останется справедливым утверждение: к более высоким уровням квалификации относится каждый раз только часть тех, кто составляет ее более низкий уровень. Поэтому вывод, подчеркнутый в предыдущем абзаце, будет сохранять силу. – 226.

[40] Здесь нами используется, таким образом, понятие технологического поколения, обладающего некоторым внутренним единством и отличающегося по общему уровню квалификационных требований от предшествующих технологических поколений. В настоящей работе нет возможности обсуждать это понятие с подробностью, которой оно заслуживает. Для наших целей достаточно указания на тот факт, что со сменой технологических систем постепенно повышается минимально необходимый уровень подготовки работников. – 229.

[41] Содержательное обоснование понятия метавероятности рабочей силы сводится к необходимости учитывать различие между исторически нормальными и исторически вытесняемыми категориями работников, образующих вместе с тем единую рабочую силу. Не исключено, что единство это – мнимое, т. е. что для этих двух крупных групп работников нет единых законов формирования их квалификационных коэффициентов, коэффициентов редукции труда, единых законов зависимости оплаты труда от коэффициентов редукции и т. д. Тогда нет единого ресурса рабочей силы – существует два независимых ее ресурса. Вопрос заслуживает специального исследования.

В настоящей работе мы все же принимаем единство ресурса рабочей силы в целом. Но тогда некоторые свойства распределения работников по уровню оплаты труда навязывают понятие метавероятности: оказывается, что статистически оправдано рассматривать в качестве простой рабочей силы группу работников в оплатой труда, отличной от наименьшей

наблюдаемой (см., в частности, в главе 3 таблицу 3.21 и комментарий к ней). Вместе с тем выясняется, что связь между оплатой труда и коэффициентом его редукции для квалификационных категорий ниже нормальной плохо укладывается в общий закон такой связи (см., в частности, расчеты на основе таблицы 3.21).

Отметим еще, что сумма метавероятностей может быть только больше 1 и ни в коем случае не меньше 1. – 230.

[42] Маркс употреблял в качестве тождественных понятия *простой* и *необученной* рабочей силы. Можно допустить, что в его время это было оправдано. Но с историческим развитием общества оказывается, что простой труд – это труд людей, имеющих некоторое общее образование. – 230.

[43] Для понимания этого последнего фактора существенно, что, по результатам многих исследователей, интеллектуальные и психические особенности индивидов складываются, в основном, не позже чем к концу третьего года жизни; но в первые три года среда, от которой зависит развитие ребенка, это, главным образом, семья, часто в решающей степени даже только один член семьи, играющий основную роль в его воспитании (обычно мать). – 236.

[44] Если к тому же в экономике для каждого индивида находится рабочее место, отвечающее его квалификации, то есть возможности для реализации известного принципа: каждый по способностям.

Заметим мимоходом, что здесь, таким образом, выясняется рациональный смысл самого этого принципа, понимание которого в его только что приведенной формулировке затруднено. Дело сводится к тому, чтобы внешние условия, во-первых, давали каждому индивиду возможность достигнуть квалификационного уровня, отвечающего его потенциям, во-вторых, содержали для каждого соответствующее его квалификации рабочее место.

Конечно, выполнение этих условий зависит от общественного строя – и составляет одну из его важнейших реальных характеристик. Насколько можно понять, Маркс считал, что такие условия предполагают полный коммунизм. Но, по-видимому, есть основания поставить вопрос, не прокладывает ли тенденция к их практической реализации себе дорогу в странах современного высокоразвитого капитализма. Конечно, ответ на этот вопрос требует особых социальных исследований. – 237.

[45] Обратим внимание: в соответствии с этим одному и тому же различию в рангах групп может соответствовать далеко не одинаковое различие в количестве освоенной информации: и исторически, и в пространстве (например, в разных странах), и даже внутри данной рабочей силы между различными входящими в нее группами g могут существовать далеко не одинаковые различия в количестве освоенной информации – при одних и тех же различиях рангов.

Так построена предлагаемая теория. Возможно, дальнейшие исследования потребуют изменения этих положений: привязки различия квалификационных рангов к количествам освоенной информации. Но пока для этого нет оснований. – 237.

[46] Здесь уместно кратко сформулировать критический взгляд на понятие так называемой *восстановительной стоимости* (или *стоимости воспроизводства*) накопленных основных фондов, под чем в статистике подразумевают оценку их элементов в ценах некоторого года (например, текущего; или года, принятого в качестве базового при построении индексов цен). Запас, накапливаемый в течение ряда лет, по самой сути дела не может быть весь *воспроизведен* за время, в течение которого остаются неизменными цены, в которых определяют «стоимость воспроизводства (восстановительную)» (даже за один год; но цены обычно меняются уже в течение года). На деле в ценах текущего года (в ценах действительного воспроизводства) формируется, конечно, не весь основной капитал, имеющийся на конец этого года, а только та его часть, которая вложена в него именно в данном году. Когда чисто счетная операция распространения цен этой части на целое именуется определением «восстановительной стоимости», это заведомо означает выход за пределы устойчивости цен: цены товаров закономерно, неизбежно варьируют при вариациях выпуска. – 241.

К ГЛАВЕ 3

[1] На первой стадии своих исследований в области информационной теории стоимости (см. [Вальтух, 1991А], с. 169; [1991В], с. 23) мы предложили следующую формулу для коэффициентов редукции труда, которые были обозначены символом $\psi_\lambda(t)$ [λ – символ квалификационной группы; $\lambda \in \Lambda(t)$]:

$$\psi_\lambda(t) = \log_2\left[1 + 1/p_\lambda(t)\right],\ \lambda \in \Lambda(t),$$

где p_λ - символ кумулятивной вероятности группы λ в составе рабочей силы (в настоящей книге вместо символа p_λ для обозначения тех же величин используется символ q_g^{L}). Формула была построена так, чтобы отвечать требованию: $\psi_\lambda(t) = 1$ для простой рабочей силы (т. е. для $p_\lambda = 1$). Ее объясняющая сила оказалась достаточно высокой, что было показано рядом статистических тестов.

Тем не менее, как видит читатель, в настоящей работе предлагается иная формула коэффициентов редукции труда, вытекающая из детальной проработки информационной концепции стоимости. Будет показано, что видоизмененная формула, в свою очередь, обладает высокой объясняющей силой. – 244.

[2] Напомним постановку вопроса во введении. Классическая теория стоимости весьма удовлетворительно объясняет цены обычных товаров из их зарплатоемкостей. Коль скоро так, «очередным шагом становится объяснение цен различных по квалификации категорий рабочей силы. Именно потому, что при использовании показателей зарплатоемкости (при некотором предположении относительно нормы прибавочного труда) остальные цены хорошо объясняются, – объяснение цен рабочей силы из

неценовых экономических величин (и становящееся в этом случае возможным специальное исследование норм прибавочного труда различных категорий работников) составило бы решающий шаг комплексного исследования, направленного на выяснение внутреннего закона системы цен» (с. 38 настоящей книги). – 248.

[3] Строго говоря, английское *occupation* означает *род занятий*, что не вполне совпадает с понятием *профессия*. В целях упрощения изложения мы будем в тексте пользоваться термином *профессия* в том же смысле, как *род занятий*. – 249.

[4] Таблица была превращена нами в компьютерный банк данных, что позволило проводить множество аналитических расчетов.

Были обнаружены некоторые погрешности исходной таблицы (конкретные группы, для которых приводятся данные о заработной плате при отсутствии работников, и наоборот). Все подобные группы были отнесены к числу пустых (т. е. численность работников и показатели заработной платы приняты для этих групп равными 0, какими они являются в пустых группах, показанных непосредственно в исходной таблице). Исправления исходной таблицы незначительны и никакого воздействия на выводы не оказывают. – 250.

[5] Конкретные группы в опубликованной статистике далеко не одинаковы по численности: от одного индивида до 10 тысяч и более. В подавляющем большинстве таких групп больше одного лица. Во всех таких случаях опубликованные показатели часовой и годовой оплаты труда сами являются результатами усреднения соответствующих *первичных* данных по включенным в группу лицам.

Мы принимаем, что эта информация достаточна для того, чтобы оказывалось: при объединении конкретных групп в крупные группы по признаку часовой оплаты труда характеристики полученных агрегатов (численности мужчин и женщин, средние уровни часовой и годовой оплаты их труда, средние значения показателей их образования и возраста) достаточно близки к характеристикам агрегатов, которые были бы построены непосредственно агрегированием *первичной* информации переписи населения об индивидах. Скажем, в среднем одна крупная группа из 34-х, по которым ведется ниже основной анализ, получена агрегированием почти тысячи конкретных групп, и на таком массиве ошибки, порожденные тем, что в самих конкретных группах показатели оплаты труда являются результатами усреднения, должны взаимно погашаться. Это тем более справедливо, если строятся еще более крупные агрегаты (по тому же признаку).

Легко увидеть, что для агрегатов, построенных по другим признакам, такой проблемы нет. – 250.

[6] Таблица получена на основе обработки данных компьютерного банка по *конкретным группам*, хотя в исходном источнике информации опубликованы сводные показатели типа приведенных в таблице 3.1. Приведем эти показатели в виде таблицы, аналогичной таблице 3.1:

Зависимость средней часовой оплаты труда от уровня образования

(долларов)

Уровни образования	Мужчины	Женщины
Неполная средняя школа	6,33	4,00
Средняя школа: от 1 до 3 лет	6,89	4,29
4 года	7,62	4.81
Колледж: от 1 до 3 лет	8,37	5,37
4 года	10,99	6,61
5 и более лет	12,96	8,29
В среднем	8,49	5,22

Наш компьютерный банк данных тщательно сверен с информацией по конкретным группам, опубликованной в исходном источнике; сводные данные о численности работников в источнике практически не расходятся с итогами по компьютерному банку. Остается сделать вывод, что для получения средних величин оплаты труда авторы исходной публикации использовали какой-то неточный метод. Обращает на себя внимание, что опубликованные ими показатели часовой оплаты труда во всех случаях выше средневзвешенных из конкретных групп.

Для полноты картины отметим еще, что обнаружены также мелкие неточности в отдельных суммарных показателях численности работников по профессиям, а внутри них – по возрастам (при сопоставлении с суммами по соответствующим конкретным группам). – 250.

[7] Опишем способ получения этих таблиц. Обрабатывались данные по каждой профессии в отдельности, по каждому полу в отдельности. Внутри каждой возрастной группы был определен знак изменения часовой оплаты труда при переходе от каждого уровня образования (кроме самого высокого) к следующему более высокому (от неполного среднего к среднему продолжительностью от 1 до 3 лет; от среднего продолжительностью 1-3 года – к среднему продолжительностью 4 года; и так далее). Это дает по 5 первичных наблюдений внутри каждой возрастной группы и 30 наблюдений внутри каждой группы *пол/профессия* (с очевидными исключениями, вытекающими из существования пустых групп; число таких исключений показано в предпоследних столбцах таблиц 3.2 и 3.3). Всего (для 503 профессий) это дает по 15090 наблюдений для мужчин и женщин. – 250.

[8] Для сравнения здесь (и ниже в настоящем параграфе) будем приводить результаты аналогичных оценок по статистике, содержащейся в Table 2. Earnings and Occupation of Persons 18 Years Old and Over in the Recent Experienced Civilian Labor Forth With Earnings in 1979, by Age, Sex, and Years of School Completed: 1980 (то же издание, сс. 253-293). По этой таблице также был составлен компьютерный банк данных. Число укрупненных профессий (родов занятий) в ней: 71. Число укрупненных групп *род занятий/возраст/образование*: 2556, из них 39 пустые для мужчин и/или для женщин (т. е. такие, по которым невозможно сопоставление показателей между полами).

Общее число наблюдений, аналогичных тем, которые обобщены в таблицах 3.2 и 3.3, составляет по каждому полу 2130; из них пустых: для мужчин – 1, для женщин – 43. Процент случаев, когда при повышении уровня образования снижается оплата труда: у мужчин – 23, у женщин – 26, в целом – 25 (см. [Val'tukh, 1993], pp. 6-7). – 250.

[9] Таким образом, данные таблиц 3.2 и 3.3 (а также некоторых последующих) ставят проблему для дальнейшего исследования: как отличить случайные флуктуации оплаты труда от ее способности служить для тонкой настройки отношений, связанных с оценкой квалификации работников. Обсуждению этой проблемы нет места в пределах настоящей книги. Отметим только, что исключения из общего правила (т. е. ситуации, когда оплата труда снижается с ростом образовательного уровня) неравномерно распределены между группами по возрасту, по образованию и между полами. – 253.

[10] См., в частности, книгу [Дрейпер…].

Сделаем одну оговорку. F- и t-критерии выработаны для уравнений регрессии с одинаковыми для всех наблюдений (единичными) весами, что сказывается при подсчете так называемых степеней свободы, соответственно, при пользовании таблицами, с помощью которых по этим критериям определяют значимость уравнений и факторов-аргументов. Мы, главным образом, получаем коэффициенты уравнений методом *взвешенных* наименьших квадратов. Соответствующие таблицы для F- и t-критериев нам не известны, и мы переносим на наши уравнения выводы из не вполне адекватных этим уравнениям таблиц. – 259.

[11] Не следует преувеличивать то обстоятельство, что в уравнении представлены кубы возраста и образования. Немногим меньшей объясняющей силой обладает следующее уравнение, где те же факторы-аргументы взяты в первой степени:

$$p_g^{\mathrm{L}} - 8{,}3011 = 1{,}537(X_{1g} - 12{,}6273) + 0{,}12095(X_{2g} - 37{,}9111);$$

$$R = 0{,}959;\ F = 176{,}8.$$

– 262.

[12] Аналогичные расчеты проведены при единичных весах: r = -0,07 (t = -1,59). – 266.

[13] Число конкретных групп для такого расчета определяется следующим образом. Всего, как легко подсчитать, информация содержит для каждого из полов по 18108 конкретных групп типа *род занятий/образование/возраст*. Из них пустых для мужчин 841, для женщин 2539, но из числа последних 582 совпадают с группами для мужчин. Таким образом, число конкретных групп, для которых можно подсчитать отношения женщины/мужчины по оплате труда и численности, составляет 15310. Эти группы охватывают почти всех занятых, показанных в используемой нами статистике: 56301,6 тыс. мужчин из 56507,6 тыс., 40422,3 тыс. женщин из 40428,5 тыс. – 267.

[14] При единичных весах: r = 0,01 (t = 1,43).

Приведем еще результаты корреляционных расчетов по данным таблицы 2 используемого нами источника (см. о ней сноску 8 к тексту настоящей главы). Характеристики взаимосвязи *re* и *rn* по 71 укрупненной профессиональной группе: при единичных весах r = -0,054, t = -0,046; при взвешивании по численности мужчин: r = 0,029, t = 0,239 (см. [Val'tukh, 1993], pp. 13-14). Характеристики той же взаимосвязи по 2517 укрупненным группам *род занятий/возраст/образование*: r = 0,032, t = 1,599 (веса единичные) (там же, p. 14). Общий вывод: 0-гипотеза предстает как практически достоверная. – 267.

[15] Здесь мы мимоходом затронули проблему, подлежащую специальной проработке в качестве одного из разветвлений теории стоимости (как теории социальной): проблему соответствия рабочих мест квалификационному потенциалу занятых. Она далеко не сводится к соответствию рабочих мест женщин их потенциальной квалификации, выводит на понятие о социальном оптимуме упреждающей подготовки работников, в частности, молодежи; соответствии между развитием образования и темпом технологических обновлений и т. д. – 269.

[16] Расхождение со средними величинами оплаты труда мужчин и женщин, показанными в таблице 3.1, происходят оттого, что в качестве весов при получении средних для уравнения регрессии использовались суммарные численности мужчин и женщин, тогда как в таблице 3.1 - численности мужчин и численности женщин отдельно для получения соответствующих средних. – 271.

[17] Получено также следующее уравнение при единичных весах всех наблюдений:

$$p_j^{\mathrm{L,F}} - 5{,}701 = 0{,}503641(p_j^{\mathrm{L,M}} - 8{,}1815)\ ;\ \mathrm{r} = 0{,}824,\ \mathrm{t} = 32{,}5.$$

Изменения средних величин объясняются опять-таки сменой весов. – 271.

[18] При единичных весах:

$$p_j^{\mathrm{L,F}} - 5{,}779 = 0{,}25528(p_j^{\mathrm{L,M}} - 8{,}095)\ ;\ \mathrm{r} = 0{,}254,\ \mathrm{t} = 32{,}5.$$

Отметим, что, при бесспорной значимости уравнения по критерию t, его объясняющая сила резко снизилась по сравнению с уравнением в тексте, полученным при взвешивании наблюдений по численности работников. Вывод: связь оказывается существенной для относительно крупных конкретных групп – и слабой для мелких (когда те и другие берутся с одинаковыми весами, связь ослабевает). – 271.

[19] Для 71 укрупненной профессиональной группы (см. понятие об этих группах в сноске 8 к тексту настоящей главы): среднее отношение оплаты труда составляло 0,67, тогда как коэффициент b_1 аналогичного уравнения – 0,46 (см. [Val'tukh, 1993], pp. 15-16). – 271.

[20] Для 2517 укрупненных конкретных групп (см. их понятие в сноске 12 к тексту настоящей главы): 0,69 и 0,54 (см. [Val'tukh, 1993], p. 16). Закономерность та же, хотя выражена слабее. – 271.

[21] При единичных весах:

$re_j - 0{,}71 = -0{,}01651(p_j^{L,M} - 8{,}182)$; r = 0,415, t = –10,2.

– 272.

[22] При единичных весах:

$re_j - 0{,}787 = -0{,}03228(p_j^{L,M} - 8{,}095)$; r = –0,113, t = –14,0.

Для 2517 укрупненных конкретных групп:

$re_j - 0{,}713 = -0{,}01417(p_j^{L,M} - 8{,}05)$; r = –0,404, t = –22,1.

– 272.

[23] См., например, [23], Tables 264-266. – 272.

[24] Это – профессии, которые в порядке опубликования их данных в используемом нами источнике имеют места от 47 до 55. Приведем их наименования на английском языке (нам не во всех случаях известны точные русские аналоги): 47 – physicists and astronomers, 48 – chemists, except biochemists, 49 – atmospheric and space scientists, 50 – geologists and geodesists, 51 – physical scientists, n. e. c., 52 – agricultural and food scientists, 53 – biological and life scientists, 54 – forestry and conservation scientists, 55 – medical scientists.

Поясним способ представления данных в таблицах 3.15 и 3.16. В каждом множестве из трех строчек, обозначенном через X (X = 47, ..., 55), первая строчка показывает знак разности между средней оплатой труда в группе X – и в группе Y (Y = 48, ..., 55; см. столбцы таблиц); например, в таблице 3.15 знак «–» , стоящий на пересечении первой строчки множества X = 48 и столбца Y = 50, означает, что средняя часовая оплата труда работников 48-й профессии ниже, чем оплата труда работников 50-й (это легко проверить по данным, приведенным в последней колонке таблицы: оплата труда профессии 48 составляет в среднем 10,87 $/час, тогда как профессии 50 - 13,49 $/час). Далее, во второй строке каждого множества X показаны результаты сопоставления средней часовой оплаты труда в *образовательных* подгруппах; например, в той же таблице, на пересечении того же множества X с тем же столбцом Y, стоит отношение 2:4, означающее, что в двух случаях (из шести возможных) оплата работников идентичного уровня образования в профессии 48 выше, чем в 50-й, а в четырех случаях – ниже. Наконец, в третьей строке каждого множества X даются результаты сопоставлений оплаты труда в подгруппах *возраст/образование*; отношение 8:27, стоящее в той же клетке в третьей строке, означает, что в 8 случаях из 35 возможных оплата работников идентичных подгрупп *возраст/образование* в профессии 48 выше, чем в 50-й, а в 27 случаях - ниже.

В каждой клетке общее число сопоставлений *образовательных* подгрупп не может превышать 6 (по числу уровней образования, различаемых используемой статистикой; см. таблицу 3.1), а общее число сопоставлений подгрупп *возраст/образование* не может превышать 36 (по 6 *образовательных* подгрупп в каждом из 6 *возрастов*; см. таблицу 3.4). Но из-за пустых наблюдений число сопоставлений может оказаться меньше,

чем, соответственно, 6 и 36 (в нашем примере число сопоставлений подгрупп *возраст/образование* оказалось равным 35). – 277.

[25] Названия крупных профессиональных групп: 1 – executive, administrative, and managerial occupations, 2 – professional speciality occupations, 3 – technical, sales, and administrative support occupations, 4 – service occupations, 5 – farming, forestry, and fishing occupations, 6 – precision production, craft, and repair occupations, 7 – operators, fabricators, and laborers. – 278.

[26] Таблицы 3.18 и 3.19 построены аналогично таблицам 3.15 и 3.16 (см. сноску 24), но в их клетках «+» и «–» есть знаки разницы между средними уровнями образования в сопоставляемых группах (эти средние приведены в последних колонках таблиц), – а не между средними уровнями часовой оплаты труда. Показатели второй и третьей строк каждого множества X в таблицах 3.18 и 3.19 совпадают с соответствующими показателями таблиц 3.15 и 3.16. – 280.

[27] Более ранние наши оценки коэффициентов редукции труда для США 1980 года читатель может найти в: [Вальтух, 1991B]; [Вальтух, 1993]. Отличие использованной в них формулы коэффициентов редукции труда от формулы (3.1) охарактеризовано в сноске 1 настоящей главы. – 284.

[28] Расчет, представленный в таблице 3.21, учитывает 96,9 млн работников (при таком округлении численность не изменится, если учесть также работников, получавших меньше 1,5 дол. в час). Общее число занятых в экономике США за 1980 г. оценивается в 105,8 млн человек: 97,1 млн наемных и 8,7 млн так называемых самозанятых (см. [26], Tables 6.7B и 6.10B). В составе наемных – 2,9 млн чел. военных. Таким образом, в производстве как таковом, отнесение к которому военных по меньшей мере весьма спорно, было занято 94,2 млн чел. наемных работников, 102,9 млн чел. всего – на 6 млн чел. больше, чем учтено в таблице 3.21. – 288.

[29] Как установил Маркс, термин «оплата труда» вводит в заблуждение: описывая отношения, как они выглядят на поверхности явлений, он не выражает реальный смысл соответствующей величины. В виде заработной платы наемным работникам не выплачивается вся сумма стоимости, созданной их трудом; то же справедливо и для личного дохода «самозанятых». Мы вернемся к этому вопросу после того, как теоретически обсудим и статистически проверим различные варианты закона «оплаты труда» (см. раздел 3.4.5). – 289.

[30] Ничего не меняет в этом отношении тот факт, что существует медицинская страховка. В той мере, в какой она обязательна, она представляет собою форму государственного вмешательства в распределение доходов, учитывающего, что без такого вмешательства финансирование здравоохранения окажется недостаточным. В той мере, в какой она добровольна, она статистически доказывает справедливость утверждения, что многие семьи не способны достаточно заботиться о своем будущем. Так или иначе, закономерно, что в наше время государство покрывает значительную и возрастающую часть расходов на здравоохранение (см. следующую сноску). – 293.

[31] Приведем некоторые статистические данные, относящиеся к США. В !950 г. затраты на образование составляли 3,4% валового национального продукта (данные, не учитывающие затраты на Аляске и Гавайях), в них доля государства (точнее, public expenditures, что включает, кроме государственных, также затраты общественных благотворительных фондов) составляла 80%; на здравоохранение: всего 4,6% ВНП, в них доля государства 27% ([22], pp. 69, 109). В 1995 г.: расходы на образование – 6,9% ВНП, в них доля государства (и благотворительных фондов) – 80,5%; расходы на здравоохранение – 13,6%, в них доля государства – 46,2% ([24], pp. 112, 153; [21], Table B-1). Заметим: часть расходов, отнесенных этой статистикой в состав частных, делалась за счет различных социальных выплат, получаемых населением помимо оплаты труда (например, расходы на покупку лекарств и медицинское обслуживание за счет пособий по безработице, пенсий и т. п.).

В целом государственные расходы составляли в 1929 г. 10% ВНП США, в 1950 г. - 21%, в 1990 г. - 33%, в 1997 г. - 31% ([25], pp. 1, 120; [9], pp. 348, 440; [21], Tables B-1, B-84). – 294.

[32] На графике для случая 188 наблюдений легко обнаруживаются относительно устойчивые отклонения от линейной зависимости: начало графика (при рассмотрении слева направо) образует отклонение вниз по отношению к прямой, отвечающей уравнению регрессии; затем идет движение вверх, сменяющееся движением вниз по отношению к этой прямой; наконец, снова вверх и вниз. Если считать нужным следовать этим особенностям при построении регрессионной зависимости, то следует предположить ее полиномиальный вид. Такой расчет (полином 4-й степени; применительно к тем же 188 группам) был выполнен и дал повышение объясняющей силы уравнения регрессии (см. рис. на следующей странице).

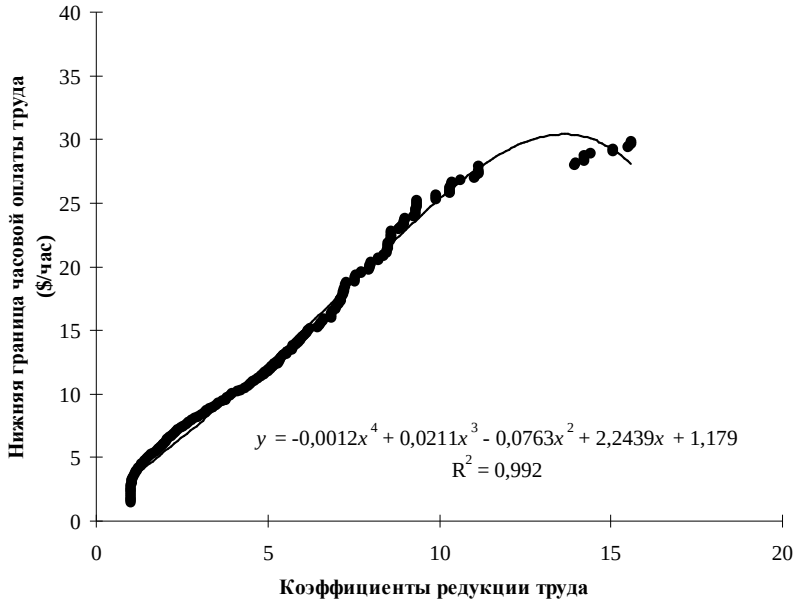
Но не видно оснований для того, чтобы считать эти особенности выражением какой-либо теоретической закономерности. Теория – по меньшей мере на нынешнем уровне ее разработки – говорит лишь, что оплата труда должна расти медленнее, чем коэффициенты редукции труда. Для получения этого эффекта достаточно линейной зависимости, выраженной формулой (3.5). В тексте рассматривается именно линейная зависимость, несмотря на то, что ее объясняющая сила ниже (впрочем, не намного), чем полиномиальной. – 308.

[33] Приведенное в тексте регрессионное уравнение зависимости, отвечающей формуле (3.5), было получено при взвешивании показателей групп (в качестве весов использовались численности работников). Аналогичный расчет был проведен при весах, равных 1 для всех групп. Получено следующее уравнение регрессии:

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = 3{,}456 + 2{,}400599(s_g^{\min} - 1);\ r = 0{,}993;\ t = 47{,}0.$$

Его объясняющая сила практически та же. Обращает на себя внимание, что свободный член оказался еще ближе к уровню оплаты труда на нижней границе группы 5 – практически совпал с последним. Получено

США, 1980
Зависимость нижней границы часовой оплаты труда от коэффициентов редукции труда
188 групп



дополнительное свидетельство в пользу того, что группа простого труда определена правильно.

Несмотря на то, что с данной точки зрения уравнение регрессии, приведенное в тексте, несколько хуже, – мы подвергаем специальному рассмотрению именно его, ибо вообще используем для анализа результаты регрессионных расчетов со взвешиванием. Но на рис. 3.11 это уравнение и соответствующий ему отрезок прямой показаны (снизу). –309.

[34] Проверялись также гипотезы, выраженные формулами (3.6) и (3.7) (при том же определении группы g^{σ}). Их результаты: для формулы (3.6)

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = 3{,}4456 + 7{,}61988[(s_g^{\min})^{1/2} - 1];\ r = 0{,}991;\ t = 41{,}0.$$

для формулы (3.7)

$$p_g^{\mathrm{L,min}} = 3{,}01085 + 5{,}71475\ln s_g^{\min};\ r = 0{,}971,\ t = 23{,}3.$$

Близость этих выражений к свойствам реальности весьма высока, но все же в целом несколько ниже, чем уравнения, реализующего формулу (3.5). Главное отличие этих уравнений от уравнения по формуле (3,5) заключается в том, что они существенно занижают расчетную оплату труда в верхних группах по сравнению с фактической. Закон, выраженный

формулой (3.5), оказывается применительно к этим группам *значительно* более точным. – 309.

[35] Лишь выскажем предположение, что применительно к вытесняемым категориям рабочей силы коэффициент $s_g^{\min}$, как он рассчитывается по формуле (3.1), не является выражением квалификационной сложности труда, а потому и не обладает объясняющей силой по отношению к оплате труда. В пользу этого предположения говорят не только приведенные в таблице 3.23 результаты регрессионного расчета, но и данные об образовании и возрасте работников, отнесенных к исторически вытесняемым категориям (см. таблицы 3.10 и 3.11). – 311.

[36] Сопоставляя фактическую часовую оплату труда в группах 1-4 и коэффициенты редукции труда для них, легко обнаружить, что норма прибавочного труда растет также с переходом от 5-й группы ко все более низким из числа вытесняемых. К этому наблюдению следует вернуться при разработке модификации закона оплаты труда для вытесняемых групп. – 311.

[37] Регрессионные уравнения рассчитывались также применительно к гипотезе, выраженной формулой (3.6). Для варианта 2: r = 0,991, t = 41,0; для варианта 3: r = 0,991, t = 41,0. Таким образом, имея весьма высокие статистические характеристики, эти уравнения все же чуть менее точны, чем те, которые построены применительно к формуле (3.5). – 312.

[38] См. изложение этого представления и критический анализ соответствующих высказываний Маркса в параграфе 1.1, пункт (3). – 313.

[39] Опираясь на приведенные в параграфе 1.1 высказывания Маркса о связи сложности труда и образования, можно было бы предложить определять коэффициенты редукции как функции уровней образования по группам g. Быть может, кто-то возьмется за эту работу. Но мы считаем ее недостаточно продуктивной, поскольку уже показали (см. предшествующий параграф), что образование (измеренное количеством лет), будучи, бесспорно, важнейшим фактором квалификации, не исчерпывает систему таких факторов. Иное дело, если бы удалось сгруппировать работников по *количеству* знаний, используемых ими в производстве (независимо от способа их получения). Но не видно способа реализовать такую идею. К тому же и в этом случае, скорее всего, оказалось бы, что коэффициенты редукции являются функциями распространенности (кумулятивной вероятности) различных количеств знания – а не самих этих количеств. – 313.

[40] Если в качестве коэффициента уравнения принять величину $p_{g^\sigma}^{\mathrm{L,min}}$ = = 3,5, статистические характеристики заметно ухудшаются: r = 0,796, t = = 7,45. Но и в этом виде 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,999. – 314.

[41] Здесь и ниже в этом абзаце критические замечания относятся к ходячей терминологии немарксистских школ в политической экономии – терминологии, ведущей к непроясненности и даже смешению понятий.

Маркс положил начало утверждению достаточно строгих понятий производственных факторов и отвечающих им точных терминов, которыми мы и пользуемся. Он же дал критический анализ ходячих терминов. Суть этих замечаний мы здесь приводим. – 316.

[42] Только один пример. Специально занимаясь определением капитала и в связи с этим противопоставляя себя Марксу, Маршалл приписывает ему утверждение, «что только то является капиталом, что в качестве средств производства принадлежит одному лицу (или группе лиц) и используется для производства вещей на благо других в целом посредством наемного труда третьих таким образом, чтобы первые имели возможность грабить и эксплуатировать других» ([Маршалл, т. III], с. 231). Любой, кто ознакомился хотя бы с *всеобщей формулой капитала*, как раз и составляющей Марксово определение этого понятия (в этой формуле вообще не используются понятия средств производства и наемного труда), – классифицирует Маршаллово изложение Маркса как стопроцентную передержку, свидетельствующую о предвзятости автора, – предвзятости, с наукой несовместимой. Тем более тот, кто знаком с Марксовыми понятиями производительного труда, стоимости рабочей силы, прибавочной стоимости и эксплуатации. – 317.

[43] Приведем рассуждение, с которого в его труде начинается книга IV «Факторы производства. Земля, труд, капитал и организация». Хотя из этого названия как будто бы вытекает, что автор ставит в один ряд все четыре фактора, в тексте видим несколько иное.

«Факторы производства обычно подразделяются на «землю», «труд» и «капитал»...

...Организация содействует знанию; она имеет много форм, т. е. форму отдельного предприятия, различных предприятий одной и той же отрасли, отличных друг от друга отраслей, и, наконец, форму «государства», обеспечивающего безопасность для всех и помощь многим. Различие между государственной и частной собственностью в сфере знания и организации имеет большое и всевозрастающее значение; в некоторых отношениях оно даже более важно, чем различие между государственной и частной собственностью на материальные объекты, и в какой-то мере на этом основании иногда представляется самым целесообразным выделить «организацию» в особый фактор производства» ([Маршалл, т. I], сс. 208-209). При всей приблизительности этого рассуждения (бросаются в глаза такие нарушения логики, как рассмотрение «отрасли» в качестве организации – в одном ряду с предприятием и государством), из него следует, что выделение «организации» в качестве особого фактора Маршалл считал *ограниченно* целесообразным. – 317.

[44] У Зиммеля нет специального указания на то, что эта идея восходит к Марксовому понятию о простом труде, к которому, как к единице, сводятся все виды сложного труда с помощью множителей – коэффициентов редукции. Но он выражает свою весьма высокую оценку трудовой теории стоимости в целом ([Simmel], с. 410), – впрочем , не считая ее единственно

возможной и высказав (мимоходом) мысль, что природа может быть, наряду с трудом, «творцом стоимости» (там же, с. 409). – 319.

[45] Не развивая здесь эту тему, заметим: не только реальная масса благ, приобретаемых в обмен на трудовой доход, окажется для работников одинакового уровня подготовки в разных странах различной (что зависит, в частности, от общего уровня производительности труда), – но и квалификационный коэффициент этих работников, поскольку он определяется кумулятивной вероятностью соответствующей группы. Отнюдь не исключено, что, переезжая в другую страну, некоторый работник попадает в более низкую (т. е. кумулятивно более вероятную) квалификационную категорию – и тем не менее получает более высокую реальную оплату труда. – 321.

К ГЛАВЕ 4

[1] Концепции, рассматривающие заработную плату как величину, равную продукту труда (в отличие от продукта капитала и земли), на деле просто смешивают вклад работников в стоимость продукции – и нижнюю границу этого вклада. Собственно говоря, это фиксировано уже в утверждении, что весь труд оплачивается по продукту *предельного*, наименее эффективного работника. Здесь нет необходимости подробно рассматривать эти концепции. – 326.

[2] См. [26], Tables 6.3B, 6.5B. – 328.

[3] Точнее: национальный доход в статистике национальных счетов США получают вычитанием из ЧВП косвенных налогов и определенных неналоговых платежей, а также трансфертных платежей бизнеса, прибавлением чистых субсидий государственным предприятиям и вычитанием некоторой, отдельно определяемой, статистической ошибки. Но подавляющую часть всей этой суммы составляют косвенные налоги. – 329.

[4] Отметим, что исключение из национального дохода косвенных налогов не принято статистикой национальных счетов ООН, в том числе и для США. См., например, [4], pp. 1964-1965.

Заметим еще, что по перечисленным выше некоммерческим отраслям и сама по себе статистика национальных счетов США не знает разницы между ЧВП и национальным доходом (нет косвенных налогов). – 330.

[5] См. [26], Table 1.9. – 330.

[6] Эти трудности фиксированы в экономической литературе. Отметим, например, следующее рассуждение: «На практике между землей и капиталом не всегда легко провести границу. В США значительная часть земельных угодий стала продуктивной только благодаря ранее сделанным инвестициям в вырубку деревьев, расчистку территорий от валунов и создание необходимых дренажных систем. Поэтому определенная доля того, что мы называем землей, представляет собой результат прошлых инвестиций и являет собой скорее физический, т.е. произведенный, капитал, чем фактор производства, данный природой» ([Фишер…], с. 323).

Конечно, терминология авторов, противопоставляющая физические и природные факторы производства, неудачна. – 331.

[7] Рассчитано по: [26], Tables 6.3B, 6.5B. – 331.

[8] См. там же, Table 3.2. – 331.

[9] См. там же, Table 6.11B. – 333.

[10] Укажем, работники каких родов занятий отнесены нами в состав занятых в некоммерческих организациях. На каждой странице издания "1980 Census of Population. Earnings by Occupation and Education. Table 1. Earnings and Detailed Occupation of Persons 18 Years Old and Over in the Recent Experienced Civilian Labor Forth With Earnings in 1979, by Age, Sex, and Years of School Completed: 1980" (см. о нем начало параграфа 3.2) содержатся таблицы (одинаково построенные) по двум (из общего числа 503) родам занятий. Не приводя здесь подробный перечень занятий, отнесенных к некоммерческим (наименования часто носят сугубо технический характер), укажем лишь страницы, на которых дается информация о них; если с некоторой страницы в наш перечень был включен только один из двух родов занятий, это отмечается в скобках: 1 – верхняя таблица страницы, 2 – нижняя таблица страницы. Перечень таков: страницы 1 (2), 2, 3 (1), 5 (2), 6 (1), 7, 24 (2), 25-54, 55-59, 106 (2), 107 (1), 118 (2), 119-121, 122 (2), 123-125, 126 (1), 131, 132 (1). Коротко, это – законодатели и работники административных органов; научные работники; работники здравоохранения и образования; библиотекари, архивисты, работники учреждений культуры; служители культа; почтовые служащие; домашняя прислуга; работники полиции и пожарной службы. – 333.

[11] Условный круглогодовой работник всех квалификационных групп определен нами при предположении, что он должен отработать за год одно и то же количество человеко-часов (1917). Отметим, что одно время в NIPA велся учет числа отработанных человеко-часов по *отраслям* экономики (см., в частности, [25], Table 6.12), и из сравнения этой статистики со статистикой занятости в круглогодовом исчислении (там же, Table 6.8B) ясно, что число часов, отработанных условным круглогодовым работником, несколько варьировало по отраслям. У нас нет, однако, никакой информации, которая давала бы основания варьировать это число по квалификационным группам.

В NIPA для 1980 г. нет таблицы, показывающей число отработанных человеко-часов по отраслям. – 338.

[12] Там эта величина определялась пропорционально оценке вновь созданной стоимости в условных единицах, полученной на основе расчета суммарного количества отработанных человеко-часов по PC-80, с учетом коэффициента редукции труда. Перенесение полученных таким способом величин вновь созданной стоимости в денежном выражении в таблицу 4.5 подразумевает, что распределение между квалификационными группами *круглогодовой* численности по NIPA пропорционально распределению *круглогодовой* численности по PC-80; это условие соблюдено. Обратим внимание: не требуется, чтобы круглогодовая численность по NIPA определялась при условии, что круглогодовой работник занят именно 1917 часов в год (как рассчитано по PC-80). Как уже упомянуто (см. сноску 11), в NIPA за 1980 г. просто нет информации, дающей возможность рассчитать число часов, отработанных средним круглогодовым работником. – 341.

[13] В некотором смысле справедливо, что масштаб цен по существу и есть отношение всей массы создаваемой трудом стоимости, измеренной в денежных единицах, к ее массе, измеренной в условных человеко-часах. В настоящей работе мы не можем остановиться на этом утверждении с подробностью, которой оно, вообще говоря, заслуживает. – 351.

[14] Эти наблюдения наталкивают на специальное исследование изменений, которые происходят в социальном положении работников, из категории простого труда опускающихся в категорию вытесняемых. Но такое исследование находится вне рамок настоящей работы. – 355.

[15] Создание социально-культурных фондов, через которые осуществляется перераспределение прибавочного продукта в пользу лиц с относительно низкими доходами, представляет собою непреложный, с большой силой действующий закон современной цивилизации. Он нуждается в большом специальном исследовании. Здесь, как и выше, мы по необходимости лишь кратко касаемся этой проблемы – в той мере, в какой это необходимо, чтобы показать основные социальные выводы, следующие из рассмотренных в настоящем разделе особенностей трех крупных квалификационных групп. – 363.

[16] Получено как статистически зарегистрированный ЧВП ($2293,2 млрд) за вычетом национального дохода, статистически зарегистрированного в качестве созданного военным персоналом ($31,1 млрд; см. раздел 4.1.2), и нашей оценки стоимости, взятой из природы ($35,1 млрд; см. раздел 4.1.3).

Непосредственной причиной вычета первой из двух указанных величин является то, что, так как в РС-80 нет данных о военном персонале, весь расчет в настоящей главе ведется применительно к гражданскому производству. Но следует указать, что и теоретически понятие национального дохода, созданного военным персоналом, весьма сомнительно. Скорее правильно считать, что все военные расходы, включая оплату персонала, финансируются за счет прибавочной стоимости, созданной гражданскими лицами.

Если так, то услуги военнослужащих не должны рассматриваться как составная часть экономики. Конечно, при этом в составе ЧВП по конечному использованию остаются все потоки благ, пошедших на личное потребление военнослужащих и членов их семей (включая те, которые приобретаются ими в обмен на жалование за службу); расходы государства на выплату жалования предстают тогда экономически не как оплата услуг военнослужащих, а как покупка (косвенная) указанных благ; общая сумма государственных военных расходов остается неизменной. Это соблюдено в нашем расчете. – 366.

[17] Сумма оплаты труда (без начислений на заработную плату) в товарном производстве ($1094,5 млрд) и нетоварном производстве ($350,5 млрд). – 366.

[18] Доля налогов и неналоговых платежей в оплате труда оценена (с учетом информации, содержащейся в [26], Table 2.1) следующим образом. Общая величина личных доходов составила в 1980 г. $2165,3 млрд; прямые

налоги и неналоговые платежи (включая чистые личные трансфертные платежи иностранцам) - $337,5 млрд – 15,6% личных доходов. Оплата труда составляет лишь часть личных доходов, с которых взимаются налоги и неналоговые платежи. Для этой части экспертно принято, что средняя доля в ней налогов и неналоговых платежей составляла: в целом по экономике – 12%, в третьей, наиболее высоко оплачиваемой группе (с учетом прогрессивного характера налогообложения) – 18%. – 366.

[19] Доля сбережений в оплате труда оценена (с учетом информации, содержащейся в [26], Table 2.1) следующим образом. Общая сумма личных сбережений - $110,2 млрд – 5,1% общей суммы личных доходов. Оплата труда составляет лишь часть личных доходов, из которых делаются сбережения. Для этой части экспертно принято, что средняя доля в ней сбережений составляла: в целом по экономике – 3%. в третьей (с учетом нарастания доли сбережений при переходе к относительно высоко обеспеченным лицам) – 7%. – 366.

[20] [26], Table 2.1. Частные потребительские расходы оплачиваются из трудовых доходов и социальных трансфертов.

Определить соответствующую величину для третьей основной группы работников товарного производства по доступной нам статистике невозможно.

К частным потребительским расходам следовало бы отнести, помимо расходов на покупку товаров и товарных услуг как таковых, также процент по потребительскому кредиту ($49,5 млрд; там же): он представляет собою составную часть денежных потоков, обмениваемых населением на потоки потребительских товаров и платных услуг; оплачивает специфический вид потребительских благ, а именно, получение потребителем обычных таких благ раньше, чем он полностью уплатил их цену. Но статистика не включает этот вид благ в ВВП, а мы ведем все расчеты в рамках этой величины. – 366.

[21] См. [26], Table 3.15. Определить соответствующие величины для третьей основной группы работников товарного производства по доступной нам статистике невозможно.

Государственные затраты на здравоохранение включали, помимо указанных в таблице, также затраты по программам Medicare ($36,7 млрд) и Medicaid ($14,3 млрд). Это – трансферты и передача средств из федерального бюджета в штатные и местные (см. там же, Table 3.16).

Общая сумма благ рассматриваемых видов (бесплатных для населения) была больше, чем показано в таблице, еще также на величину их финансирования из частных благотворительных фондов. – 366.

[22] Оценка, полученная следующим образом. Весь необходимый продукт по VI определению составил $1856,7 млрд, по I определению - $1228,3 млрд; разница составляет общественные фонды потребления - $628,4 млрд. Пусть эти фонды распределяются между семьями пропорционально доле последних в числе работников (физических лиц). (При таком допущении доля верхней основной группы в общественных потребительских фондах заведомо завышается: не принимается во внимание, что часть указанной разницы попадает лицам, не имеющим работников – кормильцев в семьях;

не принимается во внимание, что в более обеспеченных семьях, как правило, ниже отношение числа иждивенцев к числу работников; наконец, не принимается во внимание тот факт, что более обеспеченные семьи в расчете на душу получают меньше благ из общественных фондов, чем менее обеспеченные.) *По РС-80* (см. табл. 4.8 и 4.11), общее число занятых (физических лиц) составило 96,9 млн чел., а в третьей основной группе товарного производства – 22,8 млн чел. – 23,5%. Принимаем, что такова же доля этой группы в *полном* числе занятых. Соответствующая доля в общественных потребительских фондах составляет $147,7 млрд. Прибавляя необходимый продукт этой группы по I определению ($390,2 млрд), получаем необходимый продукт по IV определению: $537,9 млрд. – 366.

[23] Рассчитано следующим образом. Валовые частные вложения составили в 1980 г. $401,9 млрд ([26], Table 1.1); кроме того, государственные вложения в здания и сооружения (без военных) – $52,0 млрд (там же, Table 3.7B). Возмещение потребленного основного капитала – $293,2 млрд (там же, Table 1.7). Отсюда чистые гражданские вложения – $160,7 млрд. – 368.

[24] См. [26], Table 1.1. – 368.

[25] Общая сумма последних - $188,6 млрд. Из них за счет рассматриваемого источника покрывалось $131,0 млрд; еще одна их часть вошла в величину *необходимого* продукта третьей основной группы работников товарного производства. Таким образом, эта группа практически полностью покрывает созданной ею прибавочной стоимостью (VI определение) государственные затраты на образование и здравоохранение (без программ Medicare и Medicaid) первой и второй основной групп (в товарном и нетоварном производстве). – 368.

[26] Итак, если говорить о государственных расходах на покупку товаров и услуг ($537,8 млрд; см. [26], Table 1.1), то из прибавочной стоимости, созданной третьей основной группой работников товарного производства, покрывались: чистые инвестиции в гражданские здания и сооружения (примем, что они равны валовым и составляли $52,0 млрд), военные расходы ($131,2 млрд), расходы на образование и здравоохранение ($131,0 млрд), итого $314,2 млрд. – 368.

К ГЛАВЕ 5

[1] Здесь не место для обзора статей этого справочника, относящихся к проблеме равновесия. Читатель, пользующимся им и вместе с тем стремящийся думать самостоятельно, заметит: в справочнике односторонне подчеркнутую равновесную характеристику получают состояния, которым заведомо имманентна тенденция к изменению. Только упомянем статьи «Равновесие потребителя» (с. 461), «Равновесная рыночная цена» (с. 462), «Равновесный уровень национального дохода» (сс. 462-456), «Оптимальность по Парето» (сс. 349-351). – 372.

[2] «Спрос и предложение в действительности никогда не покрывают друг друга или если и покрывают, то только случайно, следовательно, с научной точки зрения этот случай должен быть равен 0, должен

рассматриваться как несуществующий. Однако в политической экономии предполагается, что они покрывают друг друга. Почему? Это делается для того, чтобы рассматривать явления в их закономерном, соответствующем их понятию виде, т.е. рассматривать их независимо от той их внешней видимости, которая порождается колебаниями спроса и предложения; с другой стороны – для того, чтобы найти действительную тенденцию их движения, известным образом фиксировать ее. Так как отклонения от равенства имеют противоположный характер и так как они постоянно следуют друг за другом, они взаимно уравновешиваются благодаря противоположности их направления, благодаря их взаимному противоречию. Итак, если ни в одном конкретном случае спрос и предложение не покрываются, то отклонения от равенства следуют друг за другом таким образом, – ведь отклонение в одном направлении вызывает как свой результат отклонение в противоположном направлении, – что, если рассматривать итог движения за более или менее продолжительный период, спрос и предложение всегда взаимно покрываются; однако результат этот получается лишь как средняя уже истекшего движения и лишь как постоянное движения их противоречия» ([Маркс, *Капитал*. Том III, часть первая], с. 208; см. также К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 46, ч. I, с. 78). – 393.

К ГЛАВЕ 6

[1] Форма функции *D*, выраженная в (6.2), а значит, и форма ее частной производной (6.4), является гипотетической; не исключено, что в дальнейших исследованиях она будет изменена (в настоящей работе это не потребуется). Но мы пользуемся здесь тем ее свойством, которое не должно отпасть, поскольку соответствует хорошо установленным реальным фактам: свойством порождать повышение уровня нормальных потребностей $v^{\min}$ при достижении все более высоких уровней благосостояния. – 413.

[2] Проблема, которой мы здесь касаемся, неизбежно приводит к вопросу о существовании минимального уровня агрегирования, ниже которого нельзя говорить о некоторой потребности, а следует говорить лишь о составной части самостоятельной потребности (т. е. о частичной потребности). Так, существует самостоятельная потребность в питании, а потребности в белках, витаминах, микроэлементах, источниках энергии для функционирования организма составляют лишь компоненты этой самостоятельной потребности (что находит выражение в понятии сбалансированного питания). По-видимому, аналогичные рассуждения возможны по отношению к другим самостоятельным потребностям; не исключено, что на деле некоторые частичные потребности составляют компоненты не одной, а нескольких самостоятельных потребностей, что еще более усложняет вопрос в его наиболее общей постановке (которой мы в настоящей работе не занимаемся).

Обратим внимание, что из сказанного вытекает некоторое замечание относительно определения величин $z^{\min}$ [см. формулу (6.7)]. До специального

решения вопроса о разграничении самостоятельных потребностей и частичных потребностей определение этих величин будет страдать недостатками, вытекающими из неточного агрегирования. Пока не установлен минимальный уровень агрегирования, понятие о $k_{j'} = 1$ несколько условно: выбор агрегата j', по отношению к показателям которого рассчитываются величины k_j по формуле (6.10), является произвольным. Но из формулы (6.7) ясно, что определение $z^{\min}$ зависит от $\sum_j k_j$.

Заметим, что от выбора j' не зависит расчет D.

Не исключено, что некоторые статистические агрегаты, используемые ниже для верификации свойств функции потребления, на деле отвечают не одной, а нескольким самостоятельным потребностям.

После обнаружения минимальных уровней агрегирования для каждой самостоятельной потребности возникнет, по-видимому, вопрос о фиксировании некоторой потребности, отличающейся $k_j = 1$. – 420.

[3] Мимоходом заметим: в основе различий в индексах цен лежат различия в темпах роста производительности труда, а возможности роста производительности труда зависят от темпов роста продукции: в отраслях, спрос на продукцию которых быстрее растет, рост предложения достигается, в основном, на основе относительно быстрого технологического прогресса, дающего, в качестве своего основного эффекта, относительно ускоренный рост производительности труда – относительно ускоренное снижение стоимости продукции. Поэтому, вообще говоря, ожидается зависимость относительных цен крупных агрегатов потребительских благ (зависимые переменные) от структурных сдвигов в потреблении (независимые переменные): чем быстрее растет удовлетворение некоторой потребности j по сравнению с некоторой потребностью j', тем, при прочих равных, медленнее растет индекс цен благ j. (Однако условие *прочих равных* соблюдается далеко не всегда.)

При обработке статистики эта зависимость может интерпретироваться, напротив, как опережающий рост потребления относительно дешевеющих благ. Но следует помнить: статистика сама по себе не может дать основания для различения зависимых и независимых переменных; такие основания дает сравнительное внутреннее совершенство теорий, порождающих противоположные интерпретации статистически фиксированных связей между явлениями. В этом отношении теория стоимости, обладающая колоссальной общностью, имеет громадные преимущества перед концепциями, строящимися на деле как частные – потому поверхностные - интерпретации изолированно взятых явлений. – 424.

[4] Приблизительно верна следующая формула:

$$v_j^{\theta} = \sum_{t=\theta-l_j+1}^{\theta} x_j^t ,$$

где θ – индекс года, объем потребления в котором рассматривается; x_j^t – объем поступлений благ вида j в году t; l_j – срок службы благ вида j в потреблении. Для благ краткосрочного пользования принимается $l_j = 1$, для остальных $l_j > 1$. – 433.

[5] Теорию равновесия в потреблении совершенно искусственно привязывают к гипотезе о рациональности поведения каждого потребителя. Напомним, что в термодинамике тенденция изолированных систем к равновесию (на макроуровне) является следствием отнюдь не рациональности, а хаотичности в движении молекул (на микроуровне). Рациональность отдельного потребителя неверифицируема. Пожалуй, с бо′льшим основанием можно было бы утверждать, что индивидуальный потребитель ведет себя непосредственно иррационально, но, во-первых, существует социально обусловленный стандарт потребления, постепенно меняющийся (но не как результат просто собственного поведения отдельного индивидуума или семьи, а как результат развития общества в целом); во-вторых, выбор сверх стандарта, будучи в значительной мере случайным (пробным, в пробах хаотичным), дает неслучайные последствия, корректирующие его в дальнейшем. Приспособление к стандарту и внесение поправок на основе опыта – это далеко не то же самое, что упреждающая рассчитанность выбора на достижение равновесия. Выражение (6.5) правильно трактовать поэтому как равнодействующую, относительно слагаемых которой безразлично, подчинены они тенденции к равновесию или нет. – 439.

[6] Источник: [20], Tabelle 1. – 446.

[7] В предшествующих публикациях мы демонстрировали, что переход от величин типа x к величинам типа v резко повышает точность теоретического объяснения реальных траекторий по статьям, состоящим из благ длительного и среднесрочного пользования. См., в частности, [Вальтух, 1980С], гл. 3, особенно таблица 3.26; [Вальтух, Дементьев, Ицкович], гл. 3, параграф 5, раздел 1. – 485.

[8] Строго говоря, является сугубо спекулятивной (не поддающейся верификации) гипотезой само по себе предположение о существовании *индивидуальных* целевых функций потребления, следование которым можно было бы трактовать как рациональное поведение конкретного потребителя, а отклонение от которых – как нерациональное поведение. Для теории *общественной* целевой функции достаточно (хотя не обязательно) предположение, что поведение индивидуального потребителя просто хаотично, но их совокупность подчиняется закону; вероятно, в это предположение следовало бы внести уточнение, сводящееся к тому, что потребители делятся на группы (по половозрастным, доходным, профессиональным и т. п. признакам), для которых действителен объективный закон (типа функции D), единый по общей математической форме, но различающийся по значениям параметров. – 487.

К ГЛАВЕ 7

[1] В настоящей работе не рассматриваются следующие составляющие прибавочного продукта по IV определению: вложения в материальные оборотные фонды (включая вложения в незавершенное производство), фонды обращения и резервы; государственное потребление; сальдо экспорта-импорта.

Ниже будет внесено уточнение в понятие чистых вложений: реально часть их осуществляется за счет амортизационного фонда. Однако чистый внутренний продукт в статистике принято определять, вычитая из ВВП всю амортизацию (несмотря на использование части ее в качестве источника прироста основного капитала). – 527.

[2] Ситуация, когда объект используется в условиях его морального износа (до полного физического износа), не может быть вполне четко отделена от ситуации, когда морального износа нет ввиду того, что общество не осуществляет вложения, делающие объект неэффективным (делающие неоправданным использование объекта в его данном виде, без модернизации). Если в некоторый момент времени продукцию, которую дает объект, нечем заменить, то это является фактором, препятствующим оценке объекта как морально устаревшего, – даже если затраты на производство этой продукции превосходят достигнутый к этому моменту средний уровень. – 530.

[3] Этой теорией эффективно пользуются государственные деятели, которые стремятся осуществлять разумное воздействие на экономику. Сошлемся только на два примера из практики президента США Клинтона.

В «Экономическом отчете Президента», направленном Конгрессу США в 1995 году, приводится график зависимости среднегодового (за 1970-1990 годы) роста реального ВВП на душу населения от средней за тот же период доли инвестиций в ВВП – по данным 24 индустриальных стран ([10], p. 28). График, как констатируется в документе, «свидетельствует о тесной зависимости между нормой инвестиций и темпами роста продуктивности экономики»; это используется для обоснования вывода о необходимости быстрого наращивания инвестиций для сокращения – в дальнейшем преодоления – бюджетного дефицита в США. Известно, что эта политика принесла ожидавшиеся плоды. (Неплохо бы и российским государственным деятелям начать, наконец, руководствоваться той же логикой!)

В «Экономическом отчете Президента», направленном Конгрессу в 1997 году, среди достижений администрации за первое четырехлетие президентства Клинтона отмечается рост капиталовложений более чем на 11 процентов с среднем за год – «их наиболее высокий темп за период с начала 1960-х годов» ([11], p. 3). – 532.

[4] Текущие издержки выражают прямые затраты труда на выпуск продукции не в виде ее трудоемкости, а в виде зарплатоемкости. Это порождает существенные недостатки в локальных статических оценках эффективности капиталовложений. – 542.

[5] Этот критерий далеко не эквивалентен снижению издержек на единицу продукции. Дело не только в уже указанном недоучете живого труда в показателях издержек. Помимо роста производительности труда и изменений норм материальных затрат, рост конечной продукции зависит от изменений массы используемого в экономике труда (изменений численности работников, реальной продолжительности рабочего года и интенсивности труда), массы вовлеченных в производство природных ресурсов; одним из его реальных факторов является так называемая расшивка узких мест в технологической системе, ранее препятствовавших эффективному использованию ее звеньев, дающих конечную продукцию. Все это – не что иное как инерция освоения ранее введенных объектов; иногда – но далеко не обязательно – она предполагает некоторые дополнительные вложения (расшивка «узких мест» и рост сменности обычно этого требуют). – 542.

[6] Заметим, что, вообще говоря, возможен отрицательный прирост продукции (суженное воспроизводство). Отрицательных валовых инвестиций не существует (хотя мыслимо отсутствие инвестиций; реально встречаются отрицательный прирост инвестиций и отрицательные чистые инвестиции). В периоды суженного воспроизводства формальное соотнесение величины валовых вложений и прироста продукции порождает отрицательную величину эффективности – показатель, непосредственно ложный: в действительности положительные вложения послужили тому, что отрицательный прирост продукции был меньше по абсолютной величине, чем было бы неизбежно без них. Из этого следует, что обычно используемые макропоказатели эффективности (типа показанных в таблице 7.2) хорошо поддаются естественной интерпретации только для ситуаций расширенного воспроизводства.

Конечно, возможна логика, в соответствии с которой отрицательные эффективности – это просто начальные величины в возрастающей последовательности возможных показателей эффективности. Тогда они не интерпретируются как негативные результаты позитивных вложений. Мы иногда пользуемся этой логикой (см., например, таблицу 7.6 и комментарии к ней).

Отрицательный прирост продукции не следует смешивать с уменьшением прироста, остающегося положительным (т. е. первые разности продукции не следует смешивать со вторыми разностями). Отрицательная первая разность не может быть следствием капитальных вложений (если иметь в виду реальные вложения, а не фантазию о вложениях, направленных специально на сокращение производства), отрицательная вторая разность – может.

Ко всей этой проблематике мы специально обратимся в тексте ниже (см., в частности, раздел 7.3.4, подраздел «Факторы прироста ВВП»; раздел 7.3.5). – 543.

[7] Для оценки доли жилищной амортизации в сумме амортизации по народному хозяйству в целом воспользуемся информацией за 1970 г. В двух статистических источниках – [1], Tabelle 26 и [4], p. 564 – общая величина амортизации *в текущих ценах* показана одинаковой: 68030 млн DM. Во

втором из этих источников [4, p. 563] показана также амортизация жилья: 12640 млн DM, т. е. 18,6% общей суммы.

К сожалению, использованные в этом сопоставлении данные статистики национальных счетов ООН имеются только с 1970 г. (притом с пропуском 1971 г.) и лишь в текущих ценах, тогда как расчет мы ведем за период с 1960 г. и в неизменных ценах. Поэтому в тексте приводится информация об амортизации без очистки от жилищной. – 543.

[8] Возможно, общая тенденция к росту доли амортизации в составе вложений частично объясняется увеличением доли оборудования в составе накопленного основного капитала: нормы амортизации оборудования гораздо выше норм амортизации зданий и сооружений. – 544.

[9] Строгое изложение вопроса требует, чтобы была учтена зависимость вложений, возмещающих выбытие производственного потенциала, от чистых вложений. Дело не сводится к тому, что с ростом массы чистых вложений снижается *доля* некоей (якобы фиксированной) суммы затрат на возмещение в общей сумме вложений: в зависимости от роста меняется *абсолютная* величина затрат на возмещение. С одной стороны, само по себе выбытие основного капитала – а потому и затраты на его возмещение - имеют тенденцию к росту в условиях, когда, с ростом общей массы вложений, возникают расширенные возможности для распространения новых технологий, т. е. ускоряется моральный износ основного капитала, в котором воплощены наличные технологии. Поэтому нельзя точно сказать, какой прирост чистых инвестиций принесет прирост валовых (и принесет ли вообще). С другой стороны, если возмещение выбытия является просто составной частью реконструкции морально устаревших предприятий, то не исключено, что затраты на возмещение единицы выбывающего основного капитала при этом сокращаются (разделение суммы вложений на реконструкцию между возмещением выбытия и чистым приростом основного капитала возможно, например, пропорционально долям в образующейся в результате реконструкции мощности); следует учесть также экономию затрат на капитальный ремонт, возникающую благодаря тому, что вместо простого поддержания основного капитала осуществляется его реконструкция.

Из всего этого вновь следует, что деление общей массы капиталовложений на две части является условным и *может быть достаточно корректно проведено только тогда, когда общая масса вложений и направления ее использования определены*. Весьма неточным было бы представление, будто чистые вложения – это прирост их общей массы сверх якобы заранее фиксированных вложений на возмещение. Но когда масса вложений в целом и направления ее использования определились, деление на рассматриваемые в тексте две части дано в достаточно узких границах (и может быть рассчитано по статистике; такой расчет читатель найдет в разделе 7.4.1, подраздел «Статистика», и в разделе 7.4.2). При этом первая часть всегда больше 0 (поскольку выбытие основного капитала, а потому и его возмещение в каком-то размере, неизбежно).

Заметим: из сказанного следует, что, строго говоря, стоимость воспроизводства выбывающего основного капитала и реальные затраты на его возмещение – это разные величины; когда их считают идентичными, это – некоторое упрощение реального положения вещей.

Но мало этого. Дополнительную сложность в количественный анализ проблемы вносит тот факт, что не только затраты на возмещение выбытия, но и сам размер выбытия основного капитала на деле зависит от общего объема капиталовложений (выше уже упомянуто, что от этого зависит моральный износ капитала; на деле и длительность периода времени, который признается нормальным периодом функционирования элементов капитала до их физического износа, часто зависит от общего объема капиталовложений).

Общий вывод уже сформулирован: две части вложений настолько сильно и сложно связаны, что достаточно определенное понятие эффективности возможно лишь по отношению к общей массе вложений; ее деление на две части более или менее дано лишь тогда, когда сама эта масса определена, а потому служит лишь целям дополнительного анализа общей эффективности – не более того. Это и определило характер изложения в тексте настоящего параграфа. – 544.

[10] Точности ради заметим: в некоторых пределах даже рост чистых вложений из пятилетие в пятилетие может оказаться связанным со снижением интенсивности всей массы вложений. Дело в том, что показатель интенсивности берет сумму вложений в их *отношении* к базовой величине ВВП. – 545.

[11] В настоящей работе не место для систематического рассмотрения проблем морального износа. В самом общем плане заметим следующее. Моральный износ находится в скрытой форме, если в отраслях технологической системы сосуществуют различные по эффективности технологии, но само это различие невелико, а ресурса вложений для распространения относительно более эффективных технологий (с реконструкцией относительно мало эффективных, что подразумевает выбытие не только физически изношенных их элементов) нехватает. Моральный износ принимает все более открытую форму по мере появления в технологической системе элементов – и даже только технологических идей, – резко превосходящих по эффективности ранее распространенные. Он превращается в действующее начало технологического развития в той мере, в какой общество имеет инвестиционные ресурсы для реконструкции.

Абсолютного разграничения морального и физического износа не существует. Физическим износом является, например, переход оборудования в состояние, когда на нем становится невозможным реализовать параметры точности обработки материала, ранее достижимые, – не удается производить продукцию, требующую этой точности. Но не исключено, что при этом некоторое время сохраняется возможность производить продукцию, требующую меньшей точности обработки материала и при этом находящую потребителя. Тогда физический износ предстает как моральный. –546.

[12] Внесем теоретически необходимое уточнение. Увеличение чистых инвестиций в течение короткого промежутка времени (например, года) связано с явлением, которое в свое время было нами названо *напряженностью накопления* (см. [Вальтух, 1969]). Напряженность может получить количественное выражение в виде коэффициента, с которым берется реальный объем накопления, и тогда оказывается, что наращивание чистых инвестиций ведет – за пределами некоторого порога – к снижению их эффективности (см. подробнее указ. соч.). Дело, однако, в том, что рост напряженности – столь ощутимое социально-экономическое явление, что в своем реальном поведении ни одна нация, насколько можно судить, за порог не переходит (во всяком случае, систематически).

По-видимому, существует также порог роста чистых инвестиций, за которым их приростная эффективность начинает снижаться, даже если не принимать во внимание коэффициент социальной напряженности. К этой проблематике мы обратимся в тексте ниже (см. разделы 7.3.6 и 7.3.7). – 546.

[13] Поясним некоторые отличия формирования величин, содержащихся в таблице 7.4, от аналогичных величин, представленных в таблице 7.1.

Общая сумма вложений в основной капитал в собственной статистике национальных счетов США (в отличие от собственных национальных счетов ФРГ и от национальных счетов ООН по этим странам) не приводится. Данные колонки «Капиталовложения – всего» в таблице получены суммированием частных вложений в производственное оборудование (таблицы В-2 источников [10, 11]) и суммарных (частных и государственных) вложений в здания и сооружения (по [10], таблица В-7; [11], таблица В-9). Таким образом, не учтены государственные вложения в оборудование. Если обратиться дополнительно к соответствующим показателям статистики национальных счетов ООН для США (см., например, [15], таблицу 2.8), то окажется: несколько выше, чем в собственном национальном счетоводстве США, оцениваются частные вложения – и нежилищные, и жилищные; кроме того, даются полные оценки вложений в общественные предприятия и государственных вложений (вложения в оборудование учтены). Таким образом, статистика ООН полнее; но она имеется не за столь длительный промежуток времени, как использованная нами.

Жилищные вложения – только частные (из [10, 11], таблицы В-2).

Величина амортизации в неизменных ценах (также в отличие от национальных счетов ФРГ) в национальных счетах США не приводится. Данные колонки «Амортизация» таблицы 7.4 рассчитаны следующим образом. Использованы данные об амортизации в текущих ценах (из [10], таблица В-24; [11], таблица В-26); они переведены в неизменные цены 1992 года по дефлятору частных вложений в основной капитал (рассчитан по данным таблиц В-1 и В-2 тех же источников). Расчет этот слегка неточен. Соответственно, не вполне точно определение чистых вложений в основной капитал. Но лучшего по имеющейся у нас статистике сделать нельзя. – 547.

[14] Таковы результаты расчетов в ценах 1992 года. Статистика, построенная в млрд долл. 1987 года, показала следующий режим капиталовложений в США:

ВВП 1960	КВ 1961-65	ВВП 1965	КВ 1966-70	ВВП 1970	КВ 1971-75	ВВП 1975	КВ 1976-80
1970,8	2055,7	2470,5	2360,3	2873,9	2876,0	3221,7	3288,6

ВВП 1980	КВ 1981-85	ВВП 1985	КВ 1986-90	ВВП 1990
3776,3	3500,9	4279,8	4092,6	4877,5

Источник: [9], таблицы В-2, В-7.

По этой статистике, коэффициент интенсивности вложений в целом составлял в течение 30 лет примерно 1 (был несколько выше в начале периода, несколько ниже в конце его); это заметно больше, чем по статистике в ценах 1992 года, приведенной в таблице 7.5. Еще выше оценка этого коэффициента, построенная по статистике в ценах 1982 г. (опубликована в [Вальтух, 1994А], с. 127). Соответственно, значительно более высокой, чем по данным в ценах 1992 г., была интенсивность нежилищных вложений.

Причина расхождений в том, что относительные цены капитальных вложений с 1982 (и даже с 1987) по 1992 год значительно упали. С 1982 по 1992 г. дефлятор ВВП в целом вырос на 42,5%, тогда как дефлятор частных вложений в основные фонды (включая жилье) – только на 18,4% (рассчитано по [11], таблицы В-1 и В-2); это резкое расхождение – следствие ускоренного технологического прогресса в инвестиционном комплексе США.

Мимоходом заметим: оценки так называемого физического (другой термин: реального) объема различных видов продукции на деле, как ясно видно на этом примере, зависят от выбора базы цен – т. е. в конечном счете от текущих цен, в свою очередь регулируемых стоимостью. Когда снижается относительная стоимость и цена продукции – снижается и относительная оценка ее физического объема, что не всегда учитывается пользователями соответствующих оценок, без действительного осмысления воспринимающих термин «физический» («реальный») объем. Эта особенность статистики в так называемых неизменных ценах меньше сказывается на оценках темпов роста, больше – на оценках структурных соотношений внутри агрегатов продукции, накопленного богатства и т. п. – 547.

[15] Оговоримся: в США был сравнительно высок удельный вес военных расходов в ВВП; поэтому показатель ВВП за вычетом нежилищных вложений не столь близок, как в ФРГ, к понятию необходимого продукта по VI определению. Но этот показатель почти точно соответствует известному понятию продукции непроизводственного назначения (отличается от него только на прирост запасов и резервов). – 547.

[16] Как и в случае ФРГ, эта доля в наших расчетах несколько (вряд ли сильно) завышена из-за того, что амортизация, взятая целиком (включая амортизацию жилья), отнесена к сумме производственных, т. е. нежилищных, вложений. – 551.

[17] В таблице, в колонках эффективности, встречаются отрицательные величины. Мы уже отмечали (см. сноску 6), что, строго говоря, отрицательных эффектов вложения не приносят. Тем не менее, вряд ли стоило исключать наблюдения с отрицательными приростами ВВП (что стои′т за «отрицательными эффективностями») из корреляционного анализа: на деле этот метод раскрывает *сопутствие* величин, которое может быть выражением причинно-следственной связи между ними, но может быть лишь следствием их общей обусловленности иными факторами. Тот и другой случай могут быть смешаны в едином множестве статистических наблюдений, и данное множество демонстрирует это: там, где положительные величины эффективности менялись в зависимости от изменений капиталовложений, – перед нами проявление (пусть не вполне чистое) причинно-следственной связи этих двух величин; там, где наблюдались «отрицательные эффективности», – простое их сопутствие, вызванное иными причинами (конъюнктурное абсолютное сокращение ВВП в условиях, когда капиталовложения, пусть снижающиеся, остаются положительной величиной; не исключено также, что *недостаточность* вложений для полного возмещения выбывающего основного капитала приводит к сокращению общего объема конечной продукции, – но это именно результат недостаточности вложений, а не эффект, принесенный их реальной величиной).

Таким образом, отрицательные величины, показанные в колонках 2 и 4 таблицы 7.6, не могут содержательно рассматриваться как показатели эффективности вложений, распространение на них этого термина является не чем иным как условностью. Но примечательно, что простое сопутствие без сильных противоречий укладывается в связь, в целом интерпретируемую как причинно-следственная. – 551.

[18] Скорее всего, одним из факторов, формирующих эти особенности, является размер национального хозяйства: крупное хозяйство обладает преимуществами, порождающими относительно повышенную эффективность капиталовложений. Сопоставим данные о приросте ВВП на единицу вложений за 1961-1990 годы (см. табл. 7.19) с показателями общего объема ВВП за 1990 год (по источнику [24], p. 838) (см. верхнюю таблицу на следующей странице).

Коэффициент корреляции рангов по Спирмену R = 0,491. Хотя зависимость не является сильной, она дает себя знать. – 569.

[19] Выше (см. таблицу 7.19) наиболее общие выводы о межстрановых различиях эффекта вложений в зависимости от доли вложений в ВВП были получены по статистике за период 1961-1990 годов в целом. Дополним их на основе статистики ООН по тем странам, которые не нашли отражения в таблице 7.19. Всего таких стран 14 (см. нижнюю таблицу на следующей странице). По национальным счетам ООН нельзя определить среднегодовые

	ВВП 1990 г.		Прирост ВВП на единицу вложений за 1961-1990 гг.
	$млрд	Ранг	Ранг
ФРГ	1738	3	9
США	5765	1	1
Бельгия	219	10	4
Франция	1251	4	6
Великобритания	903	5	7
Италия	886	6	5
Нидерланды	310	8	8
Испания	451	7	2
Австрия	183	11	10
Швейцария	267	9	11
Япония	4187	2	3

темпы роста продукции на душу населения, и соответствующей колонки нет в приводимой здесь таблице.

Вложения в основной капитал:
доля в ВВП и эффективность (1972-1993)

	Доля в ВВП	Прирост ВВП на единицу вложений (нац. ден. ед. / нац. ден. ед.)	Средне-годовой темп роста ВВП
А	1	2	3
Австралия	0,236	0,113	1,028
Канада	0,210	0,118	1,028
Чили	0,201	0,182	1,033
Дания	0,192	0,092	1,019
Финляндия	0,263	0,070	1,021
Греция	0,181	0,119	1,024
Индия	0,195	0,223	1,046
Ирландия	0,202	0,196	1,041
Израиль	0,204	0,188	1,040
Люксембург (1972-1992)	0,258	0,114	1,030
Мексика	0,201	0,154	1,036
Новая Зеландия (1980-1993)	0,254	0,067	1,019
Норвегия	0,243	0,123	1,033
Турция	0,222	0,202	1,049
r_{12}	-0,543		
t_{12}	-2,240		
r_{13}		-0,293	
t_{13}		-1,063	
r_{23}			0,938
t_{23}			9,359

Подтверждается: страны показывают тенденцию в той или иной мере компенсировать относительно низкую отдачу вложений (что имеет, по-видимому, в каждой стране свои особые – но достаточно устойчивые – причины) их относительно повышенным объемом: коэффициент корреляции между данными колонок 1 и 2 отрицателен, 0-гипотеза отвергается с вероятностью несколько выше 0,95.

Все же, по-видимому, размер компенсации оказывается недостаточным. В данной группе стран практически не обнаруживается зависимость темпов экономического роста от доли производственных вложений в ВВП. Но темпы оказались довольно сильно детерминированными средней эффективностью ПКВ: r^2_{23} = 0,880, т. е. этой зависимостью объясняется 88% всей дисперсии темпов.

По этому признаку рассматриваемая здесь группа стран существенно отличается от группы из 11 особенно высоко развитых: в последних различия в эффективности вложений лишь в очень небольшой степени определяют различия в темпах. Выскажем гипотезу: 11 стран развиваются на в высокой степени общей базе технологических решений, поэтому темпы в значительной мере зависят от интенсивности тиражирования этих решений – относительного объема вложений; 14 стран находятся на существенно разных стадиях технологического развития, что и порождает сильную зависимость темпов от различий в эффективности вложений. Гипотеза восходит к тому факту, что показатель эффективности ПКВ по данным 14 стран варьирует гораздо сильнее (от 0,067 до 0,223), чем показатель эффективности КВ по данным 11 стран (от 0,11 до 0,197). – 585.

[20] По всем 24 странам была рассчитана также корреляция между годовыми темпами роста производственных вложений и их годовой эффективностью, измеренной по приросту ВВП, взятого за вычетом этих вложений. Сила связи оказалась значительно более низкой, а в некоторых случаях (в частности, для Норвегии и Турции) знак связи оказался отрицательным. В настоящей работе нет нужды специально анализировать эти детали: формулируемые нами выводы от этого не зависят. – 598.

[21] Здесь уместно вернуться (см. сноску 46 к главе 2) к критике понятия так называемой *восстановительной стоимости* («стоимости воспроизводства») основного капитала, под которой в литературе подразумевают статистическую оценку накопленного на ту или иную дату основного капитала в единых ценах некоторого года (текущего или базового для построения индексов цен). На деле эта оценка, вполне правомерная для использования в некоторых расчетах, ничего не говорит о стоимости воспроизводства накопленного капитала.

Дело в том, что основной капитал заведомо накоплен за много лет и *не может быть* – в точном смысле это слова – воспроизведен за один год. Чтобы убедиться в этом, достаточно сопоставить с его объемом объем годовых вложений в него (ср., например, по таблице 7.36 колонки 2 и 3: ПОК более, чем на порядок, превосходит ПКВ соответствующего года). Даже одногодовой объем всей конечной продукции в современных

экономиках недостаточен для воспроизводства ранее накопленного основного капитала (это легко увидеть, сопоставив по той же таблице колонки 2 и 1). Но ВВП некоторого года заведомо не может быть весь – и даже в бо′льшей части – использован для воспроизводства основного капитала.

Реальный процесс капиталовложений – это и есть тот единственный процесс, который правильно характеризовать как воспроизводство основного капитала (идущее ежегодно и дающее лишь в многолетнем итоге накопленный основной капитал). За этот многолетний период цены заведомо – закономерно – меняются. Цены вложений далеко не независимы от объема продукции, образующей эти вложения. Если бы в течение некоторого года, цены которого принимаются в качестве базовых, объем продукции, направляемой на капиталовложения, намного отличался от фактически зарегистрированного, то и текущие цены этой продукции были бы иными. Что касается цен полного воспроизводства основного капитала в течение одного года, то это – безусловно неопределимые никаким разумным способом, исключенные реальными законами экономики величины.

Конечно, о терминах не спорят. Но в науке стремятся выбирать термины, не вводящие в заблуждение. – 599.

[22] Статистика включает в состав ПОК, помимо оборудования, также следующие компоненты: нежилищные здания, прочие сооружения, улучшения земли (типа мелиоративных и оросительных систем), фруктовые сады и лесонасаждения, скот; вместе с жилыми зданиями ПОК образует статистическую величину ОК. – 602.

[23] Расчет методом непрерывной инвентаризации проведен также для приблизительной оценки сроков службы элементов всего ПОК. За период с 1972 по 1993 год сумма ПКВ (см. таблицу 7.36, кол. 3) составила 11738,5 млрд $1985 – на 583,5 млрд долл. меньше, чем накопленный на конец 1993 года ПОК (кол. 2 той же таблицы). Эта разница приблизительно равна 2-летнему объему ПКВ начала 70-х годов. При таком способе оценки оказывается: весь ПОК, наличный на конец периода, был накоплен примерно за 24 года.

На деле он, конечно, содержал объекты, введенные в действие многими годами ранее. Увидеть это можно, даже не выходя за пределы использованной нами статистики и метода непрерывной инвентаризации: достаточно по таблице 7.36 рассчитать разницу между вложениями в ПОК в целом и вложениями в оборудование (в сумме за 1972-1993 годы это – 6668,4 млрд $1985) – и сопоставить ее с разницей между накопленным ПОК и оборудованием в его составе на конец 1993 года (7575,0 млрд $1985). Очевидно, что та часть ПОК, которая не представляла собою оборудование (условный термин: пассивные элементы ПОК), формировалась значительно дольше, чем 24 года. – 608.

[24] Производительность труда определена здесь как годовая продукция в расчете на одного занятого. Это неточно. При строгом определении производительностью труда следовало бы называть выработку продукции (пусть конечной) в расчете на один отработанный человеко-час; при этом

продолжительность рабочего года (в рабочих часах) на деле тоже есть функция развития экономики на основе капитальных вложений. Статистика отработанных человеко-часов в собственных национальных счетах США имеется. Однако в настоящем подразделе динамика производительности труда сопоставляется с динамикой его капиталовооруженности – величины, определенной по отношению только к занятым, а не к отработанным ими человеко-часам. Поэтому производительность труда приводится в расчете на одного занятого. – 610.

[25] Из выражений (7.7)-(7.10) несложным преобразованием может быть построена следующая формула, представляющая изменения фондоотдачи в году t по отношению к ее уровню в некотором предшествующем году τ как результат изменений определяющих ее факторов за тот же период (в дискретном времени):

$$f(t) = f(t\text{-}\tau) + \Delta f(\tau, t) = lp(t)/k(t) = \frac{lp(t-\tau)+\Delta lp(\tau,t)}{k(t-\tau)+\Delta k(\tau,t)} =$$

$$= \frac{P(t-\tau)+\Delta P(\tau,t)}{\tilde{L}(t-\tau)+\Delta\tilde{L}(\tau,t)} \Big/ \frac{FC(t-\tau)+\Delta FC(\tau,t)}{\tilde{L}(t-\tau)+\Delta\tilde{L}(\tau,t)};$$

при этом, переписывая (с очевидными изменениями) выражение 7.6, определяем:

$\Delta FC(\tau,t) \equiv$ ЧПКВ(τ,t) = ПКВ(τ,t) – ФВ(τ,t).

Здесь τ – символ года, изменения фондоотдачи по отношению к которому рассматриваются; Δ - символ приращения той или иной величины за период от года τ до года t; (τ,t) – этот период (где год τ является базовым – в общее число лет периода не включается; год t – включается); остальное ясно из записи.

Модель легко переписать в дифференциальной форме.

Из модели можно получить множество разнообразных случаев изменений ее функции в зависимости от соотношений между аргументами. Определение всего множества этих случаев представляло бы, бесспорно, теоретический интерес. Но в настоящей работе мы рассматриваем только те соотношения аргументов, которые реально имели место. – 611.

[26] Итак. Приростная фондоотдача находится под определяющим воздействием текущих капитальных вложений и реализуемых ими технологических решений. Но средняя зависит не только от приростной, но и от свойств технологической системы, воплощенной в ранее накопленном ПОК. Так оказывается, что, даже когда отдача чистых вложений превосходит базовый уровень средней (в данном случае – приростная фондоотдача 1984-1988 годов уровень средней фондоотдачи 1972 года), средняя может долгое время оставаться ниже своего базового уровня (если, как в данном случае, в промежутке был период, когда приростная фондоотдача была ниже средней).

Предметом особого изучения является, какие условия сформировали в США фондоотдачу, какой она сложилась к началу 70-х годов, и почему в дальнейшем приростная оказалась ниже этой средней. Здесь отметим только, что интенсивность производственных вложений в 60-е годы была выше, чем

в 70-е, 80-е и начале 90-х (см. таблицу 7.5, колонку 6). Если то же было и в 50-е годы (производственный основной капитал формируется примерно за 20 лет), то рассматриваемый здесь феномен хорошо объясняется в рамках нашей теоретической концепции о связи интенсивности и эффективности капиталовложений. – 611.

[27] Удельный вес занятых в населении меняется довольно медленно. Поэтому близкой по динамике итоговой характеристикой эффективности экономики является конечная продукция на душу населения. Она обладает тем преимуществом, что раскрывает эффективность как уровень текущего производства богатства населения. – 612.

[28] В работе [Вальтух, 1988А] по данным межотраслевых балансов США 1963 и 1973 годов показано: группа быстро растущих отраслей, производящих источники технологического прогресса для всего народного хозяйства, отличается от других групп (1) относительно высокой фондоемкостью продукции и вместе с тем (2) тем, что фондоемкость продукции (в том числе фондоемкость по оборудованию) снижается, тогда как в народном хозяйстве в целом растет (см. в указанной работе таблицы 6-8 и комментарий к ним). Такого типа факты и имеются в виду, когда формулируемая в тексте закономерность определяется как наиболее распространенный, но не строго обязательный случай. – 612.

[29] Количество отработанных человеко-часов в расчете на одного занятого в США постепенно снижается (с колебаниями). За период с 1972 по 1993 год в частных предприятиях несельскохозяйственных отраслей средняя продолжительность рабочей недели производственных работников (руководящий персонал не учитывается) уменьшилась с 37,0 до 34,5 часа; правда, в обрабатывающей промышленности она возросла: с 40,5 до 41,4 часа ([21], Table B-47). Численность работников увеличилась (см. в тексте таблицу 7.36). В итоге количество отработанных человеко-часов выросло (со 143,8 млрд в 1972 г. до 196,5 млрд в 1993; по данным [7, 8], таблицы 6.9С). – 612.

[30] См. об этом специально [Вальтух, 1991А], 2.4, раздел «Народнохозяйственная природа стоимости»; 3.2. – 612.

[31] Существует и другой поворот рассматриваемой проблемы. Пусть некоторые объекты вложений, вводимые в строй в данном году, имели точные аналоги в базовом году, но тираж их был существенно иным (например, гораздо меньшим: ввод в действие подобных объектов только начинался). Примером подобной ситуации, широко известным в современной экономике, является распространение новых процессоров в персональных компьютерах: оно в каком-то году начинается, затем быстро нарастает (увеличивается в десятки, сотни, тысячи раз), чтобы через небольшое количество лет уступить распространению очередных новых процессоров.

От тиража закономерно зависит цена (скажем, цена процессоров, тираж которых быстро нарастает, обычно абсолютно снижается – даже в условиях общего роста уровня цен). Возникает вопрос: почему, скажем, многотиражные нынешние объекты должны оцениваться в ценах года, когда

они были малотиражными? Но заметим: от того, какие цены будут выбраны в качестве «неизменных», зависит, например, сколько объектов данного года статистика рассматривает как простую компенсацию выбывающих в этом году объектов прежних лет ввода; соответственно, зависит деление ввода текущего года на возмещение выбытия и прирост капитала; и т. п.

В тексте мы отвлекаемся от всех этих тонкостей, принимая во внимание только само по себе изменение состава координат. – 618.

[32] Известное содержательное оправдание рассматриваемой в тексте терминологии заключается в следующем. Если определяется динамика выпуска товара одного и того же вида, то оценка темпа роста в физических единицах его измерения (штуках, парах, тоннах, метрах и т. п.) и оценка темпа роста в неизменных ценах (т. е., скажем, в штуках, взятых в каждом году с одним и тем же множителем – ценой базового года) – совпадают. Этот математический факт и рассматривают как основание для соответствующей трактовки агрегатов товаров в неизменных ценах. Справедливо то, что *динамика* таких агрегатов дает некоторые основания для суждений о *средней динамике* физического объема компонентов этих агрегатов – суждений, впрочем, заведомо неточных, причем обычно неизвестен даже знак ошибки.

Мы пользуемся статистикой в неизменных ценах именно для таких суждений. – 619.

[33] Границы эти в значительной мере размыты, поскольку технологии обычно допускают взаимозаменяемость различных видов затрат: в рамках одной и той же технологии увеличение трудовых затрат может – в некоторых пределах – приносить экономию на текущих материальных затратах, а также на авансированном основном капитале; дополнительное оборудование – приносить экономию труда и материалов; расширение использования одних материалов – экономию других, труда, основного капитала и т. п.; границы меняются также в зависимости от степени использования производственной мощности технологии. Тем не менее обычно верно, что разные технологии выпуска одной и той же продукции отличаются по среднему уровню технологически неизбежных (минимальных достижимых) затрат на единицу этой продукции. – 619.

[34] Не только в США, но и в бывшем СССР, и в России статистика воспроизводства и использования производственных мощностей создавалась и создается только применительно к промышленности. По отношению ко многим отраслям (особенно сферы услуг, но в значительной мере также применительно к строительству и сельскому хозяйству) понятие *производственной мощности* плохо поддается операционализации. – 621.

[35] Приведем полную статистику (см. таблицу на следующей странице).

Бросается в глаза высокая вариация в период до начала 90-х годов; привлекает внимание тот факт, что в годы президентства Клинтона вариация резко снизилась (одна из характеристик успеха его экономической политики). – 621.

[36] Интерпретировать это соответствие можно по-разному. Может быть высказано утверждение, что в 1973-1981 годах происходило неоправданное снижение фондоотдачи, тогда как средний продуктовый потенциал единицы

Степень использования производственных мощностей промышленности США

(доли ед.)

1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974
0,870	0,873	0,873	0,811	0,794	0,844	0,884	0,843
1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
0,746	0,793	0,835	0,858	0,860	0,815	0,808	0,745
1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
0,757	0,808	0,798	0,787	0,813	0,840	0,841	0,823
1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
0,793	0,803	0,813	0,832	0,834	0,824	0,829	

Источник: [21], таблица В-54.

ПОК оставался практически стабильным. Недостатком такого толкования является принимаемое в нем допущение, что в течение 9 лет процесс уменьшения фондоотдачи был случайным, – тогда как обычно случайные негативные явления выправляются гораздо быстрее. Можно высказать иное предположение: средний потенциал единицы ПОК снижался, но статистика производственных мощностей плохо это учитывала. Можно допустить, наконец, что известное свойство приближения экономики к полному использованию продуктового потенциала (производственной мощности) – возрастающие предельные издержки производства – в рассматриваемый период почему-либо давало себя знать на более низких уровнях использования потенциала, чем ранее. Выбор между интерпретациями – дело специального исследования. – 621.

[37] Статистические органы ФРГ разрабатывают оценку производственного потенциала (применительно к выпуску конечной продукции народного хозяйства в целом) и прямо сопоставляют ее с ВВП. Таблица, рассчитанная по этой информации, приведена на следующей странице (см.)

Степень использования потенциала колеблется в весьма узких пределах и, начиная с 1964 г., не имеет ясной тенденции. Поэтому долгосрочную динамику оценок ПОК в неизменных ценах можно, по-видимому, без большой ошибки рассматривать как выражение динамики производственного потенциала. – 624.

К ГЛАВЕ 8

[1] Говоря здесь о цене, мы отвлекаемся от различия между товарным и нетоварным производством. Для последнего в качестве «цены» продукции выступает прямое финансирование (из государственного бюджета,

Степень использования производственного потенциала экономики ФРГ

(доли ед.)

1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
1,000	0,992	0,980	0,960	0,976	0,981	0,964	0,930
1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
0,950	0,986	0,991	0,976	0,975	0,983	0,959	0,953
1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
0,958	0,968	0,977	0,999	0,987	0,973	0,953	0,961
1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
0,965	0,965	0,961	0,949	0,958	0,966	0,985	

Составлено по данным [1], таблица 26*.

благотворительных фондов и т. п.); если при этом используется природный ресурс, за доступ к которому установлена плата, – финансирование должно покрывать эту плату (аналогично тому, как соответствующая плата покрывается из цены обычного товара). – 632.

[2] Рынок может быть структурирован не обязательно по территориальному признаку. Крупные компании, интегрирующие различные производства, образуют внутренние (например, вертикальные) системы поставок товаров по особым образом фиксированным ценам, делят национальный и мировой рынок по признакам организационной подчиненности. Специфическую структуру мировому рынку придают межстрановые торговые соглашения, особенно долгосрочные. И т. п. – 634.

[3] Эта оценка несколько завышена; для ее уточнения необходимы данные о ввозе никеля в страны, являющиеся его экспортерами: известно, что такое сочетание ввоза и вывоза одного и того же вида товаров возможно из-за многих конкретных обстоятельств.

То же относится ко всем остальным аналогичным оценкам. – 635.

[4] Конкретный смысл понятия *запас* в геологическом учете варьирует. Ответ на вопрос, какая именно учетная категория запасов каждого вида была принята при составлении банка данных, подвергавшихся обработке для получения системных информационных оценок, см. в [27]. – 645.

[5] В соответствии с формулой 1.4.3, полная запись индекса конкретного ресурса в некоторой стране может быть сделана так, чтобы в ней были фиксированы соответствующие ему состояния на всех уровнях иерархии. Пусть, например, речь идет о минеральном ресурсе 6 (железные руды) континента 2 некоторой страны 37 (т. е. на уровне иерархии $\rho = 5$). Тогда полный индекс выглядит так: i^{5} = N.M.6.2.36; читается: природный ресурс, минеральный, железная руда, в Азии, в Азербайджане. Число частей индекса, разделенных точками, показывает число уровней иерархии в

системе (оно соответствует также верхнему субиндексу при индексе *i*, если ресурс рассматривается на иерархическом уровне ρ).

Однако, как правило, использовать полную запись индекса нет необходимости. Если, скажем, записать просто $i^5 = 6.36$, то читатель, знающий, что речь идет о запасе железной руды в Азербайджане, все остальное понимает: это – природный ресурс, минеральный, расположенный в Азии.

Аналогичные сокращения записи возможны и для индексов других подсистем, построенных в настоящем исследовании. – 653.

[6] Их не следует смешивать с оценками, получаемыми при условии, что оценивается запас соответствующего ресурса на иерархическом уровне мира в целом (т. е. на третьем уровне иерархии) или на уровне различных континентов в целом (без распределения ресурсов по странам; четвертый уровень иерархии). Для читателя, интересующегося деталями, сопоставим оценки, полученные на третьем уровне иерархии, со средневзвешенными мировыми оценками, показанными в таблице 8.16 (см. таблицу на следующей странице).

По этой таблице можно, в частности, получить некоторое представление о свойстве оценок, указанном в тексте: при переходе по уровням иерархии снизу вверх они все нарастают (т. е. на относительно низких уровня объекты оказываются недооцененными), но неодинаковым темпом [обобщенное выражение этих различий дает коэффициент вариации $v(x)$]. Темп зависит от степени дробления объектов при таком переходе. – 653.

[7] Возможно, не только горной, но и сельскохозяйственной. Однако информационными оценками почв мы в настоящем исследовании не занимались. – 657.

[8] «Частная собственность на землю не создает дифференциальной ренты, а только перемещает ее из рук фермера в руки землевладельца. Ограничивается ли этим влияние частной поземельной собственности? Можно ли предположить, что землевладелец *даром* позволит фермеру эксплуатировать ту худшую и хуже всех расположенную землю, которая дает только среднюю прибыль на капитал? Конечно, нет. Землевладение есть монополия, и на основании этой монополии землевладелец потребует платы с фермера и за эту землю. Эта плата будет *абсолютной рентой*, не стоящей ни в какой связи с различной производительностью различных затрат капитала и *вытекающей из частной собственности на землю*… Необходимо наряду с дифференциальной рентой признать и существование абсолютной ренты, которую *порождает* частная собственность на землю.

Возможность происхождения абсолютной ренты из прибавочной стоимости земледельческого капитала Маркс объясняет тем, что в земледелии доля переменного капитала в общем составе капитала выше среднего (предположение вполне естественное при несомненной отсталости земледельческой техники сравнительно с промышленной). Раз это так – следовательно, стоимость земледельческих продуктов вообще выше их цены производства, а прибавочная стоимость выше прибыли. Между тем,

Оценки третьего уровня иерархии
в сопоставлении
со средними мировыми оценками

	Оценки третьего уровня иерархии	Средние взвешенные мировые оценки	2/1
	единиц информации		
	1	2	3
Нефть	8,56	12,34	1,44
Природный горючий газ	8,50	12,40	1,46
Каменный уголь	3,53	6,84	1,94
Бурый уголь	5,42	8,50	1,57
Уран	24,41	27,88	1,14
Железные руды	7,09	11,62	1,64
Марганцевые руды	12,21	15,19	1,24
Хромовые руды	11,68	13,04	1,12
Алюминиевое сырье	9,60	13,57	1,41
Медь	15,76	20,28	1,29
Никель	18,58	22,59	1,22
Свинец	17,90	22,44	1,25
Цинк	16,70	21,30	1,28
Олово	22,42	26,01	1,16
Вольфрам	23,59	27,09	1,15
Молибден	21,89	25,34	1,16
Кобальт	22,21	23,15	1,04
Сурьма	22,97	25,60	1,11
Ртуть	26,14	28,89	1,11
Титан	16,33	19,44	1,19
Серебро	25,92	30,67	1,18
Золото	29,02	32,71	1,13
Платина	30,91	31,21	1,01
Прочие МПГ	30,79	31,13	1,01
Алмазы	37,16	39,94	1,07
Бериллий	25,39	28,62	1,13
Ниобий	21,60	22,46	1,04
Тантал	28,19	31,59	1,12
Фосфориты	9,54	13,33	1,40
Апатиты	11,87	14,18	1,19
Калийные соли	10,31	12,26	1,19
Плавиковый шпат	17,54	21,83	1,24
Барит	16,31	19,94	1,22
M[x]	-	-	1,24
σ[x]	-	-	0,20
v[x]	-	-	0,159

монополия частной поземельной собственности препятствует этому излишку войти целиком в процесс выравнивания прибыли, и абсолютная рента берется из этого излишка» ([Ленин, *Аграрный вопрос*…], сс. 119-121).

Это понимание абсолютной ренты недостаточно проработано. Оставлен без ответа ряд вопросов.

Во-первых, различается ли абсолютная рента, взимаемая частным поземельным собственником в расчете на единицу площади, в зависимости от естественного плодородия участка? Если, как вытекает из последней части рассуждения, абсолютная рента составляет фиксированную часть цены сельскохозяйственной продукции, то различается. Но тогда неверно безоговорочное противопоставление абсолютной и дифференциальной ренты: первая дифференцирована по тому же основанию, что и вторая, и в своем количественном определении оказывается порождением не только частной собственности на землю. Если нет (т. е. если абсолютная рента с одинаковых по площади участков одинакова – не зависит от плодородия участков; это вытекает из понятия об абсолютной ренте как порождении частной поземельной собственности), то остается без ответа вопрос, что заставляет владельцев земли отказываться от избытка цены над средней прибылью в пользу фермеров (к тому же оказывается, что последние получают прибыль выше средней на всех участках, кроме худшего, – привилегированное положение земледельческого капитала, для которого нет никаких оснований).

Во-вторых, земледелие не обязательно отличается повышенной долей переменного капитала в общем составе капитала; современное земледелие отличается, напротив, пониженной его долей по сравнению со средним уровнем в народном хозяйстве. Отпадает ли в таком случае абсолютная рента? Если да, то это значит, что частная собственность на землю не обязательно порождает абсолютную ренту.

В-третьих, совершенно без внимания оставлен вопрос о реализации частной собственности на участки земли, содержащие полезные ископаемые.

Все эти недостатки отпадают, если абсолютная рента рассматривается как выражение редкости (системной вероятности) природных ресурсов – редкости как таковой, т. е. взятой независимо от воздействия естественных условий на издержки производства. Так понятая, абсолютная рента единообразна для сельскохозяйственных земель и горных выработок, дифференцирована в зависимости от редкости, существует независимо от того, каково органическое строение капитала в земледелии и горнодобывающей промышленности. – 658.

[9] Для конкретных ресурсов степень близости средней взвешенной оценки к минимальной индивидуальной различна, что зависит от распределения вероятностей между составляющими ресурса. – 660.

[10] Точность требует оговорить: снижение индивидуальной стоимости продукции как эффект масштаба достигается не при любом увеличении масштаба производства, но лишь до некоторого порога, за которым, напротив, дальнейшее увеличение масштаба ведет к увеличению материальных и трудовых затрат на единицу продукции. – 662.

[11] Пропорции добычи невзаимозаменяемых (или почти невзаимозаменяемых) ресурсов определяются структурой их потребления, которая, в свою очередь, регулируется особыми законами, далеко не

сводящимися к уровню затрат на удовлетворение различных потребностей. Общество распределяет свой труд и свои природные ресурсы между различными потребностями, максимизируя общий уровень удовлетворения последних, и это в решающей степени зависит от различий между потребностями по степени исторически сложившегося их удовлетворения; см. главу 6 настоящей работы. – 664.

[12] На деле, конечно, существуют, скажем, природные различия нефтей различных месторождений, делающие их не абсолютно взаимозаменяемыми в потреблении; от такого рода различий мы на данной стадии исследований отвлекаемся. – 664.

[13] Выше понятие информационных оценок природных ресурсов было сформулировано применительно к их запасам, вовлеченным в антропосферу. Но размеры этих запасов сильно – и исторически все сильнее – коррелированы с кларками – величинами, которые, вместе с тем, отличаются повышенным уровнем устойчивости (не зависят от деятельности человека по формированию антропосферы из окружающей ее среды; впрочем, их значения зависят от познания человеком земной коры). Распространение понятия информационных оценок на кларки есть не что иное, как выяснение исторически устойчивого, в особенно высокой степени закономерного в уровне оценок соответствующих природных ресурсов.

Заметим еще, что информационные оценки кларков – величины $\log_2(1/x_1)$ – получены в таблице 8.20 при условии, что кларки измерены в долях единицы (а не в г/т, как они показаны в соответствующей колонке таблицы). – 665.

[14] На рисунке 8.1 зависимость выглядит линейной потому, что ось ординат представлена в логарифмической шкале, что, в свою очередь, вынуждено колоссальным разбросом объемов производства различных металлов. – 665.

[15] В этой таблице величины кларков даются по таблице 8.20, величины производства (в 1995 году) и запасов (на 1 января 1996 г.) – по [27]. – 665.

[16] Получено еще следующее уравнение регрессии:

$y = 0{,}6239 - 2{,}638\text{E-}10x$, $r = 0{,}53$, $t = -3{,}423$,

где

x – запасы (тыс. т),

y – отношение производства к запасам (%).

Связь отрицательная, не очень сильная (ею объясняется 28% всей дисперсии показателя отбора запасов), но значимая: 0-гипотеза отвергается с вероятностью выше 0,99. – 669.

[17] В некоторых случаях в таблицах последующий интервал содержит бо′льшую часть запаса, чем предыдущий. Легко увидеть: это объясняется именно тем, что рассматриваемая зависимость представлена в таблицах для интервалов оценок, а не для их точных значений. – 671.

[18] Она может трактоваться как выражение стоимости, созданной природой, в составе итоговой стоимости металла после реализации технологий обогащения и плавки. Но это – не информационная стоимость природного ресурса, определяемая его редкостью (относительно наиболее

богатые металлом руды – это, в сильной тенденции, руды относительно широко распространенных металлов), а информационная стоимость, определяемая его чистотой, в этом смысле – *сложностью*. Таким образом, дифференциальная рента предстает, по меньшей мере отчасти, как экономическое выражение сложности природных объектов. Явление, с которым мы здесь сталкиваемся, нуждается в специальном исследовании. – 692.

К ГЛАВЕ 9

[1] «В обществе, основанном на началах коллективизма, на общем владении средствами производства, производители не обменивают своих продуктов; столь же мало труд, затраченный на производство продуктов, проявляется здесь как *стоимость* этих продуктов, как некое присущее им вещественное свойство...» ([Маркс, *Критика Готской программы*], с. 17). – 702.

[2] Хотя Маркс фиксировал проблему редукции, он, как легко убедиться по тексту «Капитала» (см., например, [Маркс, *Капитал*. Том первый], с. 53), строил свою теорию, в основном, при следующем упрощении: раз всякий труд может быть сведен к простому, будем предполагать, что весь труд и является простым. При исследовании ряда вопросов это упрощение не влияет на выводы. Но не всех, – а Маркс, в отличие от других своих упрощений, не проверил специально, где данное упрощение воздействует на вывод.

В частности, *если* принимать, что машинные технологические системы строятся (пусть не полностью, – но почти полностью) на простом труде, – оказывается логически возможным равный вклад всех или почти всех работников в прибавочный продукт (необходимая предпосылка социализма). Но это «если» не проходит, коль скоро на деле имеется в виду, что разнообразный по квалификации труд лишь *сведен* к простому. – 709.

[3] По смыслу именно такой замысел реализовался в ходе преобразований в СССР, сознательной целью которых было построение социализма. – 713.

[4] См. [Маркс, *Капитал*. Том первый], сс. 430-437. – 713.

[5] Сам Фрейд тут же оговаривал, что эти его взгляды подвергаются практической проверке в «гигантском эксперименте над культурой, который сейчас ставится в обширной стране между Европой и Азией» ([Фрейд], с. 98; цитируемая работа была впервые опубликована в 1927 г.). Он допускал, что «новые поколения, воспитанные с любовью и приученные высоко ценить мысль, заблаговременно приобщенные к благодеяниям культуры, по-иному отнесутся к ней, увидят в ней свое интимнейшее достояние, добровольно принесут ей жертвы, трудясь и отказываясь от удовлетворения своих влечений необходимым для ее поддержания образом. Они смогут обойтись без принуждения и будут мало чем отличаться от своих вождей» (там же, с. 97); впрочем, вместе с тем указывал: «пределы человеческой воспитуемости ставят, однако, границы действенности подобного преобразования

культуры» (с. 98). Практика показала, что прав он оказался именно в своем последнем утверждении. – 714.

[6] Здесь следует сказать, что, демонстрируя в ряде своих работ [Valtukh, 1980A, 1980B, 1983A, 1983B, 1987A и др.] логическую некорректность критики Маркса со стороны Самуэльсона, Моришимы, Стидмена, я принимал понятие эксплуатации, как оно формулировалось в классическом марксизме, не замечая его логической некорректности, вытекающей из рассмотрения редукции труда в сопоставлении с общим уровнем потребления работников различных квалификационных групп и их семей (включая потребление за счет трансфертов и бесплатное потребление благ коллективного пользования). Настоящее замечание не означает, что было неверным само по себе мое логическое опровержение «критики» Маркса: «критика» не базировалась на посылках (коэффициентах редукции труда в их сопоставлении с полными затратами на воспроизводство рабочей силы), приводящих к пересмотру понятия эксплуатации.

Самуэльсон указывал на саму по себе неразработанность проблемы редукции труда (см. [Samuelson], pp. 404-405). На это я давал следующий ответ: «...Еще одно критическое замечание П. Самуэльсона связано с неразработанностью проблемы редукции труда. Действительно, в этой проблеме много невыясненного. Но в науке не существует теорий, которые окончательно отвечали бы на все вопросы: наука потому и жива, что познание бесконечно. Это относится ко всем без исключения наукам, в том числе к Марксовой экономической теории. Следует лишь иметь в виду, что П. Самуэльсон тоже не дает каких-либо решений проблемы, а потому оказывается не в состоянии опровергнуть с этой точки зрения теорию стоимости» ([Вальтух, 1980B], сс. 126-127). Ныне можно сказать: Марксова теория эксплуатации не была согласована с теорией редукции труда даже в том (действительно, неразработанном) виде, в каком последнюю формулировал сам Маркс; но ни Самуэльсон, ни я в ответе ему – этого не заметили. – 718.

[7] Капитальные вложения здесь включают ввод в действие новых основных фондов и капитальный ремонт (его доля невелика: как правило, в развитых странах он рассматривается не в качестве составной части капитальных вложений, а в качестве одного из видов текущих затрат). Кратко поясним оценки для развитых капиталистических стран (для СССР см. текст).

Капитальные вложения в Японии, ФРГ, Франции, Великобритании оценены в долларах США 1988 г. следующим образом. Использованы данные национальной статистики об объемах инвестиций в постоянных (1980 г.) ценах, в валюте соответствующих стран [источник: *Weichenstellungen fuer die neunziger Jahre*. (Jahresgutachten / Sachverstaendigenrat zur Begutachtung der Gesamtwirtschaftlichen Entwicklung; 1989/90). // Netzler-Poeschel. Stuttgart. 1989, Tabelle 9*. Anlageinvestitionen in wichtigen Industrielaendern]; они переведены в доллары 1980 г. по валютному курсу этого года, взятому из того же источника (Tabelle 12*. Wechselkurse). Полученные величины пересчитаны в доллары 1988 г. с помощью дефлятора

вложений в основной капитал, взятого из американской системы национальных счетов. Конечно, обе операции содержат существенные неточности: за рассматриваемый период валютные курсы менялись, часто значительно; сам по себе перевод внутренних инвестиций по странам в доллары по валютным курсам, относящимся к международным экономическим связям, неизбежно неточен, причем неизвестен даже знак ошибки; наконец, структура внутренних инвестиций отнюдь не одинакова для разных стран, что делает заведомо неточным перевод для всех стран величин, измеренных в долларах 1980 г., с помощью одного и того же дефлятора в цены 1988 г. Однако мы делаем на основе таблицы 9.1 лишь столь общие выводы, что даже ошибка в 20 или 25% является несущественной.

Для Соединенных Штатов приводимая в таблице оценка вполне корректна. – 723.

[8] Расчет по данным статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за 1966, 1976, 1986-1989 годы, таблицы «Основные показатели капитального строительства». – 723.

[9] См. статистические справочники «Народное хозяйство СССР» за 1966, 1976, 1990 годы, таблицы «Ввод в действие основных фондов по отраслям народного хозяйства». – 723.

[10] Индексы Джевонса, т. е. средние темпы роста, рассчитанные (без взвешивания) из данных о темпах роста ввода мощностей по видам (ввод мощностей по видам измерен в натуральных показателях). За 1946-1970 годы – по данным статистических справочников «Народное хозяйство СССР», таблицы «Ввод в действие производственных мощностей за счет строительства новых, расширения и реконструкции действующих предприятий»; начиная с 1971 г. – по статистике ежегодных балансов производственных мощностей (их разработка была начата статистическими органами с этого времени). – 723.

[11] См. таблицы типа «Основные показатели по капитальному строительству в отраслях АПК», «Поставка мелиоративной техники АПК», «Поставка тракторов, зерноуборочных комбайнов и грузовых автомобилей АПК», «Поставка сельскохозяйственных машин АПК», «Мелиоративное строительство за счет государственных капитальных вложений и средств колхозов» статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за последовательные годы (названия приведены по справочнику за 1990 г.). – 724.

[12] См. таблицы «Ввод в действие производственных мощностей за счет строительства новых, расширения и реконструкции действующих предприятий» статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за последовательные годы. – 724.

[13] См. таблицы типа «Ввод в действие предприятий розничной торговли и общественного питания» статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за последовательные годы. – 724.

[14] См. таблицы типа «Ввод в действие предприятий бытового обслуживания населения» статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за последовательные годы. – 724.

[15] См. таблицы типа «Ввод в действие объектов социально-культурного назначения», «Ввод в действие профессионально-технических училищ», «Ввод в действие высших и средних специальных учебных заведений», «Ввод в действие больничных учреждений», «Ввод в действие амбулаторно-поликлинических учреждений», «Ввод в действие объектов здравоохранения», «Ввод в действие детских учреждений», «Ввод в действие домов-интернатов для престарелых и инвалидов», «Ввод в действие кинотеатров, клубов и домов культуры», «Ввод в действие санаториев и домов отдыха», «Ввод в действие объектов физкультуры и спорта» статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за последовательные годы (названия приведены по справочнику за 1990 г.). – 724.

[16] См. таблицы «Ввод в действие жилых домов» статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за последовательные годы. – 724.

[17] Среднегодовая оценка. В 1990 г. ввод в действие основных фондов (в так называемых сопоставимых ценах, на деле весьма близких к текущим) составил 193,7 млрд руб. («Народное хозяйство СССР в 1990 г.», с 561), амортизация на капитальный ремонт, которую принимаем равной объему работ по капитальному ремонту, – 52,4 млрд руб. (там же, с. 25) – 27% по отношению к вводу в действие новых основных фондов. – 725.

[18] Таблицы составлены по данным статистических справочников «Народное хозяйство СССР» за 1990 и предшествующие годы (таблицы сводных оценок темпов роста продукции промышленности и ее отраслей; таблицы выпуска основных видов продукции в натуральных единицах измерения). – 725.

[19] В 1990 г. численность занятых (включая самозанятых) в сельском хозяйстве США составляла в круглогодовом исчислении 1864 тыс. чел., при общем числе занятых в народном хозяйстве 115082 тыс. чел. ([8], Table 6.8C). В дальнейшем эта величина оставалась приблизительно стабильной (при годовых флуктуациях), хотя общая занятость в народном хозяйстве возрастала. – 737.

[20] См. «Страна Советов за 50 лет», сс. 162-163; «Народное хозяйство СССР в 1990 г.», с. 451. – 737.

[21] См. [7], Table 6.8B-6.8C. – 737.

[22] По данным источников, указанных в таблице 9.9. – 738.

ЛИТЕРАТУРА

Статистические источники

1. *Im Standortwettbewerb.* Sachverstaendigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaflichen Entwicklung. Jahresgutachten 1995/96 // Metzler-Poeschel. Stutgart.

2. *National Accounts Statistics: Main Aggregates and Detailed Tables, 1982* // United Nations. New York, 1985.

3. *National Accounts Statistics: Main Aggregates and Detailed Tables, 1991. Part I* // United Nations. New York, 1993.

4. *National Accounts Statistics: Main Aggregates and Detailed Tables, 1991. Part II* // United Nations. New York, 1993.

5. *Statistical Abstract of the United States, 1995* // Washington, DC, 1995.

6. *Zahlen zur wirtschaftlichen Entwicklung der Bundesrespublik Deutschland. 1994* // Institut der Deutschen Wirtschaft. Koeln, 1994.

7. *National Income and Product Accounts of the United States. Volume 2, 1959-88* // U. S. Department of Commerce, September 1992.

8. *Survey of Current Business, July 1994* // U. S. Department of Commerce.

9. *Economic Report of the President, February 1993* // Washington, 1993.

10. *Economic Report of the President, February 1995* // Washington, 1995.

11. *Economic Report of the President, February 1997* // Washington, 1997.

12. *Economic Report of the President, February 1998* // Washington, 1998.

13. *From Plan to Market*. World Development Report. Published for the World Bank // Oxford University Press. 1996.

14. *National Accounts Statistics: Main Aggregates and Detailed Tables, 1993. Part I* // United Nations. New York, 1996.

15. *National Accounts Statistics: Main Aggregates and Detailed Tables, 1993. Part II* // United Nations. New York, 1996.

16. *Российский статистический ежегодник* // Госкомстат России. М., 1997.

17. *Россия в цифрах.* Краткий статистический справочник // Госкомстат России. М., 1996.

18. *Россия в цифрах.* Официальное издание. 1998 // Госкомстат России. М., 1998.

19. *Российский статистический ежегодник. 1995* // Госкомстат России. М., 1995.

20. *Reformen Voranbringen.* Sachverstaendigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaflichen Entwicklung. Jahresgutachten 1996/97 // Metzler-Poeschel. Stutgart.

21. *Economic Report of the President, February 1999* // Washington, 1999.

22. *Statistical Abstract of the United States, 1974* // Washington, DC, 1974.

23. *Statistical Abstract of the United States, 1994* // Washington, DC, 1994.

24. *Statistical Abstract of the United States, 1997* // Washington, DC, 1997.

25. *The National Income and Product Accounts of the United States. 1929-1976* // Washington, DC, 1978.

26. *Survey of Current Business, July 1984* // U. S. Department of Commerce.

27. *Минеральные ресурсы мира на начало 1996 г.* // М.: НПП «Аэрогеология», 1997.

28. *Input-Output-Tabellen 1984* // Volkswirtshaftliche Gesamtrechnungen. Fachserie 18. Reihe 2.

29. *Rapport sur les comptes de la nation de l'annee 1986.* Tome 2. Comptes et Indicateurs Economiques // Les collections de l'INSEE, serie C, n°s 142-143.

30. *ETC 87. Extraits et tableaux des Comptes nationaux 1987* // INSEE.

Монографии, статьи, препринты

Айрес, Р. У. (Ayres, R. U.)

(1987) *Manufacturing and Human Labour as Information Processes* // IIASSA. RR-87-19. (November.)

Белл, Д. (Bell, D.)

(1980) *The Social Framework of the Information Society* // Oxford. Ссылки даются на сокращенный перевод в: П. С. Гуревич (составитель). Новая технократическая волна на Западе. М.: «Прогресс», 1986.

Бриллюэн, Л.

(1960) *Наука и теория информации*. Перевод с английского // М: Государственное издательство физико-математической литературы.

Бурда, М., Ч. Виплош

Макроэкономика. Европейский текст. Перевод с английского // С.-Петербург: «Судостроение», 1998.

Вальтух, К. К. (Val'tukh, K. K.)

(1969) *Проблемы оптимизации накопления* // А. Г. Аганбегян и К. К. Вальтух (ред.). Проблемы народнохозяйственного оптимума. М.: «Экономика».

(1973A) *Удовлетворение потребностей общества и моделирование народного хозяйства* // Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение.

(1973B) *Теорема Эрроу-Дебре о конкурентном равновесии и проблемы экономической теории* // К. К. Вальтух (ред.). Проблемы народнохозяйственного оптимума. Новосибирск: «Наука»

(1975) *Модель оптимизации нормы производственного накопления* // Глава 6 монографии: А. Г. Аганбегян и К. К. Вальтух (ред.). Использование народнохозяйственных моделей в планировании. М.: «Экономика».

(1978) *О теоретических основах экономических измерений* // К. К. Вальтух (ред.). Динамическая и вероятностная оптимизация экономики. Новосибирск: «Наука».

(1980A) *The Marxian Price of Production Theory in Formalised Exposition* // Social Sciences. Vol. XI, No 4.

(1980B) *О марксовой теории цены производства как превращенной формы стоимости. (Ответ П. Самуэльсону)* // Мировая экономика и международные отношения. № 12.

(1980C) *Целевая функция потребления: анализ и практическое использование* // Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение.

(1983A) *Theory of Value: The Foundation of Economic Science (A Reply to Michio Morishima)* // Social Sciences. Vol. XIV, No 1.

(1983B) *Answer to Professor P. Samuelson* // Social Sciences. Vol. XIV, No 2.

(1983C) *Закон стоимости действует* // С. В. Казанцев, И. А. Ицкович (ред.) Процессы воспроизводства и их моделирование. Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение.

(1987A) *Marx's Theory of Commodity and Surplus Value. Formalised Exposition* // Moscow: Progress Publishers.

(1987B) *Statistical Verification of the Theory of Value: An Analysis of Price Indexes* // G. Gandolfo, F. Marzano (Eds). Keinesian Theory

Planning Models and Quantitative Economics. Essay in memory of Vittorio Marrama. Milano: Giuffre Editore.

(1987C) *The Law of Value and Structural Shifts in a National Economy* // T. Vasko (Ed.) The Long-Wave Debate. Berlin Heidelberg New York London Paris Tokyo: Springer-Verlag.

(1987D) *Закон стоимости и долгосрочные структурные сдвиги в экономике* // К. К. Вальтух, Вл. Н. Павлов (ред.) Технический прогресс и структурные сдвиги в экономике. ИЭиОПП СО АН СССР, Новосибирск.

(1988A) *Исследования закона стоимости с использованием современных экономико-математических моделей* // Соревнование двух систем. М.: «Наука».

(1988B) *Investigations of Objective Economic Laws and National Accounts System Development*. Preprint // IEIE. Novosibirsk.

(1989) *Towards an East-West Dialogue in Economic Theory: Action of the Law of Value in Western Europe*. Preprint 24 // IEIE. Novosibirsk.

(1990) *Theorie de la valeur et comptabilite nationale* // Archambault et Arkhipoff, eds. La comptabilite nationale fase au defi international. Paris: Economica.

(1991A) *Использование модели межотраслевого баланса в курсе политэкономии капитализма* // М.: «Высшая школа».

(1991B) *Теория стоимости и дальнейшее развитие народнохозяйственных моделей* // Э. Б. Голланд и Т. А. Рыбакова (ред.). Технологический прогресс и экономическое развитие. Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение.

(1991C) *Information Theory of Value and Some Problems of Economic Transformations in the USSR*. Discussion Paper N 234 // University at Bielefeld. Bielefeld (Germany).

(1992) *Теоремы о невозможности* // «Наука в Сибири», № 12. Новосибирск.

(1993) *The Information Theory of Value: A Statistical Study of the Laws of Labor Reduction and Wages*. Discussion Paper N 270 // University at Bielefeld. Bielefeld (Germany).

(1994A) *Теоремы невозможности* // «Общественные науки и современность», № 1.

(1994B) *Будущее России: возможное, невозможное* // «Вопросы экономики», № 4.

(1996) *Информационная теория стоимости* // Новосибирск: «Наука». Сибирская издательская фирма РАН.

(1998A) *Информационная теория стоимости и системные экономические оценки природных ресурсов* // Сб. «Интеграционные программы фундаментальных исследований». Новосибирск. СО РАН.

(1998B) *Общий уровень цен. Теория. Статистические исследования* // М.: «Янус-К».

Вальтух, К. К., Н. П. Дементьев

(1990) *Об одной модификации полных трудовых затрат* // В. П. Бусыгин, Н. П. Дементьев (ред.) Анализ и применение математических моделей экономической динамики. Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение.

Вальтух, К. К., Н. П. Дементьев, И. А. Ицкович.

(1986) *Математический и статистический анализ функции потребления* // Новосибирск: «Наука».

Вентцель, Е. С.

(1969) *Теория вероятностей*. М.: «Наука».

Голдман, С. (Goldman, Stanford)

Теория информации. Перевод с английского // М.: Издательство иностранной литературы, 1957.

Дементьев, Н. П.

(1985) *Математический анализ цен производства и полных трудовых затрат на основе межотраслевого баланса* // Е. Л. Берлянд (ред.). Моделирование и анализ экономических процессов. Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение.

Дементьев, Н. П., Ю. А. Петров

(1990) *Структуры цен и производства на стационарных траекториях экономического роста* // В. П. Бусыгин, Н. П. Дементьев (ред.) Анализ и применение математических моделей экономической динамики. Новосибирск: «Наука», Сиб. отделение.

Долан, Эдвин Дж., Колин Д. Кэмпбелл, Розмари Дж. Кэмпбелл

Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика. Перевод с английского // Санкт-Петербург: «Санкт-Петербург Оркестр», 1994.

Дрейпер, Н., Г. Смит

Прикладной регрессионный анализ. Перевод с английского // М.: «Статистика», 1973.

Карлин, С.

Математические методы в теории игр, программировании и экономике. Перевод с английского // М.: «Мир», 1964.

Карманов, В. Г.

(1986) *Математическое программирование*. М.: «Наука».

[Коллектив авторов]

(1999) *Информационная теория стоимости и системные экономические оценки природных ресурсов* // Новосибирск: издательство СО РАН.

Кендэл, М

Ранговые корреляции. Перевод с английского // М.: «Статистика», 1975.

Колмогоров, А. Н.

(1983) *Комбинаторные основания теории информации и исчисления вероятностей*. // А. Н. Колмогоров. Теория информации и теория алгоритмов. М.: «Наука», 1987.

Крупчатникова, В. В., П. Н. Тесля

(1987) *Анализ структурных сдвигов в экономике ФРГ и Японии*. // К. К. Вальтух, Вл. Н. Павлов (ред.) Технический прогресс и структурные сдвиги в экономике. ИЭиОПП. Новосибирск.

Ланге, О.

Введение в эконометрику. Перевод с польского. М.: «Прогресс», 1964.

Ленин, В. И.

Аграрный вопрос и «критики Маркса» // Полн. собр. соч. Изд. 5-е. Т. 5.

Еще одно уничтожение социализма // Полн. собр. соч. Изд. 5-е. Т. 25.

Макконнелл, Кэмпбелл Р., Стенли Л. Брю

Экономикс. Принципы, проблемы и политика. 1. Перевод с английского // М.: «Республика», 1992.

Маркс, К. (Marx, Karl)

Capital. Volume I // Moscow. Progress Publishers. 1978.

Капитал. Том первый. // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 23.

Капитал. Том III, часть первая // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 25, ч. I.

Капитал. Том III, часть вторая // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 25, ч. II.

Замечания на книгу А. Вагнера «Учебник политической экономии» // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 19.

Критика Готской программы // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 19.

Маршалл, А.

(1890) *Принципы политической экономии*. I // М.: «Прогресс», 1983.

(1890) *Принципы экономической науки*. III // М.: Издательская группа «Прогресс» «Универс», 1993.

Мэгарран, Э.

Экологическое разнообразие и его измерение. Перевод с английского // М.: «Мир», 1992.

Мэй, Р. М.

Сколько видов населяют землю? // «В мире науки», 1992, № 11-12.

Нейман, Дж. фон (Neuman, John von)

Теория самовоспроизводящихся автоматов. Перевод с английского // М.: «Мир», 1971.

Николов, И. (Николов Иван)

(1971) *Кибернетика и икономика*. Второ преработено и допълнено издание. София: «Наука и изкуство». Ссылки даются на русский перевод: *Кибернетика и экономика*. Сокращенный перевод с болгарского. М.: «Экономика», 1974.

Пасс, Кристофер, Брайен Лоуз, Лесли Дэвис

Collins. Словарь по экономике. Перевод с английского // Санкт-Петербург: «Экономическая школа», 1998.

Реймерс, Н. Ф.

(1988) *Основные биологические понятия и термины* // М.: «Просвещение».

Рейф, Ф.

Статистическая физика // Перевод с английского. М.: «Наука», 1977.

Сакс, Джеффри Д., Фелипе Ларрен Б.

Макроэкономика. Глобальный подход. Перевод с английского // Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации. М.: «Дело», 1996.

Стебаев И. В., Ж. Ф. Пивоварова, Б. С. Смоляков, С. В. Неделькина.

(1993) *Общая биогеосистемная экология* // Новосибирск: ВО «Наука».

Стоунир, Т. (Stonier, T.)

(1983) *The Wealth of Information: Profile of a Postindustrial Economy*. London. Сокращенный перевод глав 1, 2, 3 и 5 в: П. С.

Гуревич (составитель). Новая технократическая волна на Западе. М.: «Прогресс», 1986.

Файнстейн, А. (Feinstein, Amiel)

Основы теории информации. Перевод с английского // М.: Издательство иностранной литературы, 1960.

Фен, Дж. (Fenn, John B.)

Машины, энергия, энтропия. Перевод с английского // М,: «Мир», 1986.

Фишер, С., Р. Дорнбуш, Р. Шмалензи.

Экономика. Перевод с английского // М.: «Дело», 1993.

Фрейд, З.

Будущее одной иллюзии // Ф. Ницше, З. Фрейд, Э.Фромм, А. Камю, Ж. П. Сартр. Сумерки богов (сборник трудов). М.: Политиздат, 1989, сс. 94-142.

Черняк, Ю. И.

(1974) *Информация и управление* // М.: «Наука».

Шамбадаль, П.

(1967) *Развитие и приложения понятия энтропии.* Перевод с французского // М.: «Наука».

Шеннон, К. Е., Вивер, У. (Shannon, C. E., Weaver, W.)

(1949) *The mathematical theory of communication* // Urbana, Illinois. Сокращенный перевод в сб. «Теория передачи электрических сигналов при наличии помех». ИЛ. Москва, 1953.

Энгельс, Ф.

Анти-Дюринг. Переворот в науке, произведенный господином Евгением Дюрингом // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 20.

Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, издание второе. Т. 21.

Eurostat, IMF, OECD, UN, World Bank.

System of National Accounts // Brussels, 1993.

Fink, G.

(1980) *Price Distortions in the Austrian and in the Hungarian Economy* // Zeitschrift fuer Nationaloekonomie, vol. 41, N 1-2.

Georgescu-Roegen, Nicholas

(1971) *The Entropy Law and the Economic Process* // Cambridge, Massachusetts. London, England: Harvard University Press.

Huston, Michael A.

Biological Diversity. The coexistence of species on changing landscapes // Cambridge University Press. 1994.

Leontief, V., D. Ford

Air Pollution and the Economic Structure: Empirical Results of Input-Output Computations. Paper presented for the Fifth International Conference on Input-Output Techniques // Geneva, January 11-19, 1971.

Miller, J. G.

(1978) *Living Systems* // McGraw-Hill Book Company.

Samuelson, P. A.

(1971) *Understanding the Marxian Notion of Exploitation: A Summary of the So-Called Transformation Problem Between Marxian Values and Competitive Prices* // The Journal of Economic Literature. (June).

Shannon, C. E.

(1948) *A mathematical theory of communication* // B. S. T. J., 27.

Simmel, Georg

(1909) *The philosophy of money* // Boston: Routledge and Kegan Paul, 1978.

Zeman, J.

(1962) *Le sens philosophique du terme "l'information"* // La Documentation en France, 1962, 3.

CONTENTS

List of Graphs – XIII.

List of Tables – XV.

From the Author – XXIV.

INTRODUCTION. THE CLASSIC THEORY – 1.

I.1. The object – 1.
I.2. The law of value – 7.
I.2.1. The law in strong form (7).
I.2.2. The law in weak form (12).
I.3. Statistical verification – 16.
I.3.1. Review of some outcomes obtained earlier (16).
I.3.2. Static action of the labour value law in the economy of the FRG: input-output statistics (18).
I.3.3. Static action of the labour value law in the economy of France: input-output statistics (25).
I.3.4. Dynamic action of the labour value law: statistics of GDP deflators of 26 countries (27). *Introductory remarks* (27). *Formalization of the labour value law with reference to dynamics of general price level* (29). *Statistical verification* (31).
I.3.5. Concluding remarks (37).

CHAPTER 1. FOUNDATIONS OF INFORMATION UNDERSTANDING OF VALUE – 39 .

1.1. Necessity of theoretical generalization – 39.
1.2. Shannon's concept of information amount: some properties – 41.
1.2.1. System of random phenomena: unity; multiplicity of states (42).
1.2.2. Dual nature of information: content, amount (53).
1.2.3. Objective and subjective information (55).
1.2.4. Possibilities of changing information amount in a system (58).
1.2.5. Sampling of the system states: requirement of sufficient representativeness (60).
1.3. Rise and destruction of information – 61.
1.3.1. Statement of the question (61).

1.3.2. The second law of thermodynamics and nonexistence of information conservation law (64).
1.3.3. Shaping of the matter and rise of information (70).
1.3.4. Probability of diverse macro-objects: formalized description (74).
1.3.5. Shaping of the matter and entropy changes (76).
1.4. Information amount in homogeneous hierarchical systems: Shannon's model – 82.
1.4.1. Shannon's formula: information amount in a two-level hierarchical system (82).
1.4.2. Information amount in a system with any finite number of hierarchy levels (84).
1.4.3. Deduction of the analytical formula of information amount (92).
1.4.4. Interconnection between the information amount analytical formula and Shannon's formula (94).
1.4.5. Determination of homogenous states probabilities (96).
1.4.6. System probabilities as cumulative magnitudes (97).
1.4.7. Additive nature of information in hierarchical system (98).
1.4.8. Structure of information embodied in a separate state of a system (101).
1.4.9. Structure of information embodied in a separate subsystem (102).
1.4.10. Information transfer and rise of additional information (103).
1.5. Information amount in heterogeneous hierarchical systems – 105 .
1.5.1. Insufficiency of Shannon's model of hierarchical systems (105).
1.5.2. Shaping of the matter (107).
1.5.3. Spontaneous shaping in nature: general review (110).
1.5.4. Spontaneous shaping in nature: the law of matter-energy conservation (113).
1.5.5. The law of matter-energy conservation and hierarchy of nature states (117).
1.5.6. Spontaneous shaping in nature: probability flows and information amount changes (120).
1.5.7. Spontaneous shaping in nature: nonexistence of information transfer (122).
1.5.8. Structure of information embodied in states of nature (124).
1.5.9. Subsystem and system probabilities of states in heterogeneous systems (130).

1.6. Dependence of information amount on complexity of objects: generalization of Shannon's formula – 132.

1.6.1. Insufficiency of Shannon's concept of information amount (132).

1.6.2. Reflection of objects complexity in information estimates (134).

1.6.3. Probabilistic interpretation of objects complexity (136).

1.6.4. Interdependence of system ingredients – and their information estimates (138).

1.6.5. Evaluation of objects complexity by probability of their appearance in the history of a system (139).

1.6.6. Insufficiency of the suggested solution of the problem of objects complexity (145).

1.6.7. Progress and regress (145).

1.7. The theory of information and the theory of value – 146.

CHAPTER 2. PRODUCTION – 149.

2.1. Social production – 149.

2.1.1. Material and ideal information (150).

2.1.2. Multiplication of ideal information (153).

2.1.3. Materialization of ideal information (155).

2.1.4. Production. Labour. Labour power (156). *Production* (156). *Labour*. *Labour power of an individual* (157). *Ideal and material production* (158). *Creative labour and dependable labour* (160). *Technology* (162). *Household production and social production* (162).

2.2. Anthropospherical production – 163.

2.2.1. Anthroposphere (163).

2.2.2. Natural environment of the anthroposphere (165).

2.2.3. Notion of anthropospherical production (166).

2.2.4. Model of anthropospherical production (169). *Introductory remarks* (169). *Ingredients* (170). *Production period* (174). *Resources* (175). *Products* (178). *Production methods* (180). *Production wastes* (184). *Restrictions* (186). *Net output* (187). *Net output distribution* (188). *Formation of stocks of production material resources* (189). *Particular branches: phytomass increasing, geological prospecting* (190).

2.2.5. The law of mass conservation in anthropospherical production (191).

2.3. Information value of anthropospherical production ingredients – 192.

2.3.1. Introductory remarks (192).

2.3.2. Information value of net output of anthropospherical production (193).

2.3.3. Information value of natural production resources and products (195).

2.3.4. Information value of products of social production: a mere natural definition? (198).

2.3.5. Information value of products of social production: formalized description (203). *Introductory remarks* (203). *Net value of products* (204). *Total value of products* (208).

2.3.6. Probabilities of production material resources and of labour force in the system of anthropospherical production resources (209). *Labour force probability in the system of social production resources* (209). *Necessity of further elaboration of the problem of labour force probability in the system of social production resources* (214). *Labour force probability in the system of anthropospherical production resources* (216). *Probabilities of three large groups of resources in the system of anthropospherical production resources* (217).

2.3.7. Information embodied in labour force (219). *Statement of the question* (219). *Conception of a territorially closed technological system* (221). *Information embodied in labour force, with assumption of its skill homogeneity* (222). *Labour skill categories. Factors to determine the labour skill level* (222). *Probability of a skill group in labour force: cumulative, eigen* (227). *Historically normal labour force* (228). *Simple labour power* (230). *Information amount embodied in labour force of a separate skill category* (231). *Skill coefficient* (232). *Additive nature of skill coefficients* (234). *Dependence of skill differentiation of labour force on anthroposphere development* (236).

2.3.8. Information value of material resources created by social production (239).

CHAPTER 3. STATISTICAL VERIFICATION OF THE HYPOTHETICAL LAW OF LABOUR REDUCTION – 243.

3.1. Statement of the question – 243.

3.1.1. Labour reduction coefficients (243).

3.1.2. Ranking criterion for large groups of workmen: earnings per hour (244).

3.2. Labour earnings as skill indicator – 249.

3.2.1. Education (250).

3.2.2. Age (253).

3.2.3. Quantitative estimates of dependence of labour earnings on education and age (256).

3.2.4. Sex (265).

3.2.5. Occupation (274).

3.2.6. Concluding remarks (283).
3.3. Dependence of labour earnings on skill – 284.
3.3.1. Determination of labour reduction coefficients (284).
3.3.2. Laws of labour earnings: a theoretical consideration (289).
3.3.3. Revealing a labour earnings law: mathematical-statistical investigation (297). *Distribution of workmen by level of earnings per hour* (297). *Dependence of earnings per hour on cumulative probability of skill categories of workmen* (302). *Dependence of earnings per hour on labour reduction coefficients* (306).
3.3.4. Marx's law: statistical estimates (313).
3.3.5. Pareto's law: statistical estimates (314).
3.4. Some theoretical conclusions – 316.
3.4.1. Theory of value and principle of scarcity (316).
3.4.2. Commensurability of dependent and creative labour, physical and mental work (316).
3.4.3. Measurement of labour productivity (319).
3.4.4. Conception of labour force value (320).
3.4.5. National differences in level of real labour earnings (321).
3.4.6. Theory of money (323).
3.4.7. Theory of surplus value (323).

CHAPTER 4. SURPLUS LABOUR: DEPENDENCE ON LABOUR SKILL – 326.

4.1. Statistical issues – 326.
4.1.1. Formulation of the question (326).
4.1.2. Commodity production and non-profit organizations in the system of national accounts (327).
4.1.3. Value taken from nature in the system of national accounts (330).
4.1.4. Price level issue in national accounting (331).
4.1.5. Issue of matching of data of the population census and national accounts (332).
4.2. Procedures of calculating a newly created value and surplus value by skill groups of workmen – 334.
4.2.1. Commodity production (334)
4.2.2. Non-commodity production (340).
4.3. Partaking of workmen skill groups in production of surplus value – 341.
4.3.1. Commodity production: factors of production of surplus value (341).
4.3.2. Commodity production: three basic skill groups (354).
4.3.3. Non-commodity production: three basic skill groups (360).

4.3.4. Social sense of workmen division into three basic skill groups (363).

CHAPTER 5. DISEQUILIBRIUM AND EQUILIBRIUM IN AN ECONOMY –370.

5.1. Economy as a disequilibrium system – 372.

5.1.1. Information and disequilibrium (372).

5.1.2. Multiplicity of requirements and multiplicity of products (373).

5.1.3. Misbalance between resources and requirements in them (374)

5.1.4. Technological disequilibrium (375).

5.1.5. Surplus value created by labour (380).

5.1.6. Surplus value taken from nature (382).

5.1.7. Inequality of net product and current non-productive consumption (385).

5.1.8. Physical attrition of technological system elements (386).

5.1.9. Productive investment. Technological progress (386).

5.2. Fundamental non-linearity of developing economic systems and its reflection in modeling – 389.

5.3. Disequilibrium and equilibrium under conditions of free competition and in models of competitive equilibrium – 392.

5.4. Equilibrium and disequilibrium in the system of inter-industry relationships and in input-output models – 403.

CHAPTER 6. THE LAW OF MASS CONSUMER′S BEHAVIOUR – 405.

6.1. The theoretical law of mass consumer′s behaviour – 405.

6.1.1. The hypothesis on the law of mass consumer′s behaviour (406).

6.1.2. Equilibrium property of the optimal structure of consumption (411).

6.1.3. Transformation of equilibrium into disequilibrium (413).

6.1.4. Weighing coefficients k_j (419).

6.1.5. Optimal trajectory of consumption growth (420).

6.1.6. Curvature of the optimal trajectory of consumption growth (422). *Property 1* (426). *Property 2* (426). *Property 3* (427). *Property 4* (428). *Property 5* (429).

6.2. Curvature of actual trajectories of private consumption expenditures (beginning) – 431.

6.2.1. Introductory remarks (431).

6.2.2. Preparation of initial data (440).

6.2.3. General consumption growth (446).

6.2.4. Cases of absolute reduction of requirements (452).

6.2.5. Choice of item *j´*(454).
6.2.6. Choice of the cycle (459).
6.2.7. The USA: cycle of 1975-1993 (467). Δ-*test* (473). *F-test* (476). *H-test* (487). *Concluding remarks* (493).
6.3. Curvature of actual trajectories of private consumption expenditures (continuation: 10 countries) – 494.
6.3.1. Item *j´*(494).
6.3.2. Determination of cycles and their phases (494).
6.3.3. Δ-test (495). *Items 1C and 1D* (500). *Item 2* (502). *Item 4* (503). *Item 6* (505). *Items 3, 5, 7, 8* (505). *Total* (507).
6.3.4. *F*-test (507).
6.3.5. *H*-test (514).
6.4. Curvature of actual trajectories of private consumption expenditures (end: 11 countries) – 518.
6.4.1. *F*-test (519).
6.4.2. *H*-test (525).

CHAPTER 7. FIXED INVESTMENT AND ECONOMIC GROWTH – 527.

7.1. The law of reproduction process and economic inertia – 527.
7.2. Statistical indicators – 532.
7.3. Investment mode and efficiency – 535.
7.3.1. The FRG, 1960-1990 (535). *Statistical regularities* (535). *Theoretical discussion* (541).
7.3.2. The USA, 1960-1995 (547).
7.3.3. Yearly growth rates and efficiency of productive investment in the FRG and the USA (551).
7.3.4. Statistics of 11 industrially developed countries, 1960-1990: comparative analysis (554). *Intra-country synchronism of changes in intensity and efficiency of fixed investment* (555). *Inter-country synchronism of changes in intensity and efficiency of fixed investment* (563). *Factors of GDP increment* (571).
7.3.5. The UNO national accounts, 24 countries, 1972-1993 (576). *Preparation of data* (578). *The FRG: long-term coincidence of increase of non-investment output and increase of production investment* (580). *The FRG*: *growth of non-investment output and of production investment at the yearly level* (580). *The FRG: second differences of non-investment output and growth of production investment at the yearly level* (581). *The FRG: increase of non-investment output and reduction of production investment at the yearly level* (583). *The FRG: second differences of non-investment output and reduction of production investment at the yearly level* (583) *24 countries* (584).

7.3.6. Some conclusions (598).

7.4. Reproduction and use of fixed capital – 599.

7.4.1. The USA, 1972-1993 (599). *Statistics* (599). *Attrition and renewal of production fixed capital* (600). *Time of fixed capital usage: estimates by method of perpetual inventory* (606). *Dynamics of output-capital ratio, labour productivity and capital-labour ratio* (609). *Fixed investment and reproduction of production potential: an attempt of estimation with the use of output-capital ratio index* (617).

7.4.2. The FRG, 1980-1990 (621).

7.4.3. On the so-called *golden rule* (625).

CHAPTER 8. SYSTEM ECONOMIC ESTIMATES OF NATURAL RESOURCES – 629.

8.1. Hierarchical nature of information estimates – 630.

8.2. Value of natural resources: world, regional, national, local – 632.

8.3. Information estimates of mineral resources – 645.

8.3.1. Initial data (645).

8.3.2. General review of estimates (649).

8.3.3. World estimates (652). *Estimates of gold reserves in Russia* (653). *Estimates – and absolute rent* (657). *Estimates – and volumes of mineral resources extraction* (662). *Estimates – and mineral resources extraction allocation over countries* (671). *Estimates – and differential rent* (689). *Estimates – and prices of metals* (692).

8.4. Information estimates of biological resources – 695.

CHAPTER 9. IMPOSSIBILITY OF SOCIALISM: LOGICAL DEMONSTRATION, FACTUAL VERIFICATION – 698.

9.1. Logical incorrectnesses in the concept of transformation of capitalism into socialism – 698.

9.1.1. Exposition of theoretical fundamentals of socialism in Engels's work "Anti-Dühring" (698).

9.1.2. Marx's work "Critique of the Gotha Program" (701).

9.2. Theorem of impossibility of socialism – 710.

9.3. Historic evidence of impossibility of socialism: degradation of Soviet economy in the 60's – 80's – 720.

9.3.1. Real investment (723).

9.3.2. Industry (725).

9.3.3. Agriculture (737).

9.3.4. Distribution of labour incomes (739)

9.3.5. Hampering of technological progress (740).

ENDNOTES – 745.

To introduction (745). To chapter 1 (748). To chapter 2 (763). To chapter 3 (774). To chapter 4 (785). To chapter 5 (789). To chapter 6 (790). To chapter 7 (793). To chapter 8 (806). To chapter 9 (812).

Appendix I

N. P. DEMENT'EV. MATHEMATICAL STUDIES OF INFORMATION PROPERTIES – 816.

A.1. Some mathematical properties of information – 816.

A.1.1. Directions of the fastest growth of information (817). A.1.2. Information and variation (822). A.1.3. Information in transforming systems (831).

A.2. Added information and systemically preceding states - 837.

Appendix II

THEORETICAL COEFFICIENTS OF LABOUR REDUCTION – 850.

REFERENCES – 851.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Константин Куртович Вальтух

Информационная теория стоимости и законы неравновесной экономики

Сдано в набор 15.03.2001. Подписано в печать 25.07.2001. Формат 60x88/16. Бумага офсетная N 1. Печать офсетная. Уч .-изд л. 56,0. Физ.п.л. 56,0. **Тираж 500 экз. Заказ 6614.**

ООО «Янус-К»
Лицензия на издательскую деятельность ЛР 064784 от 02.10.96.
109316, Москва, Стройковская д.12 кор.2
Для писем: 119048, Москва, Кооперативная ул. 3-6-128

Оригинал-макет подготовлен автором

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета в Производственно-издательском комбинате ВИНИТИ 140010, Люберцы, Октябрьский пр-кт, 403. т. 554-21-86