

ББК 65.в641
УДК 33с3.1

Гранберг А.Г., Суслов В.И., Суспицын С.А.

Г 77 Многорегиональные системы: экономико-математическое исследование. — Новосибирск: Сибирское Научное Издательство, 2007. — 371 с.

ISBN 978-5-91124-014-5

В книге представлен экономико-математический инструментарий для исследований структуры и динамики национальной экономики, рассматриваемой как система взаимосвязанных региональных экономик. Прослежена эволюция теоретических конструкций оптимизационных межрегиональных межотраслевых моделей. Выявлены условия продуктивности многорегиональной системы и типичные свойства оптимальных решений межрегиональных моделей. Изложены основные результаты теории межрегиональных экономических взаимодействий. Описана базовая модель экономического взаимодействия регионов, ее соотношения с оптимизационной межрегиональной моделью и возможности использования для измерения особых состояний и эффектов межрегиональных взаимодействий, включая параметризацию множества Парето, выявление эффективных и неэффективных коалиций регионов, нахождение ядра и равновесия многорегиональных систем. Описан опыт моделирования экономических взаимодействий союзных республик в составе СССР, макрорегионов Российской Федерации, регионов мира.

Обобщены исследования авторов, посвященные развитию методологии системного моделирования применительно к многорегиональной экономике. Изучены и развиты алгоритмы горизонтальной и вертикальной координации региональных и народнохозяйственных решений. Предложены подходы к согласованию решений в двухуровневой системе «национальная экономика — регионы», базирующиеся на построении и использовании функций отклика регионов и идеях рефлексивного моделирования. Представлены основные результаты исследовательского проекта СИРЕНА (Синтез РЕгиональных и НАроднохозяйственных решений).

Монография представляет интерес для специалистов в области моделирования пространственных систем.

**ББК 65.в641
УДК 33с3.1**

ISBN 978-5-91124-014-5

© ИЭОПП СО РАН, 2007
© Гранберг А.Г.,
Суслов В.И.,
Суспицын С.А., 2007

Часть II

Моделирование межрегиональных экономических взаимодействий

При становлении научного направления упор делался на оптимизации предплановых решений с позиций народнохозяйственной целесообразности. Регионы рассматривались только как части единого народнохозяйственного комплекса, но не как субъекты экономики с особыми интересами. Такой подход позволял решать важные прагматические задачи, но не отвечал научной идеологии коллектива, которая предусматривала формирование системы моделей, сочетающей глобальный и локальные оптимумы на основе экономических (рыночных) механизмов.

Исследования по включению рыночных механизмов в межрегиональные модели интенсифицировались с начала 1970-х годов, что потребовало модернизации и конкретизации теорий пространственной и региональной экономики и преодоления распространенных идеологических шаблонов. В то время попытки объективного анализа эффективности сложившегося общесоюзного территориального разделения труда, заинтересованности республик и регионов в экономическом сотрудничестве, их реального вклада в общесоюзную экономику, эквивалентности межреспубликанских и межрегиональных связей не только не поддерживались органами государственного управления, но и получали негативные политические оценки как подрывающие веру в бескорыстную и нерушимую дружбу народов.

С тех пор пройден значительный путь в направлении усиления рыночной идеологии при исследовании межрегиональных взаимодействий. Некоторые итоги этих исследований приведены в главах данной части работы.

Глава 5. Основы теории межрегиональных экономических взаимодействий

5.1. Основные понятия

Методологические подходы к анализу межрегиональных взаимодействий и методический аппарат такого анализа складываются в рамках теории и моделей конкурентного равновесия и кооперативных игр.

Идеи современной теории конкурентного (экономического) равновесия восходят к работам Л. Вальраса, В. Парето, Ф. Эджворта, Дж.Р. Хикса. В начале 1950-х гг. прошлого столетия в работах К. Эрроу и Ж. Дебре, Л. Мак-Кензи, Д. Гейла и др. были впервые даны общие и строгие формулировки моделей и доказано существование равновесия при достаточно общих условиях. Решающий вклад в развитие теории кооперативных игр внесли работы Ф. Эджворта, Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна, Дж. Нэша, позже — В. Гильденбрандта и др.

Российскими классиками в этой области экономико-математических исследований являются В.Л. Макаров и В.М. Полтерович; существенный вклад внесли А.М. Рубинов, Н.Н. Воробьев, В.А. Васильев и др.¹ Особую роль в формировании подходов экономического взаимодействия в межрегиональном анализе сыграли работы А.Г. Рубинштейна².

Основным инструментом в теории межрегиональных экономических взаимодействий являются межрегиональные модели.

В части I было показано, что решение ОМММ при конкретном векторе территориальной структуры конечного потребления (населения

¹ Макаров В.Л., Рубинов А.М. Математическая теория экономической динамики и равновесия. — М.: Наука, 1973; Полтерович В.М. Экономическое равновесие и хозяйственный механизм. — М.: Наука, 1990; Воробьев Н.Н. Теория игр: для экономистов-кибернетиков. — М.: Наука, 1985; Васильев В.А. Модели экономического обмена и кооперативные игры: Учеб. пособие. — Новосибирск, 1984.

² Рубинштейн А.Г. Моделирование экономических взаимодействий в территориальных системах. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983.

и государства) определяет состояние, оптимальное по Парето, то есть оно может быть улучшено для каких-то регионов только за счет ухудшения положения некоторых других регионов. Но такое решение вовсе не обязательно взаимовыгодно для всех регионов. Состояние не является взаимовыгодным, если существует хотя бы одна коалиция (неполная совокупность) регионов, которая, выделившись из системы, получает больший объем конечного потребления. Такая коалиция называется блокирующей. Факт взаимовыгодности или не взаимовыгодности обмена в конкретном состоянии устанавливается после расчетов по всем коалициям. Обмен не взаимовыгоден, если будет найдена хотя бы одна коалиция, в которой регионы имеют большие объемы конечного потребления, чем в полной системе.

Если состояние не взаимовыгодно, возникают центробежные тенденции, что может привести к развалу системы. Но такой исход не фатален: можно изменить территориальную структуру конечного потребления (сделать ее более «справедливой») и перевести систему в область взаимовыгодного обмена. Такая корректировка всегда возможна.

Важнейшим свойством многорегиональных систем является существование непустой области взаимовыгодного обмена, которая называется ядром системы (это — основной результат теории кооперативных игр). Все состояния этой области не блокируются ни одной коалицией. Реальным проявлением этого факта выступает стремление к экономической интеграции, к расширению единого экономического пространства. Из факта существования ядра следует, что чем большее количество регионов объединяется в систему (чем шире общий рынок), тем выше при прочих равных условиях региональные объемы конечного потребления.

В общем случае ядро — это та часть парето-границы, которая не блокируется ни одной коалицией регионов в отдельности. Имея в виду, что коалиция регионов также является регионом страны, ядро территориальной системы можно определять проще — как часть парето-границы, не блокируемую никаким регионом в отдельности.

Внутренние точки ядра выгодны всем регионам, так как в них положительно эффекты взаимодействия в целевых показателях каждого региона. Тем не менее эффект взаимодействия может быть распределен между регионами различным образом. Окончательный *дележ* является компромиссным решением. Существуют различные принципы определения компромиссных решений; в дальнейшем особое внимание уделяется принципу эквивалентности.

Если межрегиональный обмен эквивалентен, то суммарное сальдо вывоза-ввоза, измеренное в ценах обмена, равно нулю по каждому региону, то есть каждый регион вывозит продукции в ценах обмена столько же, сколько ввозит. Обратное утверждение неверно: из существования цен, обеспечивающих нулевые суммарные сальдо по регионам (таких систем цен может быть много), не следует, что межрегиональный обмен эквивалентен. Проблема определения степени эквивалентности обмена заключается, прежде всего, в нахождении правильных цен обмена. В теории экономического равновесия такие цены и состояния эквивалентного межрегионального обмена называются равновесными; эти состояния обязательно принадлежат ядру системы.

Важным вновь введенным понятием являются эффекты межрегиональных взаимодействий. Они показывают, как меняются (обычно возрастают) целевые показатели регионов системы в результате добавления в систему (включения в систему взаимодействий) нового региона. Оценки таких эффектов получают в результате расчетов по всем возможным коалициям регионов.

Иллюстрации: двухрегиональная система. Пусть территориальная система включает два региона (рис. 5.1).

Значения целевого показателя при отсутствии взаимодействия между регионами обозначаются через $\hat{z}^1$ и $\hat{z}^2$. На рисунке заштрихована область допустимых значений целевых показателей при формальном,

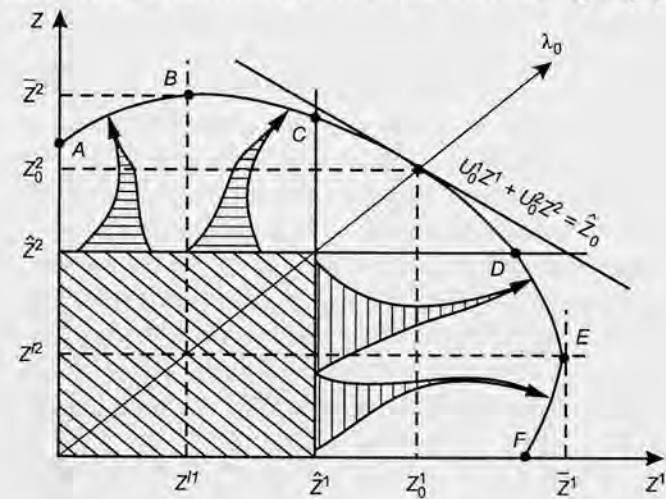


Рис. 5.1. Характеристика эффектов взаимодействия в территориальной системе

механическом объединении регионов. Реальное объединение регионов, в результате которого они начинают взаимодействовать, «раздвигает» допустимое множество в направлениях, показанных на рисунке стрелками. Такое расширение происходит обязательно, поскольку территориальная система, сохраняя все те возможности, которыми располагали регионы по отдельности, получает дополнительные степени свободы, выражаемые межрегиональными связями. Границу допустимого множества образует кривая $ABCDEF$.

В расширении множества допустимых значений целевых переменных регионов проявляется эффект эмерджентности, или эффект взаимодействия. Так, если z_0^1 и z_0^2 — фактические значения целевых показателей регионов при конкретном варианте межрегиональных связей, то эффекты взаимодействия для регионов равны, соответственно, $z_0^1 - \hat{z}^1$ и $z_0^2 - \hat{z}^2$.

Точка допустимого множества, фиксирующая распределение эффекта между регионами, в теории кооперативных игр называется *дележом*. Разные дележи в различной степени выгодны для отдельных регионов и их совокупностей. Одновременно всем регионам невыгодны дележи, соответствующие любым внутренним точкам допустимого множества, а также участкам AB и EF граничного множества, так как они могут быть улучшены по всем компонентам. Кривая $BCDE$ образует множество эффективных, или оптимальных по Парето, распределений. Его называют парето-множеством или парето-границей.

Наиболее выгодными для отдельных регионов являются крайние элементы множества. Так, для первого региона наиболее предпочтительно достижение точки E , имеющее место тогда, когда вся система «работает» на данный регион. В этой точке значение целевого показателя первого региона максимально — $\bar{z}^1$. Однако уровень целевого показателя второго региона $\bar{z}^2$ низок. Он заметно ниже $\hat{z}^2$, то есть того значения цели, которое обеспечивается во втором регионе при изолированном развитии, и, следовательно, невыгоден ему. Очевидно, что для него невыгодны все точки участка DE парето-границы. Эти точки блокируются вторым регионом в отдельности. Аналогично участок BC блокируется первым регионом. Область взаимовыгодных контактов формируется участком CD , который называется ядром системы.

5.2. Две модели рыночных отношений

Теории экономического равновесия и кооперативных игр формируют две различные концепции рыночных отношений. В соответствии с теорией экономического равновесия определяется рынок товарно-денежных отношений. Каждый участник рынка полностью самостоятелен в своих решениях. Он определяет свой спрос и предложение, максимизируя свою функцию полезности и ориентируясь только на сложившиеся цены и свое ограничение торгового баланса. Такие цены, при которых спрос и предложение оказываются сбалансированными, называются *равновесными*, а соответствующее состояние системы — *равновесным*.

В соответствии с теорией кооперативных игр определяется так называемый контрактный рынок. Все участники рынка также самостоятельны. Каждый из них решает, с кем из других участников рынка и каким образом взаимодействовать, в частности обмениваться продукцией и ресурсами, то есть в какие коалиции и на каких условиях ему входить. Свой выбор каждый участник останавливает на той коалиции, в которой значение его функции полезности максимально. При достаточно общих условиях доказывается существование множества таких вариантов обмена (контрактов), что наиболее выгодной коалицией для всех участников рынка является полная система. Такое множество называется *ядром системы*.

Естественным объектом приложения для этих сильно математизированных и достаточно абстрактных теорий является система регионов. Каждый регион рассматривается как субъект рыночных отношений, регионы взаимодействуют или вступают в коалиции, то есть обмениваются продукцией между собой. Если регион выходит из коалиции (всей системы), то обмен продукцией с остальными регионами коалиции (системы) прекращается. В рамках указанных теорий строго определяется эквивалентный и взаимовыгодный межрегиональный обмен, эффекты межрегиональных, внутренних и внешних взаимодействий, строятся алгоритмы поиска состояний эквивалентного обмена, областей взаимовыгодного обмена, формируются методики оценки степени неэквивалентности и неэкономической выгоды обмена в фактических состояниях системы регионов.

5.3. Модели экономического взаимодействия регионов

Относительно ОМММ предполагается (см. параграф 1.3), что общерегиональными переменными (входящими в ограничения более чем одного региона) выступают общий фонд конечного потребления

(потребление населения и государства) $\hat{z}$ — максимизируемая переменная, и межрегиональные перевозки продукции $x_i^{rs}, i = 1, \dots, n, r = 1, \dots, m, s \in \Omega_r$ (множество регионов, граничащих с r -м); остальные переменные являются внутренними региональными, среди них есть переменные региональных фондов непродовольственного потребления z^r ; матрица модели в части региональных переменных имеет блочно-диагональную структуру; учтены транспортные связи между смежными регионами, и способ каждой переменной межрегиональной поставки x_i^{rs} является четырехкомпонентным, то есть кроме плюс (в балансе ввозящего региона) и минус (в балансе вывозящего региона) единицы включает два коэффициента транспортных затрат (с минусом, в балансах транспортной работы) a_{tr}^{rs} — для вывозящего ($t = r$) и ввозящего ($t = s$) регионов. Ограничения на территориальную структуру непродовольственного потребления записываются следующим образом:

$$z - \lambda \hat{z} \geq 0, \quad (5.1)$$

где z — вектор-столбец $z^r, r = 1, \dots, m$;

λ — вектор-столбец $\lambda^r, r = 1, \dots, m$ территориальной структуры непродовольственного потребления.

Исходная ОМММ порождает модели еще двух типов: многоцелевой оптимизации и экономического равновесия (взаимодействия), которые непосредственно и используются в анализе.

Модель многоцелевой оптимизации образуется из ОМММ исключением ограничений (5.1) на территориальную структуру потребления, переменной $\hat{z}$ общего по стране фонда потребления и введением требования максимизации вектор-функции z . Такая модель применяется для анализа парето-границы (можно считать, что парето-граница является решением задачи многоцелевой оптимизации) и ядра системы. Исходная модель выступает по отношению к ней результатом простейшей скаляризации вектор-функции цели.

Дальнейшим «расчленением» модели многоцелевой оптимизации получается модель экономического равновесия (взаимодействия)¹. Исключаются общерегиональные переменные перевозок x_i^{rs} , каждая из которых замещается парой региональных: x_{tr}^{rs} — в ограничениях вывозящего и x_{ts}^{rs} — ввозящего регионов. Исходная модель распадается на совокупность несвязанных региональных моделей

¹ Гранберг А.Г. Моделирование социалистической экономики. — М.: Экономика, 1988. С. 461–464; Гранберг А.Г. Основы региональной экономики. М.: ГУ-ВШЭ, 2000. С. 242–248.

с эндогенными переменными вывоза и ввоза продукции, которые в решении имеют смысл «предложений» регионов по межрегиональным связям. В каждую региональную модель вводится ограничение торгового баланса (имитирующее бюджетное ограничение):

$$\sum_{s \in \Omega_r} p_i^{(rs)} (x_{tr}^{rs} - x_{ts}^{sr}) \geq \delta^r, \quad (5.2)$$

где $p_i^{(rs)}$ — цена обмена между r -м и s -м регионами для i -й продукции ($p_i^{(rs)} = p_i^{(sr)}$);

δ^r — сальдо торгового баланса, $\sum \delta^r = 0$.

Далее вектор $\delta^r, r = 1, \dots, m$, обозначается δ . Для конкретного вектора δ решением модели являются такие цены обмена и соответствующие им планы регионального развития, что в каждом регионе достигается максимум фонда конечного потребления и обеспечивается непротиворечивость региональных предложений по межрегиональным связям: $x_{tr}^{rs} \geq x_{ts}^{sr}, i = 1, \dots, n, r = 1, \dots, m, s \in \Omega_r$. Другими словами, в решении модели согласованными оказываются изолированно разработанные планы регионального развития, и экономическая система попадает в равновесное состояние. Цены обмена, приводящие к такой согласованности, являются равновесными.

Решение модели экономического равновесия при выполнении некоторых условий (в частности, необходимо, чтобы ограничения региональных торговых балансов были существенны) оптимально по Парето, причем, варьируя δ , можно получать различные точки парето-границы. Эти и некоторые другие вопросы подробно исследованы А.Г. Рубинштейном¹ для более абстрактной модели, в которой внешние связи регионов представлены переменными вывоза и ввоза без разделения по регионам-контрагентам, так, как будто межрегиональный обмен осуществляется через некий единый для всех регионов условный центр. В данной работе представляются результаты при полном соответствии постановок модели экономического взаимодействия прикладным ОМММ, что позволило конкретизировать ряд теоретических понятий (цены обмена, сальдо торгового баланса) и ввести данные методологические подходы в практику обычных прикладных модельных исследований.

Рабочим инструментом анализа выступает базисная ОМММ. Решения моделей многоцелевой оптимизации и экономического равновесия

¹ Рубинштейн А.Г. Моделирование экономических взаимодействий в территориальных системах. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. Гл. 3.

определяются из специально организованных серий решений ОМММ. Ее решение при конкретном векторе территориальной структуры потребления λ обязательно принадлежит границе области допустимых значений целевых показателей регионов, а в случае, если существенны все ограничения (5.1), — парето-границе. Так, на рис. 5.1 видно, что состояние z_0 есть решение ОМММ при векторе структуры λ_0 , но, меняя угол наклона луча λ , можно получить все точки ядра и парето-границы, то есть исследовать решение модели многоцелевой оптимизации. Точно так же решение ОМММ является и решением модели экономического равновесия при некотором δ (проверяется «в лоб» — декомпозицией оптимального решения ОМММ и добавлением в образуемые региональные задачи торговых балансов), и можно организовать процесс поиска λ , приводящий к заранее заданному δ , например нулевому.

В силу линейности ОМММ парето-граница является поверхностью многогранника, образованного гиперплоскостями размерности $m - 1$. Пусть u — вектор-строка оценок ограничений (5.1) (из двойственного уравнения, соответствующего переменной z^r , следует, что u^r показывает «цену» единицы фонда конечного потребления в этом регионе, измеренную в оптимальных оценках потребляемой продукции), и при территориальной структуре потребления λ_0 этот вектор принимает значение u_0 (пусть двойственный план единствен), а общий по стране фонд непроеизводственного потребления — $\hat{z}_0$. Тогда уравнение гиперплоскости, образующей грань множества допустимых значений, которую пересекает луч (поскольку u_0 единствен, эта грань имеет максимально возможную размерность $m - 1$), имеет вид (см. рис. 5.1)

$$u_0 z = \hat{z}_0. \quad (5.3)$$

Отсюда понятно, в частности, почему, если оценки u_0^r строго положительны и все ограничения (5.1) на территориальную структуру конечного потребления существенны, решение ОМММ оптимально по Парето.

5.4. Тожество итогов регионального развития

Пусть известно решение ОМММ. Из нее выделяются все ограничения r -го региона, кроме ограничений (5.1); в них подставляются оптимальные значения переменных, обе части каждого из этих ограничений умножаются на оптимальные значения соответствующих двойственных переменных, затем все они складываются. В силу выполнения

условий дополняющей нежесткости в результате получается тождество, которое можно записать следующим образом:

$$\tilde{\varepsilon}^r + \delta^r = \hat{q}^r, \quad (5.4)$$

где $\tilde{\varepsilon}^r = u^r z^r$ — конечное потребление региона, измеренное в оптимальных оценках;

$\hat{q}^r$ — сумма правых частей ограничений региона (включая границы на отдельные переменные), умноженных на свои оценки: суммарная оценка ресурсного потенциала, минус суммарная оценка фиксированной части конечного потребления, плюс еще одна компонента, которую можно назвать сальдо взаимоотношений с федеральным бюджетом отдельных производителей. Эта компонента возникает вследствие введения в модель «настраивающих» ограничений на отдельные переменные объемов производства и нивелирует в (5.4) искажающее влияние этих ограничений на двойственные переменные;

$\delta^r = \sum_{i \in \Omega_r} \sum_j (p_{ir}^{rs} x_{ir}^{rs} - p_{ir}^{sr} x_{ir}^{sr})$ — суммарное сальдо вывоза-ввоза региона, измеренное в оценках продукции

$$p_{ir}^{rs} = p_i^r + p_{\tau}^r a_{ir}^{rs}, \quad p_{ir}^{sr} = p_i^r - p_{\tau}^r a_{ir}^{sr}, \quad (5.5)$$

где p_i^r — оценка i -й продукции в r -м регионе; τ — индекс транспортной продукции ($\tau \in \{1, 2, \dots, n\}$).

Показатели $\hat{q}^r$ естественно называть вкладами регионов в суммарное непроеизводственное потребление страны, они выражают конечные системные результаты функционирования регионов. Очевидно, что $\sum_r \hat{q}^r = \sum_r \tilde{\varepsilon}^r = \hat{z}$, $\sum_r \delta^r = 0$. Из (5.4) видно, что при измерении итоговых показателей регионального развития в специальных оценках они оказываются связанными естественным образом: сальдо вывоза-ввоза продукции равно разности между вкладом региона в фонд конечного потребления страны («производством» данного фонда) и региональным объемом конечного потребления. Это — один из примеров производных систем показателей, порожденных моделями типа ОМММ.

Тожество (5.4) выражает одно из характерных свойств многорегиональной системы, в соответствии с которым, например, разность между произведенным и потребленным в каждом регионе продуктом или доходом равна суммарному сальдо вывоза-ввоза региона в действующих ценах. Использование особых измерителей продукции придает этому свой-

ству новое содержание. Причем в зависимости от характера модели региональные сальдо могут оцениваться в различных единицах: в единицах фонда конечного потребления, как в данном случае, или единицах какого-либо затрачиваемого ресурса — во взаимных постановках модели.

Цены межрегионального обмена. В (5.4) для измерения i -й продукции, перевозимой между r -м и s -м регионами, используются цены (относительные) четырех различных уровней: p_{ir}^{rs} , p_{is}^{rs} , p_{ir}^{sr} и p_{is}^{sr} . Из (5.5) и ограничений двойственной задачи следует, что $p_{ir}^{rs} \geq p_{is}^{rs}$ и $p_{is}^{sr} \geq p_{ir}^{sr}$, причем если в оптимальном плане $x_i^{rs} > 0$, то $p_{ir}^{rs} = p_{is}^{rs}$; следовательно, при ненулевых транспортных затратах $p_{is}^{sr} > p_{ir}^{sr}$ и $x_i^{sr} = 0$ (то есть встречные поставки продукции одновременно в оптимальный план входить не могут). Однако эти четыре цены можно заменить одной ценой $p_i^{(rs)}$, рассчитываемой следующим образом.

Если $p_i^r = p_i^s$, то $p_i^{(rs)} = p_i^r = p_i^s$. В противном случае для определенности полагается, что $p_i^r < p_i^s$, и в качестве $p_i^{(rs)}$ принимается $p_i^r + \alpha(p_i^s - p_i^r)$, где $0 \leq \alpha \leq 1$ и $(p_{is}^{rs} - p_i^r)/(p_i^s - p_i^r) \leq \alpha \leq (p_{ir}^{sr} - p_i^r)/(p_i^s - p_i^r)$. Непротиворечивость этого условия для α следует из двойственного ограничения по переменной x_i^{rs} . В случае, если в оптимальном плане $x_i^{rs} > 0$, то $p_i^{(rs)} = p_{ir}^{rs} = p_{is}^{rs}$. В силу того, что встречные поставки не могут одновременно входить в оптимальный план, использование рассчитанных цен в (5.4) не меняет величину показателей δ^r .

Построенные цены играют роль цен *межрегионального обмена*. В отличие от региональных цен (см. параграф 2.1) формальным аналогом которых служат оценки, они являются ценами франко-граница региона, так как включают не всю величину транспортных затрат на межрегиональную перевозку, а только ту ее часть, которая обеспечивает перемещение продукции до границы между регионами-контрагентами.

Легко показать, что решение ОМММ при $u > 0$ является также решением модели экономического равновесия, в которой сальдо торгового баланса (5.2) рассчитано по решению ОМММ из тождества (5.4), а цены обмена получены указанным выше способом. При этом оптимальные оценки региональных задач в модели экономического взаимодействия пропорциональны соответствующим оптимальным оценкам исходной ОМММ с коэффициентом пропорциональности $1/u^r$, который является оценкой соответствующего торгового баланса.

5.5. Коалиции

ОМММ, а также порождаемые ею модели векторной оптимизации и экономического равновесия (взаимодействия) используются для расчетов не только по системе регионов в целом, но и по любой коалиции — неполной совокупности регионов.

Первоначально коалиция понималась как территориально связанная совокупность регионов. При таком подходе регионы попадали в неравное положение: количество коалиций, в которых мог участвовать тот или иной регион, сильно различалось. Оценки характеристик различных регионов (например, эффектов межрегиональных взаимодействий) получали весьма разную степень достоверности. Позднее (в начале 1990-х гг.) в анализ стали включать любые, в том числе не связанные территориально коалиции регионов. Для этого были решены две задачи: в модель были введены транспортные магистрали по «чужой» (не вошедшей в коалицию) территории и предложены разные способы разделения транспортных затрат на этих магистралях между регионами коалиции.

При достаточно большом количестве регионов системы и возможности учета в анализе всех, в том числе территориально несвязанных коалиций их количество становилось слишком большим (например, при анализе системы из 15 республик бывшего СССР — $2^{15} - 1 = 32767$). Включать в анализ все возможные коалиции стало не целесообразно. Был осуществлен переход к использованию ограниченных случайных выборок из множества всех возможных коалиций. Такие выборки должны были удовлетворять определенным условиям, в частности: для каждой пары регионов r и s в выборке должна присутствовать коалиция, включающая оба региона, и коалиция, включающая только регион r . Причем эти пары коалиций должны были быть достаточно равномерно распределены как между парами регионов, так и между коалициями разного ранга (включающими разное количество регионов). Алгоритмы построения выборок, удовлетворяющие этому требованию, были разработаны.

Внешний мир в используемых моделях всегда интерпретировался как $(m + 1)$ -й регион, а связи с ним — как внешнеторговые. Как и все прочие регионы, он может входить или не входить в коалицию, то есть внешнеторговые связи могут учитываться или не учитываться. Сам способ учета изменялся. Сначала экспортно-импортные связи включались в модель только для пограничных регионов (как и внутренние —

для смежных регионов). В таком случае внешние и внутренние торгово-транспортные связи, имеющие совершенно различную смысловую нагрузку, для внутренних регионов оказывались неразличимыми. Это искажало систему межрегиональных и внешнеторговых связей. Затем экспортно-импортные связи стали включаться в модели как прямые — для всех регионов, и по разным маршрутам.

5.6. Модели открытой региональной и национальной экономики

Переменные экспорта v^r и импорта w^r продукции становятся эндогенными. Вводятся дополнительные ограничения двух типов: внешне-торгового баланса и экспортно-импортного квотирования:

$$d^r (v^r - w^r) \geq S^r, \quad r = \overline{1, m}; \quad (5.6)$$

$$\Sigma d^r (v^r - w^r) \geq S; \quad (5.6a)$$

$$v^r \leq V^r, \quad r = \overline{1, m}; \quad (5.7)$$

$$\Sigma v^r \leq V; \quad (5.7a)$$

$$w^r \leq W^r, \quad r = \overline{1, m}; \quad (5.8)$$

$$\Sigma w^r \leq W, \quad (5.8a)$$

где d^r — вектор-строка товарных валютных курсов (отношение внешних цен во внешней валюте к внутренним во внутренней валюте — по продукции разных отраслей);

S^r — сальдо внешнеторгового баланса r -го региона;

S — общее сальдо внешнеторгового баланса;

V^r — вектор-столбец экспортных квот для r -го региона;

V — вектор-столбец общесистемных экспортных квот;

W^r — вектор-столбец импортных квот для r -го региона;

W — вектор-столбец общесистемных импортных квот.

Обычно используются либо региональные (5.6), (5.7), (5.8), либо общерегиональные ограничения (5.6a), (5.7a), (5.8a). Оценки ограничений (5.6), (5.6a) имеют смысл валютных курсов — показывают стоимость единицы внешней валюты в единицах внутренней валюты. Оценки ограничений (5.7), (5.7a) — экспортные пошлины. Иногда эти огра-

ничения имеют противоположный знак ($\geq$): в этом случае их оценки имеют смысл экспортных премий, стимулирующих выход внутренних производителей на внешние рынки. Ограничения (5.8), (5.8a) — важнейший инструмент протекционистской политики. Их оценки — импортные пошлины.

При использовании межрегиональных моделей с открытыми внешнеэкономическими связями можно имитировать различные режимы внешней торговли:

- *централизованная* — переменные экспорта-импорта фиксированы;

- *регулируемая* — на переменные экспорта-импорта введены границы сверху;

- *свободная* — отсутствуют ограничения на переменные экспорта-импорта. В этом случае необходимы ограничения на сальдо внешне-торгового баланса.

Можно также имитировать различные типы экономических систем:

- *зона свободной торговли* — нет ограничений на переменные межрегиональных перевозок;

- *таможенный союз* — нет региональных ограничений на переменные экспорта-импорта; ограничения общерегиональные — на суммарные по регионам объемы экспорта-импорта;

- *валютный союз* — нет региональных ограничений на сальдо торгового баланса; такое ограничение — общерегиональное.

Глава 6. Методические схемы анализа межрегиональных взаимодействий

6.1. Измерение эффектов взаимодействия регионов

Основные понятия теории межрегионального взаимодействия введены в гл. 5 и объяснены на примере двухрегиональной системы (см. рис. 5.1). Можно продолжить эти рассуждения.

Величины $z_0^1 - \hat{z}^1$ и $z_0^2 - \hat{z}^2$ показывают эффекты взаимодействия, соответственно, для первого и второго регионов. Их логично назвать валовыми эффектами, поскольку они выражают последствия перехода от полной автаркии регионов к взаимодействию в полной системе. В данном случае (для двухрегиональной системы) они выступают одновременно и межрегиональными эффектами. Так, величина $z_0^1 - \hat{z}^1$ выражает для первого региона результат взаимодействия со вторым регионом или «вклад» второго региона. Можно построить шахматную таблицу показателей z^r_s , $r, s = 1, 2$,

где $z^{11} = \hat{z}^1$, $z^{12} = z_0^2 - \hat{z}^2$, $z^{21} = z_0^1 - \hat{z}^1$, $z^{22} = \hat{z}^2$, которая в дальнейшем называется таблицей межрегионального взаимодействия.

Смысл этой таблицы прозрачен до банальности, но методы ее построения элементарны только для двух-, трехрегиональных систем. Если регионов больше, возникают достаточно сложные проблемы. Но при этом появляются и новые возможности для анализа.

Коалиционный анализ — так названа методическая схема измерения эффектов межрегионального взаимодействия в системе из m регионов, представленной моделью типа ОМММ, то есть при конкретном варианте территориальной структуры конечного потребления λ . Как уже отмечалось, коалицией называется неполная совокупность регионов. Количество регионов, входящих в коалицию, называется ее рангом.

Максимально возможное количество коалиций (включая внешний мир) равно $2^{m+1} - 1$ (если учитывать требование территориальной связанности, их количество окажется существенно меньшим, зависящим от географии системы).

Для каждой коалиции по входящим в нее регионам рассчитываются значения интересующих показателей, прежде всего целевых показателей, то есть реализуется соответствующая подмодель ОМММ при фиксации территориальной структуры непроизводственного потребления на уровне, определенном из исходного λ системы в целом. Другими словами, «живой организм» территориальной системы «анатомируется» путем рассечения на части и изучения по частям. Такой анализ для экономической системы возможен только на модельном уровне. Достоверность его результатов зависит от того, насколько обеспечены условия, при которых отдельные части — регионы — оказываются жизнеспособными, то есть от того, в какой степени модель отдельного региона включает механизмы адаптации к существенно меняющимся внешним условиям.

Далее рассматривается совокупность коалиций, каждая из которых включает регион r_1 . Из этой совокупности выделяется последовательность из $m+1$ коалиций, ранг которых растет от 1 до $m+1$. Эта последовательность начинается с коалиции, включающей только один регион r_1 , и кончается полной системой с внешнеторговыми связями. Она порождает последовательность регионов $r_1, r_2, \dots, r_{m+1}$, такую, что коалиция второго ранга включает регионы r_1 и r_2 , третьего ранга — кроме этих же регионов — регион r_3 и т.д., то есть последовательность «наращивания» региона r_1 до полной системы.

Разность целевого показателя региона r_1 в коалициях данной последовательности ранга i и $i-1$ выражает последствия подключения к подсистеме региона r_1 и интерпретируется двояко: а) как вклад региона r_i в целевой показатель региона r_1 ; б) как вклад i -го по счету региона, вступающего во взаимодействие, в целевой показатель региона r_1 . Интерпретация второго типа приобретает значение только при достаточно большом числе регионов. Для данной последовательности $m+1$ коалиций рассчитываются вклады в целевой показатель региона r_1 всех конкретных регионов (вклад «самого в себя» равен $\hat{z}^1$ — значение целевого показателя при полной автаркии), а также первого, второго, ..., $m+1$ -го по счету взаимодействующего региона (вклад первого региона является также вкладом «самого в себя» и равен $\hat{z}^1$). Сумма всех этих

показателей как первого, так и второго типа равна в точности целевому показателю региона в исходном состоянии полной системы регионов с внешнеторговыми связями.

Существует несколько последовательностей наращивания региона r_i до полной системы (для того, чтобы эти последовательности не «рвались», выше было сформулировано требование к случайным выборкам коалиций) и, следовательно, несколько частных измерений одних и тех же показателей вклада. Максимально возможное число таких последовательностей равно $m!$ (при требовании территориальной целостности коалиций — значительно меньше). В качестве окончательной оценки, как обычно, берется среднее частных измерений. Вместе с нахождением средней может определяться ее стандартная ошибка.

Аналогичные расчеты проводятся для всех регионов. В принципе такие расчеты можно проводить для любого регионального показателя, но наибольшее значение они имеют для синтетических показателей регионального развития, и особенно для целевого показателя.

Типы эффектов взаимодействия. Показатель вклада s -го конкретного региона в целевой показатель r -го региона обозначается z^{sr} , называется межрегиональным эффектом и образует шахматную таблицу межрегионального взаимодействия; $m+1$ -я строка этой таблицы показывает эффекты внешней торговли. Показатель вклада s -го по счету взаимодействующего региона (включая внешний мир) в целевой показатель r -го региона обозначается $z^{(s)r}$, называется предельным эффектом s -го ранга и образует таблицу предельного взаимодействия.

Сумма диагональных элементов таблицы межрегионального взаимодействия показывает степень достижения общесистемной цели при отсутствии взаимодействия, поэтому величина $\hat{z} = \sum_{r=1}^m z^{rr}$ выражает со-

вокупный валовой эффект взаимодействия. Элементы итоговой строки этой таблицы являются региональными показателями цели в исходном состоянии — z^r , $r = 1, \dots, m$, а величины $\sum_{s \neq r} z^{sr} \equiv z^r - z^{rr}$ — регио-

нальными показателями валового эффекта взаимодействия (общего внутреннего эффекта взаимодействия); эти величины без внешнеторговых эффектов — показателями чистого (внутреннего) эффекта взаимодействия. Итоговый столбец таблицы образован показателями общего вклада регионов ($(m+1)$ -й показатель — вклада внешней торговли) в целевой показатель системы; показатели чистого вклада меньше их на

величину диагонального элемента: $\sum_{s \neq r} z^{sr}$. Разность между элементами итогового столбца и итоговой строки $\sum_s (z^{rs} - z^{sr})$ показывает региональные сальдо взаимодействия.

Несколько упрощая ситуацию, можно сказать, что смысл показателя регионального сальдо взаимодействия заключается в следующем. Взаимодействие между регионом и остальной частью системы может приносить положительные эффекты как для данного региона, так и для остальной части системы. При этом если эффект для остальной части выше, чем для региона, то сальдо взаимодействия данного региона положительно. В противном случае оно отрицательно.

Итоговая строка таблицы предельного взаимодействия так же, как и в таблице межрегионального взаимодействия, показывает значения региональных целевых показателей в исходном состоянии. Элементы первой строки этой таблицы совпадают с диагональными элементами таблицы межрегионального взаимодействия: $z^{(1)r} = z^{rr} = \hat{z}^r$. Элементы последующих строк показывают, как растут (меняются) региональные показатели с переходом к коалициям более высокого ранга. Показатели итогового столбца $z^{(s)}$, $s = 1, \dots, m+1$, выражают суммарные предельные эффекты соответствующего ранга. Эффект s -го ранга показывает прирост суммарных региональных показателей цели в коалиции из s регионов, вызванный включением в нее последнего «граничащего» s -го по счету региона.

Смысл показателя $z^{(s)}$, в отличие от $z^{(s)r}$, весьма затуманен, поскольку этот показатель одновременно является суммарным по всей системе и относится к коалиции s -го ранга. Смысл этих показателей становится более ясным при иной интерпретации, основанной на использовании понятия «длины», или ранга взаимодействия. Взаимодействия могут быть «короткими» — в коалициях, состоящих из малого числа регионов, и «длинными» — в больших коалициях. Показатель $z^{(1)}$ выражает системный результат при отсутствии взаимодействий, то есть при нулевой длине взаимодействия; $z^{(2)}$ показывает результат перехода к парным взаимодействиям; $z^{(3)}$ — от очень коротких к менее коротким, тройным взаимодействиям и т.д. В этой интерпретации суммарные предельные эффекты выражают «силу» взаимодействий разной «длины» или разного ранга.

В данных предельных показателях наиболее ярко проявляется смысл и специфика территориальных эффектов взаимодействия,

и именно за счет них заметно расширяются возможности межрегионального анализа. Региональные показатели предстают функцией размера системы — количества взаимодействующих регионов или (в непрерывной постановке) — площади, территории, экономического пространства. Увеличение размера территориальной системы усиливает эффекты взаимодействия, поскольку растет количество взаимодействующих регионов, что приводит к увеличению показателей цели в отдельных регионах (если исходное состояние находится в ядре системы). Рассматриваемые показатели выражают отношение прироста региональных показателей к приросту размера системы.

Обобщая результаты проведенных экспериментов по оценке предельных эффектов взаимодействия (в дальнейшем они в данной работе не рассматриваются), их типичную последовательность можно представить на рис. 6.1: на «коротких» расстояниях предельные эффекты с расширением системы растут, затем начинают падать, приближаясь к нулю. Если исходное состояние не находится в ядре, то предельные эффекты «длинных» взаимодействий могут оказаться отрицательными (штриховая линия на рисунке).

Межрегиональные и предельные эффекты взаимодействия являются теоретическими понятиями, хотя они и введены только благодаря возможности практической реализации конкретной методической схемы их измерения. Существуют, вероятно, и другие методические схемы, которые приводят к аналогичным производным системам показателей, обладающим несколько иными свойствами, лишенными ряда недостатков, индуцированных данной схемой.

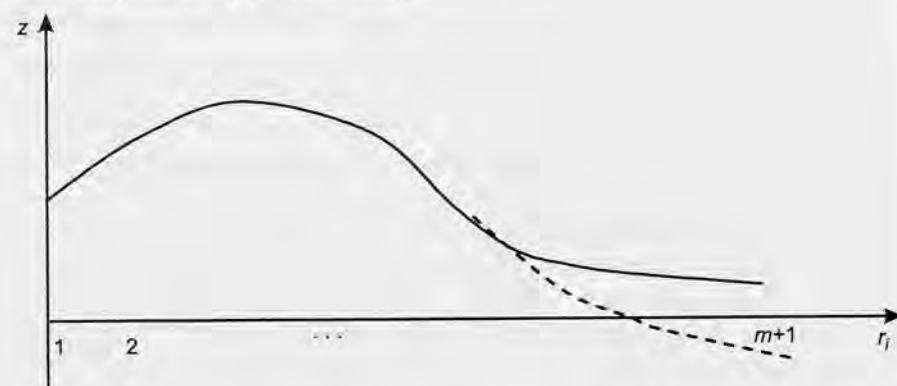


Рис. 6.1. Последовательность предельных эффектов взаимодействия

Например, нежелательна сильная зависимость данных показателей от состава анализируемой системы регионов, которая проявляется в том, что добавление какого-нибудь региона в систему или исключение региона из нее может резко изменить их величину. Если бы эти показатели были менее зависимы в указанном смысле (более «аддитивны») анализ межрегиональных взаимодействий был бы более понятен и прозрачен. Наоборот, важным свойством предельных эффектов, которое хотелось бы сохранить и для показателей этих эффектов, выступает их зависимость от направления расширения системы. В данном случае учесть эту зависимость не позволяет не только весьма агрегированное представление территории, но и выбранная методическая схема измерений, в которой проводится усреднение данных показателей по направлениям.

6.2. Поиск состояний экономического равновесия

Из (5.4) следует, что если при территориальной структуре потребления λ_0 имеет место эквивалентный обмен, то потребление регионов в точности равно $\hat{q}^r / u_0^r$; в дальнейшем эти величины обозначаются $\hat{q}_u^r$, их вектор q_u , их сумма $\hat{q}_u$.

Пусть заданный вектор территориальной структуры λ_0 изменится, причем новый вектор λ отличается от старого в пределах устойчивости оптимального базиса ОМММ. Так как правая часть двойственной к ОМММ задачи есть орт с единицей в ограничении по переменной $\hat{z}$, то все оценки меняются пропорционально друг другу с коэффициентом $\rho = 1 / u_0 \lambda$. Новый суммарный фонд непродуцированного потребления равен $\rho \hat{z}_0$ (именно поэтому соотношение (5.3) является уравнением грани допустимого множества, которую пересекает луч λ_0), потребление r -го региона — $\lambda^r \rho \hat{z}_0$, его вклад — $\rho \hat{q}^r$, а сальдо (из (5.4)) — $\rho(\hat{q}^r - \lambda^r u_0^r \hat{z}_0)$.

Теперь, предполагая, что состояние эквивалентного обмена находится на той же грани (в пределах устойчивости исходного базиса), легко найти λ , приводящее в это состояние, то есть дающее решение системы уравнений $\delta = 0$: $\lambda = q_u / \hat{q}_u$. Содержательный смысл полученного решения очевиден, так как оно удовлетворяет и тождеству (5.4) при $\delta = 0$. Если найденный λ отличается от исходного в пределах устойчивости оптимального базиса (луч λ пересекает ту же грань парето-границы), то процесс заканчивается. В противном случае найденный λ есть очередное приближение к искомому, и процесс продолжается.

Состояние эквивалентного обмена принадлежит ядру, поскольку планы изолированного функционирования всех регионов допустимы в модели экономического взаимодействия при $\delta = 0$. Следовательно, это состояние является взаимовыгодным; кроме того, оно обладает следующим свойством: потребление населения регионов в нем в точности соответствует конечным результатам его деятельности. Важный вопрос касается количества состояний эквивалентного обмена. Известно¹, что их может быть более одного, но что их общее количество нечетно. Таким образом, может возникнуть проблема выбора, не разрешимая в рамках только принципов эквивалентности и взаимовыгодности. Следует заметить, что в прикладных расчетах целенаправленные попытки найти более одного равновесного состояния (с нулевыми сальдо торгового баланса) успеха не имели.

6.3. Анализ зоны ядра

В прикладном анализе полезным оказывается ряд теоретических сведений. Можно отметить два из них: ядро не обязательно выпукло и даже связано, так как является пересечением множеств, каждое из которых имеет выпуклое дополнение; при увеличении числа участников (в данном случае — регионов) ядро сжимается и для «большой» экономики, включающей бесконечное число участников, оно совпадает с множеством равновесных состояний².

Ядро системы и эффекты взаимодействия. Изучение эффектов взаимодействия по целевому показателю дает определенную информацию о ядре системы, точнее, о положении относительно ядра точки исходного состояния.

В процессе коалиционного анализа рассчитываются целевые показатели по всем возможным коалициям при территориальной структуре региональных целей (потребления) исходного состояния. Если хотя бы в одной коалиции целевой показатель оказался выше, чем для системы в целом, то данное состояние ядру не принадлежит.

Сложнее определить принадлежность к ядру непосредственно по данным таблиц взаимодействия. Дело в том, что распределение эффек-

та, лежащее в ядре системы, не обязательно лежит в ядрах коалиций. Пример такой ситуации приведен на рис. 6.2, на котором в плоскости целевых показателей первого и второго регионов показана проекция ядра системы, включающей кроме этих двух регионов еще один — третий. Проекцией является область $D_1D_2E_2F_2F_1E_1$, причем со стороны D_1D_2 эту область блокирует коалиция (1, 2), со стороны D_2E_2 — первый регион в отдельности, со стороны E_2F_2 — коалиция (1, 3), со стороны F_2F_1 — третий регион, со стороны F_1E_1 — коалиция (2, 3), наконец со стороны D_1E_1 — второй регион. В этой области заштрихованы две части, в которых луч территориальной структуры распределения эффекта не попадает в ядро коалиции (1, 2).

Такие ситуации могут возникать достаточно редко, так как при сколько-нибудь значительном эффекте от взаимодействия с третьим регионом линия E_2F_2 находится ниже, а линия E_1F_1 — левее, и заштрихованные части отсутствуют (хотя если, например, коалиция (1, 3) невозможна, то ядро содержит весь «угол», проекцией которого является $D_2Q_2F_2$). Кроме того, даже при наличии таких областей ядра, проекции которых на рисунке заштрихованы, они расположены на периферии ядра и занимают малую его часть, поэтому попадание в них существенно менее вероятно, чем в другие области ядра.

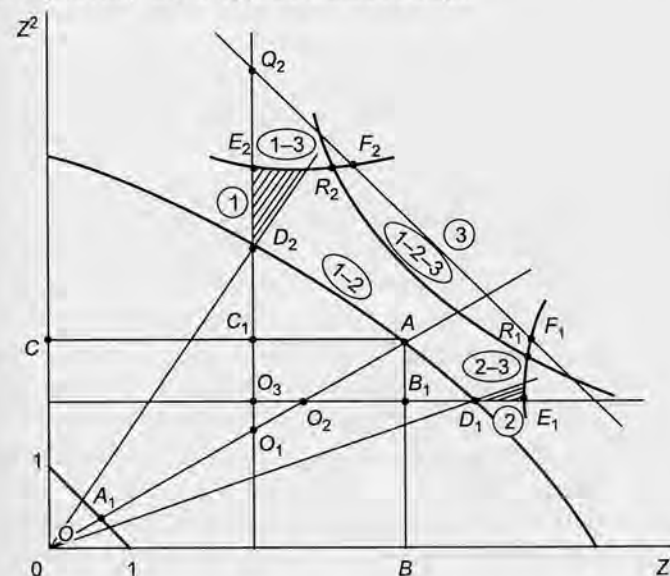


Рис. 6.2. Ядро двух- и трехрегиональной системы

¹ См., напр., Экланд И. Элементы математической экономики. М.: Мир, 1983.

² Гильденбрандт В. Ядро и равновесие в большой экономике. М.: Наука, 1986. Аналогичное сжатие ядра до множества равновесий происходит и при конечном числе участников, если допустить возможность образования так называемых нечетких коалиций, число которых бесконечно (см., например, Экланд И. Элементы математической экономики. М.: Мир, 1983).

В силу отмеченного свойства соответствия ядер системы в целом и отдельных коалиций наличие отрицательных элементов в таблице межрегиональных взаимодействий не обязательно означает, что исходное положение не находится в ядре системы. Оно может свидетельствовать о том и только о том, что исходное положение не принадлежит ядру какой-то коалиции. Конечно же, большое количество отрицательных элементов в таблице межрегионального взаимодействия должно служить серьезным аргументом в пользу сомнения в принадлежности исходного положения ядру системы, а отрицательность чистых вкладов или валовых эффектов по некоторым регионам — практически надежным признаком «внеядерного» расположения исходного состояния. Однако расчеты, проводившиеся по равновесному исходному положению, заведомо принадлежащему ядру системы, также приводили к получению отрицательных межрегиональных эффектов, но их число было небольшим.

Более определенную информацию дает таблица предельного взаимодействия. Если сумма предельных эффектов всех рангов, начиная с некоторого, отрицательна для каких-либо регионов или, тем более, для системы в целом, то исходное положение ядру системы не принадлежит. Обратное утверждение неверно, поскольку показатели предельных эффектов усреднены, и отрицательность, имеющая место в частных измерениях, на их уровне может теряться.

Вероятно, некоторые заключения о расположении исходного состояния относительно границ ядра системы можно делать и по характеру показателей сальдо взаимодействия. Если для некоторого региона это сальдо отрицательно, то исходное положение на направлении «данный регион — остальная система» лежит, по-видимому, ближе к границе ядра со стороны данного региона, а не с противоположной стороны. Если бы исходное положение находилось в ядре, то это означало бы, что для увеличения доли данного региона в целевом показателе в пределах ядра возможностей меньше, чем для ее уменьшения. Если исходное положение вне ядра, то, скорее всего, доля данного региона в целевом показателе преувеличена, а для попадания в ядро ее необходимо снизить.

Наконец, по величине предельных эффектов взаимодействия высшего ранга, в случае «внутриядерного» расположения исходного состояния, можно судить о размере чистых эффектов взаимодействия.

Параметрический анализ ядра системы. Построение парето-границы и ядра в «полном» виде практически нереализуемо в прикладном исследовании уже для трехрегиональных систем. Здесь предлага-

ется методическая схема упрощенного анализа, основанная на определении протяженности ядра и степени кривизны парето-границ по нескольким заранее выбранным направлениям изменения территориальной структуры целевого показателя. Данные направления «расходятся» из одной и той же точки — исходного положения, которое должно принадлежать ядру. В рамках такого подхода, меняя специальным образом положение исходной точки и лучей выбираемых направлений, можно строить «сети» (симплексные триангуляции³), аппроксимирующие достаточно точно парето-границу и ядро. Но в данной работе использовалась только «звездообразная» аппроксимирующая структура.

Пусть λ — вектор территориальной структуры целевого показателя (конечного потребления населения и государства) в исходном положении, являющемся внутренней точкой ядра; $\lambda > 0$. Направление изменения территориальной структуры задается вектором $\Delta\lambda$ ($\hat{e}\Delta\lambda = 0$) так, что новый вектор структуры $\lambda + \rho\Delta\lambda$, оказывается функцией скалярного параметра ρ в области неотрицательных значений. Пусть $\lambda + \rho\Delta\lambda \geq 0$ при $0 \leq \rho \leq \rho^*$ ($\rho^* > 0$ при $\lambda > 0$); $\hat{z}(\rho)$, $\hat{z}^{(\mu)}(\rho)$ — значения целевых показателей по системе в целом и μ -й коалиции (предполагается, что все коалиции, не считая системы в целом, пронумерованы) при территориальной структуре, определенной величиной ρ . Вектор территориальной структуры в задачах коалиций не перенормируется (сумма его компонент остается меньше единицы), поэтому скалярные показатели цели $\hat{z}(\rho)$, $\hat{z}^{(\mu)}(\rho)$ оказываются сопоставимыми между собой при одном и том же ρ .

Проводится параметрический анализ задач системы в целом и всех коалиций по ρ , значение которого растет. Для каждого определяется номер коалиции $\mu(\rho)$ с максимальным среди всех прочих коалиций значением целевого показателя, которое обозначается $\hat{z}^0(\rho)$. Пусть $\Delta\hat{z}(\rho) = \hat{z}(\rho) - \hat{z}^0(\rho)$. Это — чистый эффект взаимодействия в конкретной точке направления $\Delta\lambda$. Он показывает выигрыш от «полного» взаимодействия той коалиции, для которой он в данной точке минимален.

Поскольку исходная точка лежит внутри ядра, $\Delta\hat{z}(0) > 0$. По определению ядра эта величина строго положительна и во всех других внутренних точках. Увеличение параметра заканчивается при достижении

³ См., напр., Тодд М. Дж. Вычисления неподвижных точек и приложения к экономике. М.: Наука, 1983.

его значения $\rho^+ > 0$, при котором $\Delta\hat{z}(\rho^+) = 0$ (понятно, что $\rho^+ \leq \rho^*$). В силу возможной невыпуклости и несвязанности ядра дальнейшее увеличение ρ может выявить в рассматриваемом направлении еще участки, принадлежащие ядру, на которых чистые эффекты строго положительны. В данной работе такая возможность не проверялась.

Величина ρ^+ служит оценкой размера, протяженности ядра в выбранном направлении, а отношение этой величины к ρ^* — относительной оценкой размера ядра во множестве допустимых решений. За оценку чистого эффекта в данном направлении принимается максимальное по ρ значение $\Delta\hat{z}(\rho)$; за относительную оценку — отношение этой величины к целевому показателю системы в той же точке. Коалиция с номером $\mu(\rho^+)$ называется блокирующей выбранное направление.

Данный процесс реализуем потому, что исходная точка лежит внутри ядра. Если бы она была расположена вне ядра, встала бы трудноразрешимая в рамках данного подхода проблема поиска такого направления изменения вектора структуры цели, которое «пересекало» бы ядро. Конечно, можно было бы организовать просмотр некоторых «подозрительных» направлений, найденных, например, в анализе таблиц взаимодействия, и поиск на этих направлениях участков с положительными чистыми эффектами взаимодействия. Однако существуют гораздо более эффективные методы нахождения точек ядра.

Графическая иллюстрация. Описанный процесс в случае двухрегиональной системы представлен на рис. 6.2 (в данном случае не играет роли изображенная на рисунке проекция ядра трехрегиональной системы). Пусть вектор территориальной структуры целевого показателя в исходном положении определяет луч OA . Поскольку векторы территориальных структур в задачах коалиций не перенормируются, значениями целевых показателей полной системы, первой и второй коалиций (в качестве номеров коалиций принимаются номера образовавших их регионов) в исходном состоянии выступают длины векторов, соответственно, OA , OO_1 и OO_2 . (Точнее, длины этих векторов, деленные на длину вектора OA_1 . Это уточнение не меняет на рисунке соотношения целевых показателей при конкретном векторе структуры. Такой рисунок искажает соотношения целевых показателей при разных векторах территориальной структуры; но эти искажения не столь велики, чтобы отказаться от принятых графических иллюстраций. В дальнейшем на это обстоятельство внимание не обращается.)

Представленные таким образом величины целевых показателей, как уже отмечалось, непосредственно сопоставимы между всеми коалициями и системой в целом, хотя их единицы измерения, особенно для коалиций, могут показаться условными. Так, длина отрезка OO_1 , выражающая целевой показатель первой коалиции, меняется при изменении положения луча OA , но абсолютное значение целевого показателя первого региона при этом, понятно, остается неизменным. В данном случае важно, что такие измерения целевых показателей дают истинное представление о их соотношении между коалицией (независимо от ее ранга) и системой в целом. Действительно: вектор OA длиннее вектора OO_1 во столько же раз, во сколько и вектор CA (фактическое значение целевого показателя первого региона в исходном положении) длиннее вектора CC_1 (фактическое значение целевого показателя первого региона в автаркии).

В исходном положении $\mu(0) = 2$, $\hat{z}(0)$ равен длине вектора OO_2 , чистый эффект $\Delta\hat{z}(0)$ — длине вектора O_2A . В направлении увеличения доли первого региона, то есть по мере поворота луча OA по часовой стрелке, коалиция с максимальным уровнем цели остается прежней, чистый эффект уменьшается вплоть до момента достижения лучом структуры положения OD_1 , в котором чистый эффект снижается до нуля и фиксируется граница ядра. Блокирующей коалицией является вторая. Чистым эффектом по всему направлению выступает чистый эффект в исходном положении.

В обратном направлении чистый эффект сначала растет и достигает максимума в момент прохождения луча структуры через точку O_3 . Данная величина принимается за оценку чистого эффекта для всего направления. В этот момент относительные величины валовых эффектов взаимодействия в обеих коалициях оказываются равными, а также происходит смена коалиции с максимальным уровнем цели. Далее чистый эффект падает вплоть до нуля, который достигается при попадании вектора структуры в положение OD_2 . Фиксируется граница ядра по данному направлению; блокирующей выступает первая коалиция.

Аналогичный характер имеет графическая иллюстрация процесса анализа по выбранному направлению при любом количестве регионов, поскольку луч территориальной структуры системного целевого показателя «режет» пространство региональных целевых показателей независимо от его размерности (при $m \geq 2$) обычной плоскостью. Пример

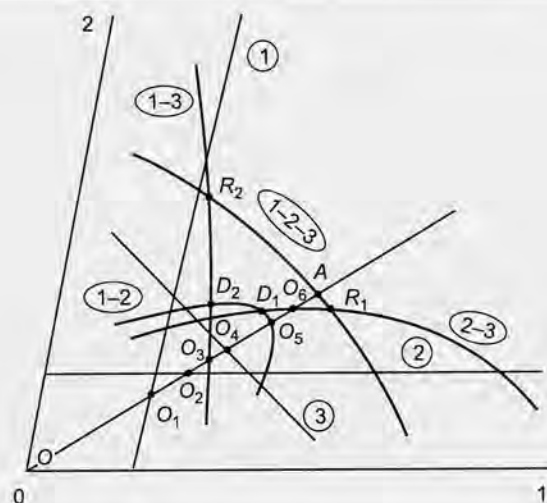


Рис. 6.3. Разрез области ядра трехрегиональной системы

«картинки» такого разреза приведен на рис. 6.3 (пока не следует обращать внимания на индексацию осей координат и линий парето-границ).

На этом рисунке линия R_2AR_1 является парето-границей системы в целом; точнее — следом этой парето-границы в плоскости сечения. Остальные линии — парето-границы коалиций (их в данном случае шесть); они очерчивают области распределений эффекта, которые блокируются соответствующими коалициями. Эти области выпуклы. Длина вектора OA выступает значением целевого показателя полной системы в исходном положении. Точки $O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6$ отмечают на этом векторе значения целевых показателей коалиций. Длина вектора O_6A выражает чистый эффект взаимодействия в исходной точке. Нетрудно видеть, что перемещением вектора территориальной структуры по описанной выше схеме определяется точка R_1 как граница ядра по часовой стрелке (чистым эффектом для этого направления выступает его величина в исходном положении), и точка R_2 как граница ядра в обратном направлении (оценкой чистого эффекта выступает максимум из двух конкретных величин чистого эффекта: в момент попадания луча структуры в точку D_1 и в точку D_2).

Блокирующие коалиции. В процессе анализа парето-границ по заданному направлению изменения вектора структуры не обязательно рассматривать задачи всех коалиций, так как блокирующими могут

оказаться только некоторые из них. Так, обратившись к случаю двухрегиональной системы, легко установить, что направление увеличения доли первого региона блокируется вторым регионом, а противоположное направление — первым регионом.

В дальнейшем рассматриваются только такие направления изменения структуры, обозначенные Δ^s , для которых $\Delta\lambda$ является двухкомпонентным вектором: «-1» — r -я компонента и «+1» — s -я компонента. Для таких направлений на основании случая двухрегиональной системы можно сформулировать гипотезу, состоящую в том, что они блокируются коалициями, которые включают r -й регион (доля которого уменьшается) и не включают s -й (доля увеличивается). Эту гипотезу можно проверить и уточнить, анализируя случай трехрегиональной системы.

На рис. 6.2, кроме уже указанной проекции ядра трехрегиональной системы, изображена проекция следа направления Δ^{21} (по часовой стрелке) или Δ^{12} (против часовой стрелки) в парето-границе всей системы — линия R_2R_1 . Его полезно рассматривать вместе с рис. 6.3, на котором показана плоскость сечения пространства целевых показателей той же трехрегиональной системы лучом того же направления. На этих рисунках сечения и проекции парето-границ одних и тех же коалиций обозначены одинаково: поставленными в скобки номерами регионов, вошедших в соответствующие коалиции. На рис. 6.3 угол между осями регионов меньше 90° . Следует понимать, что этот угол тем меньше, чем выше в структуре целевого показателя системы доля третьего региона.

В данном случае в точном соответствии с выдвинутой гипотезой направление Δ^{21} блокируется коалицией (2—3), а Δ^{12} — коалицией (1—3). Пусть для определенности речь идет о направлении Δ^{21} . Из рисунков видно, что его могла бы блокировать и коалиция (2), которая тоже обладает требуемым свойством: включает второй и не включает первый регион. Но коалиция (1—3) имеет больший ранг и при прочих равных условиях с большей вероятностью оказывается блокирующей, так как, скорее всего, обладает более высоким значением целевого показателя.

Факт блокировки коалицией (2) свидетельствовал бы, как видно из рисунков, о том, что распределения эффекта из ядра полной системы вблизи данной границы ядра не попадают в ядра некоторых коалиций. В этом случае — коалиций (1—2) и (2—3), так что выделение второго региона из них давало бы ему выигрыш.

Наконец — и это также иллюстрируется указанными рисунками — заблокировать данное направление могли бы коалиции (1—2) и (3). Особенность этих коалиций в том, что каждая из них одновременно может заблокировать это и обратное направление. При этом парето-граница $D_2D_1O_5$ коалиции (1—2) «разрезала» бы единый «внутриядерный» отрезок R_2R_1 на две части.

Блокировать направление Δ^{21} не могут только коалиции (1—3) и (1) — те, которые включают первый регион и не включают второй.

Теперь можно сделать общие заключения.

Направление Δ^s не может блокироваться только коалициями, включающими s -й и не включающими r -й регион. Наиболее вероятно блокировка коалицией, которая включает все регионы, кроме s -го. Но проверять следует все коалиции, включающие r -й регион, и все коалиции, не включающие s -й регион. Такая проверка связана с решением задачи параметрического программирования только для коалиций, содержащих r -й регион, поскольку если коалиция не содержит ни r -го, ни s -го региона, то ее целевой показатель не меняется в направлении Δ^s и дополнительных расчетов не требуется.

В случае, если направление Δ^s блокируется коалицией, которая включает r -й и s -й регионы, продолжение процесса может выявить в этом направлении еще один участок, принадлежащий ядру. Ситуация, когда граница ядра формируется коалицией, ранг которой меньше, чем $m - 1$, свидетельствует о том, что распределения эффекта, расположенные в ядре системы вблизи от этой границы, обязательно не принадлежат ядрам некоторых коалиций, то есть таблица межрегиональных эффектов содержит отрицательные элементы. Обратное неверно (приведенные рисунки содержат контрпримеры).

Использование этих заключений в организации расчетов позволяет существенно облегчить эти расчеты — не проводить «дорогой» параметрический анализ во всех случаях и по всем возможным коалициям параллельно, хотя выявленная зона ядра и чистые эффекты могут в результате оказаться преувеличенными, так как справедливость этих заключений не доказана в общем случае.

Процесс поиска значения ρ^+ можно представить в виде следующей схемы.

Определяется исходное множество тех коалиций, которые могут заблокировать направление Δ^s (если допустимы все возможные из 2^m коалиций, то оно содержит $3 \times 2^{m-2}$ элементов, но целевые показатели 2^{m-2}

из них не меняются в данном направлении). В этом множестве выделяется коалиция μ_0 с максимальным целевым показателем (с минимальным эффектом взаимодействия). Это не обязательно коалиция $\mu(0)$, поскольку последняя может не входить в исходное множество. Параметр ρ увеличивается, и отыскивается его значение ρ_1^+ , при котором эффект взаимодействия коалиции μ_0 оказывается равным нулю. Рассчитываются целевые показатели всех коалиций из исходного множества в этой точке. Если эффекты взаимодействия для всех них оказались неотрицательными, то $\rho_1^+ = \rho^+$, и поиск заканчивается. Иначе в исходном множестве определяется подмножество тех коалиций, для которых эффекты взаимодействия отрицательны, и среди них находится коалиция μ_1 с максимальным по абсолютной величине отрицательным эффектом взаимодействия.

Далее луч территориальной структуры перемещается в обратном направлении (параметр ρ сокращается). Находится значение ρ_2^+ , при котором эффект взаимодействия коалиции μ_1 снижается до нуля. В этой точке рассчитываются целевые показатели коалиций из подмножества, выделенного на предыдущем шаге. Если для всех них эффекты взаимодействия неотрицательны, то $\rho_1^+ = \rho^+$, и поиск заканчивается. Иначе процесс продолжается аналогичным образом. В качестве чистого эффекта принимается его значение в исходном положении.

Очевидно, что такой процесс сходится к величине $\rho^+ > 0$, являющейся границей сверху определенного участка ядра системы на направлении Δ^s . Правда, на отрезке $[0, \rho^+]$ могут оказаться участки, не принадлежащие ядру, которые «вырезаны» какой-либо коалицией, включающей одновременно и r -й, и s -й регионы. Это, а также отмеченные выше возможные искажения — своеобразная «плата» за упрощение процесса.

Глава 7. Анализ экономических взаимодействий республик СССР

7.1. Фактические межреспубликанские экономические связи накануне распада СССР

Механизм межреспубликанских связей. Проблема эквивалентности товарообмена. В годы, последующие за ликвидацией СССР и образованием СНГ, было высказано множество объяснений и оценок этих событий, имевших неоднозначные последствия и для обширной территории Евразии, и для всего мира. В данном параграфе анализируется экономический аспект взаимодействия республик СССР на последнем этапе его существования. Проводимый анализ базируется на экономических фактах.

В СССР — формально федеративном, но по существу унитарном государстве — роль союзных республик как субъектов экономики была сильно ограничена. При этом в наибольшей степени была ограничена экономическая самостоятельность Российской Федерации. Союзные республики играли в основном роль особых объектов — регионов первого (государственного) ранга в общесоюзной системе территориальной организации хозяйства.

Среди основных развитых в современном мире форм экономических связей (движение товаров, труда, капитала) в СССР доминировал *товарообмен*. Межреспубликанская подвижность населения (в том числе трудовых ресурсов) в 1980-х гг. была невелика, финансовые трансферты играли подчиненную роль по отношению к материальным потокам, а межреспубликанского рынка капитала вообще не существовало. Следует уточнить, что в межреспубликанском товарообмене основными экономическими агентами выступали *не сами республики*, а предприятия, организации, домашние хозяйства *на территориях республик*.

Поскольку в СССР союзные республики не были в полном смысле экономическими субъектами, измерение результатов межреспубликанских отношений не являлось обязательным условием функционирования общесоюзной экономической системы. Экономический механизм межреспубликанских отношений не представлял собой стройной и завершенной системы; он работал в основном под воздействием механизмов, обеспечивавших регулирование качественно других экономических отношений (хозяйственный расчет предприятий, отраслевое управление и т.д.), а главные управляющие экономические подсистемы (планирование производства, материально-техническое снабжение, денежное обращение, кредитование, ценообразование) имели иные приоритеты регулирования, нежели отношения между республиками.

В 1987–1988 гг. стала популярной идея «территориального (или регионального) хозрасчета», рациональной основой которой являлось установление прямой зависимости (но не обязательно равенства) между тем, что регион дает национальной экономике, и тем, что он получает из общесоюзных фондов¹. Отсюда возникала необходимость расчетов торговых и платежных балансов регионов и распространения условий эквивалентности (экономической сбалансированности) на отношения между Центром и регионами (прежде всего, союзными республиками).

Проблема эффективности и справедливости существовавших экономических отношений между Центром и союзными республиками, а в конечном счете — между союзными республиками, заняла ведущее место в политических дискуссиях. Каждая республика приводила свои аргументы в доказательство ущемленности своих экономических интересов, но наиболее часто указывалось на нарушения рыночного принципа *эквивалентности* межреспубликанских торгово-экономических связей. Поэтому первым шагом объективного анализа должно стать получение достоверных оценок эквивалентности этих связей. Если отвлечься от влияния внешней торговли СССР на сбалансированность межреспубликанской торговли (об этом речь пойдет ниже), то критерием эквивалентности (или сбалансированности) межреспубликанской торговли является равенство нулю сальдо вывоза-ввоза по каждой республике².

¹ Термин «территориальный (или региональный) хозрасчет» был неудачен. Он создавал иллюзию простого переноса существовавшего хозрасчета предприятий на регионы и отношения между регионами.

² Эквивалентность торговли для республики понимается как эквивалентность (или равноценность) всего вывоза товаров всему ввозу товаров.

Динамика сальдо межреспубликанского товарообмена дается в табл. 7.1.

Таблица 7.1

Сальдо межреспубликанского товарообмена в 1986–1990 гг. в текущих внутренних ценах конечного потребления (млрд руб.)

Республика	1986	1987	1988	1989	1990
Россия	+6,89	+3,65	+0,26	+4,40	+7,75
Украина	–1,03	+1,56	+3,62	+0,49	–1,03
Казахстан	–5,93	–5,43	–5,35	–6,37	–7,26
Белоруссия	+2,17	+3,15	+4,05	+3,47	+2,72
Узбекистан	–2,94	–3,92	–1,67	–3,51	–3,12
Азербайджан	+1,94	+2,04	+2,10	+2,88	+1,86
Литва	–0,45	–0,40	–0,81	+0,06	–0,57
Грузия	+0,39	+0,57	+0,29	+0,83	+0,71
Молдавия	+0,08	+0,63	+0,19	+0,00	+0,77
Латвия	+0,23	–0,31	–0,12	+0,52	+0,18
Армения	+0,54	+0,59	–0,33	–0,24	+0,04
Киргизия	–0,39	–0,52	–0,44	–0,81	–0,57
Эстония	–0,10	–0,24	–0,33	–0,33	–0,25
Таджикистан	–0,90	–1,11	–1,10	–1,07	–0,81
Туркмения	–0,47	–0,27	–0,10	–0,32	–0,42
Сумма одинакового знака	12,24	12,19	10,32	12,65	14,03

Примечание. Сумма по колонке с учетом знака должна быть равна нулю. Отклонения во втором знаке объясняются ошибкой округления. В последней строке приводятся суммы с положительным знаком.

*Данные ЦСУ СССР.

Один из парадоксов экономической системы СССР состоял в том, что каждой республике было выгодно иметь отрицательное торговое сальдо (больше ввозить, меньше вывозить), поскольку движение товаров между республиками не создавало для республик встречных финансовых обязательств. Заинтересованность в отрицательном торговом

балансе усиливалась вследствие нарастающего дефицита товаров и подавляемой инфляции.

В течение пяти наблюдаемых лет положительное торговое сальдо имели 4 республики: Россия, Белоруссия, Азербайджан, Грузия, а отрицательное сальдо — 6 республик (все центральноазиатские, а также Эстония). По остальным 5 республикам знаки сальдо менялись. Ежегодные торговые дисбалансы по всем республикам (суммы только положительных или только отрицательных сальдо) составляли от 10,3 до 14,0 млрд руб. Данные табл. 7.1, однако, не дают достаточных оснований для выводов о том, какие республики были товарными донорами или реципиентами. В первую очередь необходимо принять во внимание следующие корректирующие факторы:

- несовершенство используемых цен;
- влияние внешнеэкономических связей (экспорта и импорта) на сбалансированность межреспубликанской торговли;
- неполный учет межреспубликанского товарообмена;
- обусловленность части межреспубликанских связей общесоюзными (федеральными) расходами.

Измерения межреспубликанского товарообмена в более адекватных ценах. Величины межреспубликанского товарообмена рассчитывались во внутренних ценах конечного потребления, которые отражали специфику советского ценообразования и методические особенности построения межотраслевых балансов. Наиболее значительное искажающее влияние на соотношение цен оказывали неравномерное распределение налога с оборота, государственные дотации, а также бюджетная компенсация разницы между закупочными и розничными ценами на продовольствие (последняя достигала более 100 млрд руб. в год). В условиях сюрреалистического ценообразования наиболее «выгодными» для республик были нефтеперерабатывающая и швейная промышленности, производство алкогольных напитков (максимум налога с оборота), а самыми невыгодными — угольная промышленность (дотации), мясная и молочная промышленность (розничные цены ниже закупочных цен).

Пересчет величин межреспубликанского товарообмена в более адекватных внутренних ценах (в которых налог с оборота, дотации, компенсации разницы цен и т.д. выравнены по отраслям) дает существенно иные значения торгового сальдо республик (см. табл. 7.2). Для краткости приводятся расчеты только по одному году.

Таблица 7.2

Сальдо межреспубликанского товарообмена в 1988 г. с учетом корректировок (млрд руб.)*

Республика	В «исправленных» внутренних ценах	С учетом корректировки импорта	
		формула 1	формула 2
Россия	+2,25	+2,28	+10,66
Украина	+4,42	+4,44	+1,29
Казахстан	-6,37	-6,39	-6,62
Белоруссия	+3,88	+3,89	+3,18
Узбекистан	-0,21	-0,21	-2,12
Азербайджан	+1,57	+1,53	+1,53
Литва	-0,97	-0,97	-1,33
Грузия	-0,17	-0,15	-0,47
Молдавия	-0,75	-0,75	-0,96
Латвия	-0,29	-0,29	-0,68
Армения	-1,01	-1,02	-1,13
Киргизия	-1,09	-1,09	-1,15
Эстония	-0,48	-0,37	-0,81
Таджикистан	-0,78	-0,79	-1,06
Туркмения	-0,02	-0,09	-0,34
Сумма одинакового знака	12,12	12,14	16,66

*Расчеты выполнены Ю.С. Ершовым.

В результате «улучшения» внутренних цен знаки сальдо республик становятся более устойчивыми. К числу республик с устойчивым положительным сальдо добавилась Украина, а республик с устойчивым отрицательным сальдо стало 10. При этом увеличиваются максимальные торговые дисбалансы: положительный — у России, отрицательный — у Казахстана. Таким образом, распространенная среди экономистов и политиков гипотеза, что неэквивалентность межреспубликанского обмена объяснялась, главным образом, дефектами внутреннего ценообразования, не оправдывается. Переход на «улучшенные» внутренние цены даже увели-

чил бы несбалансированность межреспубликанской торговли и перевел бы из товарных реципиентов в доноры только Украину.

Совместный анализ межреспубликанских и внешнеэкономических связей. Более общий подход к проблеме эквивалентности межреспубликанских связей должен учитывать также участие республик во внешней торговле СССР, поскольку внутренние и внешнеэкономические товарные потоки в значительной мере взаимозаменяемы. Например, когда республика *А* ввозит зерно из других республик, а в республику *Б* такое же количество зерна поступает из-за границы, то положение обеих республик в зерновом балансе страны одинаково. До момента введения во второй половине 1980-х гг. специального стимулирования экспорта (отчисления экспортерам части заработанной валюты) республики не были экономически заинтересованы в увеличении экспорта, зато они стремились получить больше продукции по импорту. Но и после введения механизма стимулирования экспортеров у республик сохранилось стремление к увеличению импортных квот, поскольку республики не отвечали за внешнеэкономические обязательства СССР.

Если бы внешняя торговля СССР была сбалансирована (общий экспорт равен общему импорту), то критерием эквивалентности межреспубликанской торговли было бы равенство нулю сальдо вывоза (включая экспорт) и ввоза (включая импорт) по каждой республике. Однако несбалансированность внешней торговли СССР (и при этом сильная зависимость сальдо внешней торговли от используемых цен) создает определенные методические трудности. В 1988 г. сальдо внешнеторгового обмена СССР в фактических внешнеторговых ценах было положительным (+2 млрд руб.), а при измерении в ценах конечного потребления — отрицательным (-50,4 млрд руб.). Последнее объяснялось тем, что на внутреннем рынке цена импортируемой продукции сильно увеличивалась за счет таможенных пошлин, налога с оборота, торгово-транспортной накладки и т.д.

Не рассматривая всех аспектов проблемы эквивалентности внешнеэкономических связей для отдельных республик, сосредоточимся на одном моменте: определение «справедливых» импортных квот в зависимости от экспортных доходов республик и соответствующая корректировка сальдо межреспубликанского обмена.

При расчетах во внутренних ценах конечного потребления Россия, Украина, Узбекистан, Таджикистан и Туркмения имели более высокую долю в экспорте, чем в импорте; остальные 10 республик — наоборот.

Если принять условие, что доля республики в импорте должна соответствовать ее доле в экспорте (формула 1), то квота России в импорте увеличится на 2,02 млрд руб., Украины — на 0,80 млрд руб., Узбекистана — на 1,46 млрд руб. Квота Казахстана уменьшится на 1,04 млрд руб. и т.д. Корректировка распределения импорта по формуле 1 имеет, однако, серьезный недостаток, связанный с тем, что внутренние цены на экспортируемую продукцию не отражают валютных доходов от экспорта. Как правило, внешнеторговые цены (в инвалютных рублях) были значительно выше внутренних особенно на топливо, сырье.

Если импортную квоту республики определять пропорционально полученной ею валютной выручке (формула 2), то получаем существенно иные результаты. Только Россия увеличивает свою квоту (на 10,4 млрд руб.). Это объясняется преобладанием в ее экспорте топлива, сырья, тяжелого оборудования, имеющих наиболее высокую валютную эффективность. Для всех других республик в соответствии с формулой 2 импортные квоты должны уменьшиться (всего на 10,4 млрд руб.)

Разницу между расчетным и фактическим импортом республик следует трактовать как величину корректировки сальдо межреспубликанского товарообмена, учитывающую участие республики во внешней торговле и «справедливое» распределение эффекта от нее. В результате таких корректировок (см. табл. 7.2) сужается число республик, имеющих положительное сальдо товарообмена: Россия, Украина, Белоруссия, Азербайджан. При использовании формулы 2 более отчетливо выделяется роль России как главного донора в системе межреспубликанских отношений.

Измерения в мировых ценах. Расчеты показателей межреспубликанского обмена в мировых ценах, на первый взгляд, имели только иллюстративное значение, поскольку в условиях централизованной и малооткрытой экономики СССР переход на мировые цены в торговле между республиками был невозможен. Это могло стать реальностью в качественно иной политической и экономической системе. Что и произошло после распада СССР. Таким образом, расчеты в мировых ценах представляли интерес с точки зрения последствий либерализации межреспубликанских экономических отношений и оценки экономической целесообразности самостоятельного выхода республик на мировой рынок. Результаты пересчета сальдо межреспубликанского товарообмена в мировые цены по методике UCV СССР приводятся в табл. 7.3.

Таблица 7.3

Сальдо межреспубликанского и внешнеэкономического товарообмена в мировых ценах, 1988 г. (млрд руб.)*

Республика	Межреспубликанский обмен	Внеэкономический обмен	Всего
Россия	+23,88	+6,96	+30,84
Украина	-1,57	-1,32	-2,89
Казахстан	-5,94	-0,64	-6,58
Белоруссия	-1,59	-0,46	-2,05
Узбекистан	-2,63	+0,09	-2,54
Азербайджан	-0,24	-0,21	-0,45
Литва	-3,33	-0,36	-3,69
Грузия	-1,61	-0,30	-1,91
Молдавия	-2,22	-0,41	-2,63
Латвия	-0,99	-0,32	-1,31
Армения	-1,06	-0,31	-1,37
Киргизия	-0,54	-0,52	-1,06
Эстония	-1,06	-0,24	-1,30
Таджикистан	-1,20	+0,08	-1,12
Туркмения	+0,10	-0,06	+0,04
СССР	0	+1,98	+1,98

*Расчеты ЦСУ СССР.

Наибольшие увеличения мировых цен по сравнению с внутренними ценами конечного потребления были в следующих отраслях: нефтяная (более 3 раз), газовая (2 раза), прочее машиностроение, то есть в значительной мере — это производство вооружения (коэффициент более 2). Противоположная группа отраслей (с наименьшими коэффициентами перевода) — это спиртовая (0,06), винодельческая (0,15), животноводство (0,2), молочная промышленность (0,3). Очевидно, что переход к мировым ценам давал преимущество республикам, специализирующимся на производстве топлива, вооружений и, наоборот, ухудшал положение республик с аграрно-промышленной специализацией.

При расчетах по мировым ценам положительное межреспубликанское сальдо имели бы только Россия (23,88 млрд руб.) и Туркмения (0,10 млрд руб.). Для остальных 13 республик сальдо не только отрицательное, но и ухудшается по сравнению с расчетами по внутренним ценам конечного потребления. Пересчет внешнеэкономического обмена в мировые цены еще более увеличивает активный баланс России.

Факт исключительно большого положительного сальдо России часто использовался российскими политиками как доказательство неэффективности для России сложившейся системы межреспубликанских связей, необходимости для нее экономического суверенитета и перехода в отношениях с другими республиками на условия мировой торговли. Как будет показано ниже, это суждение было справедливо лишь отчасти. Радикальные изменения цен межреспубликанского обмена невозможно было бы локализовать только в торговых балансах; они привели бы к серьезным потрясениям всех республиканских экономик, включая экономику России.

Анализ межреспубликанского товарообмена с точки зрения его эквивалентности демонстрирует большую зависимость результатов от методики анализа и полноты статистики. Кроме рассмотренных способов корректировки значений сальдо межреспубликанского обмена, проведены также оценки влияния межреспубликанского обмена немобильными услугами, перевозок товаров физическими лицами, общесоюзных расходов (материальное обеспечение армии, пограничной службы, территориальных органов союзного управления и т.п.).

Выполненные расчеты позволяют в общих чертах предвидеть направления движения к эквивалентному обмену. Наиболее распространенное заблуждение — это то, что величины положительного торгового сальдо прямо характеризуют экономический эффект, который республики-доноры могут получить при переходе к эквивалентной межреспубликанской торговле. На самом деле выполнение условий эквивалентности — не самоцель и не простая бухгалтерская операция. Для анализа последствий изменений условий, интенсивности, структуры межреспубликанского обмена должен применяться более сложный аналитический инструментарий, основанный на фундаментальных понятиях теории межрегиональных и международных экономических взаимодействий. Этот инструментарий был представлен в гл. 6.

7.2. Экономические взаимодействия республик СССР в условиях экзогенной (централизованной) внешней торговли

Впервые коалиционный анализ взаимодействий регионов СССР был проведен в начале 1980-х гг. с использованием динамических мультирегиональных моделей. Результаты этого исследования приведены в [Суслов, 1991]. В данной работе представлены результаты анализа эффективности экономического взаимодействия республик СССР, проведенного на основе таблиц input-output республиканских межотраслевых балансов, разработанных по каждой из 15 союзных республик за 1987 г. Выбор именно этой даты не случаен. Во-первых, 1987 год — это последняя дата, на которую в СССР разработана законченная система республиканских и союзной таблиц input-output (и весьма проблематична возможность повторения такой работы в ближайшие годы). Во-вторых, именно в 1987 г. интенсивность межреспубликанского обмена в СССР достигла кульминационной точки. Уже в 1988 г. межреспубликанский обмен хоть и вырос (на 3 %), но в меньшей степени, чем валовой продукт (на 4 %). В 1989 г. произошло абсолютное снижение объемов вывоза и ввоза в некоторых республиках, а с 1990 г. процесс экономической дезинтеграции СССР резко ускорился.

В расчетах применена статическая ОМММ с верхними границами на переменные производства, равными фактическим объемам. Ее оптимальное решение практически не отличается от фактического состояния в 1987 г.

Эффекты фактических межреспубликанских взаимодействий. Результаты расчетов, проведенных в соответствии с методикой, описанной в гл. 6, даны в табл. 7.4 в агрегированном представлении (республики Прибалтики, Закавказья и Средней Азии сведены в 3 соответствующие макрорегиона).

Полученные оценки эффектов достаточно удовлетворительны в статистическом смысле. Величина доверительного полуинтервала составляет в среднем около 10–15 % величины самого эффекта (усредненного по выборке). Если говорить о больших показателях эффекта, то только для одного из них вклада Украины в конечный продукт России (5 млрд р.) величина доверительного полуинтервала приближается к 90 %. Сомнения в знаке рассчитанных вкладов возникают не более, чем для 10 % общего количества показателей, причем эти «сомнительные» показатели вкладов весьма незначительны по своей величине.

Таблица 7.4

Эффекты фактических межреспубликанских взаимодействий
(1987 г.; % к конечному продукту республики)

Регион	Россия	Украина	Белоруссия	Казахстан	Средняя Азия	Молдавия	Закавказье	Прибалтика	Итого (общий вклад)
Россия	64,6	67,3	55,5	42,5	36,3	31,7	35,8	65,0	60,2
Украина	1,2	14,8	16,5	4,9	18,0	52,1	7,4	8,1	6,3
Белоруссия	2,3	4,0	3,8	3,5	2,1	4,1	3,3	3,7	2,8
Казахстан	1,7	0,6	-1,4	27,1	3,8	-0,6	6,7	-0,6	3,0
Средняя Азия	3,7	1,1	15,4	0,5	26,4	1,7	0,0	2,8	4,8
Молдавия	0,8	-2,7	-0,3	0,7	0,3	0,0	0,6	0,9	0,1
Закавказье	2,6	1,7	0,5	4,5	3,9	0,2	25,7	0,7	3,4
Прибалтика	1,9	1,5	4,3	3,3	2,5	1,9	2,7	8,0	2,2
Чистый внутренний эффект	14,1	73,5	90,6	59,9	67,0	91,2	56,5	80,9	37,0*
Внешние связи	21,3	11,7	5,7	13,0	6,6	8,8	17,8	11,1	17,2
Итого (конечный продукт)	100	100	100	100	100	100	100	100	100

*37,0 — доля чистого внутреннего вклада всех республик в конечном продукте СССР; 45,8 — доля собственного вклада всех республик в конечном продукте СССР.

Как видно из табл. 7.4, наибольшими возможностями автаркического развития обладает Россия. Если разорвать все ее внешние связи, включая экспортно-импортные, конечный продукт составит 64,5 % исходного уровня. В остальных республиках возможности изолированного развития существенно более низкие. Так, в Казахстане, Средней Азии и Закавказье доля собственного вклада чуть выше четверти, на Украине 14,8 %, а в некоторых республиках, в частности в Молдавии, в состоянии автаркии конечный продукт вообще не может быть получен. В среднем по 15 республикам СССР доля собственного вклада составляет 45,8 % конечного продукта, но средняя доля по 14 республикам (без России) равна лишь 17 %. Другими словами, разрыв связей по вывозу-ввозу и экспорту-импорту приводит к почти 6-кратному сокращению конечного продукта в той части СССР, которая не включает Россию.

Россия играет исключительно важную роль в системе межреспубликанских взаимоотношений. Ее вклад в конечный продукт остальных республик составляет в среднем 54 %, причем для Украины 67,3 %, для Прибалтики 65,0 %, для Белоруссии 55,5 %. В то же время чистый внутренний эффект для России (вклад остальных республик в конечный продукт России) составляет всего 14,3 %, тогда как в среднем для остальных республик СССР этот показатель равен 71,6 %. Особенно мал для России вклад Украины — только 1,2 %.

Можно отметить относительно высокий вклад Украины в конечный продукт Молдавии, Белоруссии и Средней Азии; Белоруссии в конечный продукт Украины и Молдавии; Казахстана в конечный продукт Закавказья; Средней Азии в конечный продукт Белоруссии.

Имеются и отрицательные эффекты взаимодействия (Украины и Белоруссии с Молдавией, Молдавии, Белоруссии и Прибалтики с Казахстаном, Закавказья со Средней Азией). Особенно велик (по абсолютной величине) отрицательный вклад Молдавии в конечный продукт Украины: взаимодействие с Молдавией «стоит» Украине 2,7 % ее конечного продукта. Однако суммарная по всем связям величина «ущерба» весьма незначительна и составляет всего 2 % общего размера выигрыша от взаимодействия.

Потенциально возможные эффекты взаимодействий. В табл. 7.5 приведены результаты расчетов по нескольким коалициям, главную роль в которых играют Россия, Украина, Белоруссия и Казахстан. Расчеты проведены при 10-процентном увеличении верхних границ на объемы

производства, то есть предполагалось, что 1,5–2 года назад (по отношению к 1987 г.) в бывшем Союзе была принята более разумная инвестиционная политика. Конечный продукт системы в этом адаптированном состоянии больше, чем в базисном на 3,4 % (почти на 25 млрд руб.). Это величина «упущенного» эффекта. Вклад внешней торговли в конечное потребление системы 7,7 %. В дальнейшем все анализируемые коалиции включают за границу (сальдо экспорта-импорта зафиксировано на фактическом уровне).

Таблица 7.5

Конечный продукт по некоторым коалициям республик (1987 г.; % к конечному продукту системы в целом в адаптированном плане)

В адаптированном плане системы в целом	100
Россия+Украина	99,4
Россия+Белоруссия	94,7
Россия+Казахстан	95,0
Украина+Белоруссия	79,7
Россия+Украина+Белоруссия	101,2
Россия+Украина+Казахстан	99,2
Россия+Белоруссия+Казахстан	98,1
Россия+Украина+Белоруссия+Казахстан	100,4
Россия+Украина+Белоруссия+Казахстан+Прибалтика	100,8
Россия+Украина+Белоруссия+Казахстан+Закавказье	101,1
Россия+Украина+Белоруссия+Казахстан+Средняя Азия	99,9
Россия+Белоруссия+Казахстан+Прибалтика	99,1
Россия+Белоруссия+Казахстан+Закавказье	100,3
Россия+Белоруссия+Казахстан+Средняя Азия	96,8

Россия с разорванными внутрисоюзными связями достигает 90 % исходного уровня конечного продукта, Казахстан 25,5 %. Украина и Белоруссия в этом состоянии вообще не могут получить конечный продукт: они, вероятно, не справляются с полной (общесоюзной) экспортно-импортной нагрузкой без внутрисоюзных поставок продукции. Однако, объединившись, Украина и Белоруссия обеспечивают уже

79,7 % исходного уровня целевых показателей. Еще более эффективны коалиции 2-го ранга, включающие Россию. В коалиции России с Украиной потери по сравнению с исходным уровнем составляют всего 0,6 %, с Казахстаном 5 %, с Белоруссией 5,3 %. Самая эффективная коалиция из всех рассмотренных включает три республики: Россию, Украину и Белоруссию. В ней исходный уровень цели превышает на 1,2 %. В остальных двух коалициях 3-го ранга: Р + У + К (Россия, Украина и Казахстан) и Р + Б + К (Б — Белоруссия), исходный уровень цели чуть-чуть не достигается (в 1-й — на 0,8 %, во 2-й — на 1,9 %).

Если к лучшей коалиции Р + У + Б добавить Казахстан, то уровень цели несколько снизится, оставаясь выше исходного (на 0,4 %). Но если добавить еще и республики Средней Азии, то уровень цели упадет ниже исходного (на 0,1 %). Расширение коалиции Р + У + Б + К за счет республик Прибалтики или Закавказья увеличивает конечное потребление: в 1-м случае уровень цели начинает превышать исходный на 0,8 %, во втором на 1,1 %. Украина выступает важным, но не обязательным элементом жизнеспособных коалиций.

Так, например, в коалиции Р + Б + К + З (З — республики Закавказья) уровень цели превышает исходный на 0,3 %.

Приведенная информация показывает, что для коалиции «славянских государств» (Р + У + Б) наиболее предпочтительны контакты с республиками Закавказья, затем — Прибалтики, а связи с Казахстаном и республиками Средней Азии пока не оправдывают себя по экономическим критериям. Тот факт, что расширение коалиций за счет Казахстана и республик Средней Азии уменьшает степень достижения цели, говорит о внеядерном расположении адаптированного состояния. Об этом же свидетельствует наличие коалиций с целевыми показателями, превышающими исходный уровень.

До сих пор речь шла о расчетах, проведенных в разрезе 15 республик и 30 отраслей материального производства. В этой серии расчетов не проводилась оценка потенциальных эффектов взаимодействия по полной схеме. Такая оценка проведена с использованием более агрегированной модели, в которой СССР рассматривается в разрезе 7 регионов (кроме России, Белоруссии и Казахстана, Украина с Молдавией, Прибалтика, Закавказье, Средняя Азия), а материальное производство по 18 отраслям (с 50-процентным увеличением верхних границ на производство, что соответствует 5–8-годовому шагу назад). Кроме того, в качестве целевых переменных принимались объемы конечного по-

требления населения и государства, а инвестиции фиксировались на фактическом уровне. Поиск потенциальных эффектов взаимодействия, состояний равновесия и ядра многорегиональной системы — чрезвычайно трудоемкая операция, связанная с получением нескольких тысяч решений межрегиональных моделей полной системы и отдельных коалиций. Кроме того, многолетний опыт количественного анализа с использованием межрегиональных моделей показывает, что детализация моделей не приводит к получению качественно новых результатов. Именно поэтому дальнейшие расчеты проводились по более простым моделям. Тем более, что результаты расчетов в данной работе и раньше представлялись в агрегированной форме.

Окончательная оценка потенциальных эффектов взаимодействия получена усреднением частных оценок по всем возможным последовательностям наращивания каждой коалиции до системы в целом. Результаты расчетов приведены в табл. 7.6.

Основная особенность полученных оценок потенциальных эффектов по сравнению эффектами фактических взаимодействий заключается в том, что они более дифференцированы по регионам и смещены в своих положительных значениях в сторону России. Так, общий вклад России в конечный продукт по результатам измерения эффектов сложившихся взаимодействий составлял 60,2 %, а теперь доля вклада России — 83 %. Вклады остальных регионов существенно уменьшились: Украины с Молдавией с 6,4 до 2 %, Белоруссии с 2,8 до 1,7 %, Закавказья с 3,4 до 1,7 %, Прибалтики с 2,2 до 0,5 %. Вклады Казахстана и Средней Азии стали отрицательными, причем Казахстан имеет положительный вклад только в потребление Средней Азии, а для Средней Азии все вклады отрицательны.

Собственный вклад вырос только по России (с 64,6 до 82 %), в остальных регионах (кроме Казахстана) он сократился до 0 (в Казахстане до 0,2 %). Это следствие изменения функционала модели: оказывается, что эти регионы страны при разрыве внешних связей не в состоянии произвести конечный продукт даже в размере прежнего объема инвестиций.

Такие изменения в оценках эффектов взаимодействия свидетельствуют о том, что Россия и коалиции, включающие ее, обладают существенно большими возможностями адаптации к изменяющимся условиям, чем все прочие коалиции. Именно поэтому по результатам оптимизационных расчетов оценки эффектов сдвигаются в пользу России.

Таблица 7.6

Эффекты потенциально возможных взаимодействий (1987 г.; % к непроизводственному потреблению регионов)

Регион	Россия	Украина и Молдавия	Белоруссия	Казахстан	Средняя Азия	Закавказье	Прибалтика	Итого (общий вклад)
Россия	81,9	85,0	86,7	80,6	83,2	86,3	85,7	83,0
Украина и Молдавия	2,6	0,0	2,4	2,5	2,4	2,2	2,2	2,0
Белоруссия	1,8	1,4	0,0	1,8	1,7	1,7	1,5	1,7
Казахстан	-0,7	-0,7	-0,8	0,2	0,9	-0,7	-0,8	-0,6
Средняя Азия	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	0,0	-0,9	-0,9	-0,8
Закавказье	1,9	1,5	1,7	1,9	1,8	0,0	1,8	1,7
Прибалтика	0,6	0,2	0,3	0,6	0,5	0,6	0,0	0,5
Чистый внутренний эффект	5,3	86,5	89,4	86,4	90,5	89,1	89,6	40,0*
Внешние связи	12,7	13,5	10,6	13,4	9,5	10,9	10,4	47,6
Итого (непроизводственное потребление)	100	100	100	100	100	100	100	100

*4,0 — доля чистого внутреннего вклада всех регионов в непроизводственном потреблении СССР; 47,6 — доля собственного вклада всех регионов в непроизводственном потреблении СССР.

Взаимовыгодность межреспубликанского обмена. Ядро системы. Этот анализ проведен с расчетами по всем возможным коалициям и параметрическим анализом зоны ядра по упрощенным статистическим моделям, представленным выше. Результаты представлены в табл. 7.7 и на рис. 7.1–7.3.

Таблица 7.7

Территориальная структура непродовольственного потребления (1987 г., процентные пункты)

Макрорегион	Фактическое (адаптированное) состояние	Нижний предел ядра	Состояние эквивалентного обмена	Верхний предел ядра
Россия	58,06	56,25	56,37	89,62
Украина и Молдавия	18,58	19,21	19,42	19,82
Белоруссия	3,79	4,76	5,01	5,08
Казахстан	5,07	3,91	4,36	4,41
Средняя Азия	6,71	5,05	5,54	5,59
Закавказье	4,24	4,92	5,49	5,52
Прибалтика	3,55	3,56	3,81	3,89
Итого	100	—	100	—

Адаптированное состояние не принадлежит ядру системы, то есть не является взаимовыгодным. Имеется семь блокирующих коалиций. Все они включают Россию и не включают Среднюю Азию. Наиболее эффективная коалиция получается отключением Средней Азии и Казахстана; в ней степень достижения цели превышает по сравнению с исходным состоянием на 1,2 %. Из коалиции, включающей эти пять макрорегионов, можно исключить любой макрорегион, кроме России, и также получить блокирующую коалицию меньшего ранга (и с меньшим уровнем достижения цели).

Приведенные факты свидетельствуют не о целесообразности исключения Казахстана и Средней Азии из экономической коалиции всех республик, а о несоответствии (в большую сторону) получаемого ими потребления их вкладу в производство продукции для потребления. Эти совокупности республик не раскрыли еще свой потенциал, и их потребление в определенном смысле пока авансируется. Как следствие,

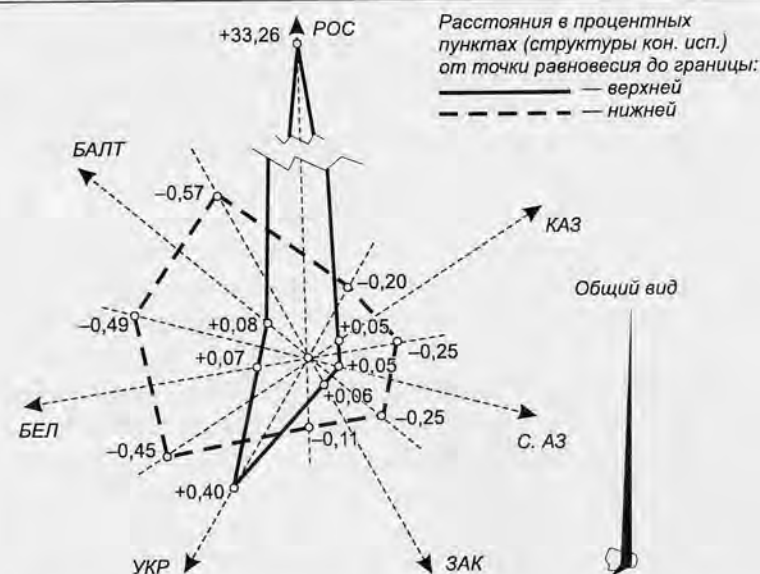


Рис. 7.1. Проекция границ ядра системы макрорезон СССР на плоскость

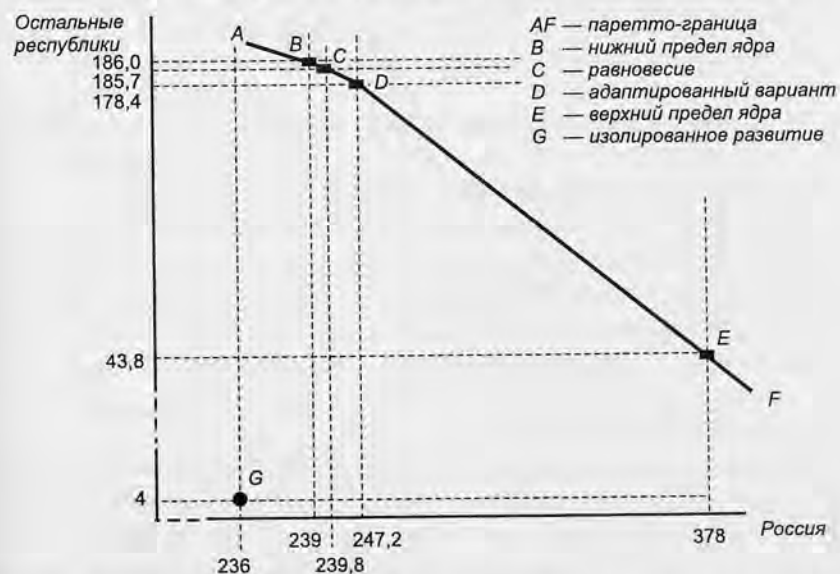


Рис. 7.2. Фонд потребления в системе «Россия — остальные республики СССР» (1987 г., млрд руб.). Блокирующие коалиции для B: <Россия, Украина и Молдавия, Белоруссия, Прибалтика>; для E: <Казахстан>

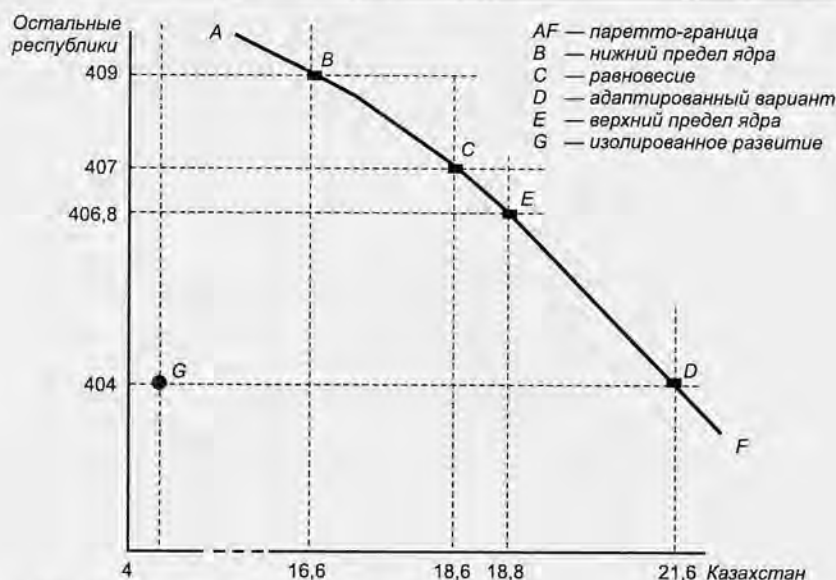


Рис. 7.3. Фонд потребления в системе «Казахстан — остальные республики СССР» (1987 г., млрд руб.). Блокирующие коалиции для B: <Россия, Украина и Молдавия, Белоруссия, Казахстан, Средняя Азия, Прибалтика>; для E: <Россия, Украина и Молдавия, Белоруссия, Закавказье, Прибалтика>

при переходе в состояние эквивалентного обмена, принадлежащее ядру, их доли в потреблении, как видно из табл. 7.7, уменьшаются (Казахстана на 0,7 и Средней Азии на 1,2 процентных пункта).

Полученное состояние эквивалентного обмена, исходное для анализа зоны ядра системы, заметно отличается по территориальной структуре потребления от адаптированного состояния за счет отмеченного снижения доли Казахстана и Средней Азии. Но по уровню достижения цели различия весьма незначительны: в состоянии эквивалентного обмена он незначительно снижается, что является своеобразной платой за эквивалентность.

Проведен параметрический анализ по семи направлениям изменения территориальной структуры потребления. В каждом из них увеличивается (или уменьшается) доля одного из макрорегионов при пропорциональном снижении (или увеличении) долей остальных макрорегионов.

В табл. 7.7 приведены верхние и нижние пределы ядра по указанным 7 направлениям, а на рис. 7.1 дано условное графическое изображение ядра. На этом рисунке показан общий вид ядра и расположение

точки равновесия (пересечение осей макрорегионов) относительно нижних (штриховая линия) и верхних (сплошная линия) пределов ядра. Выявленная зона ядра весьма мала; она занимает менее процента общей зоны потенциально возможных распределений потребления. Эта зона сильно вытянута вдоль оси России: доля России в пределах ядра может меняться на 33,37 процентных пункта и достигнуть 89,62 % общего конечного потребления. В этом проявляется эффект монопольного владения Россией многими видами первичного сырья. Вдоль осей Украины и Закавказья ширина ядра всего 0,6 процентных пункта, Казахстана и Средней Азии — 0,5, Белоруссии и Прибалтики — 0,3.

Можно сказать, что исследованная часть ядра имеет форму иглы, расположенной в пространстве региональных целей параллельно оси России. «Длина» этой иглы приблизительно в 50 раз превосходит ее «ширину». Состояние эквивалентного обмена находится в том конце иглы, в котором доля России минимальна. Адаптированное состояние расположено вблизи этого же конца иглы на расстоянии, составляющем 2–3 ее «ширины» (указать его положение на рис. 7.1 однозначно невозможно, поскольку он является проекцией m -мерного множества на плоскость). Структура потребления в этом состоянии (фактическая структура) такова, что только доля России проецируется в зону ядра, доли Украины, Белоруссии, Закавказья и Прибалтики ниже, а Казахстана и Средней Азии выше, чем те, при которых может быть достигнут взаимовыгодный обмен.

Существуют более наглядные изображения отдельных проекций ядра на плоскость. На рис. 7.2 представлена такая проекция на плоскость «Россия—остальные республики». Точки парето-границы AF показывают значения целевых переменных России и остальной части страны в условиях их взаимодействия при изменении доли России в потреблении. В процессе уменьшения этой доли по сравнению с состоянием эквивалентного обмена (точка C) достигается нижний предел ядра (точка B). Дальнейшее сокращение доли России приведет к тому, что коалиции в составе России, Украины с Молдавией, Белоруссии и Прибалтики будет выгодно выделиться из системы регионов страны. Блокирующей коалицией сверху оказывается Казахстан: при увеличении доли России сверх 89,62 % (точка E) значение целевой переменной этого региона становится ниже, чем в состоянии автаркии.

На рис. 7.3 показана аналогичная проекция зоны ядра на плоскость «Казахстан—остальные республики». Видно, что протяженность ядра

в этом направлении существенно меньше, чем в направлении «Россия—остальные республики», а также адаптированный вариант (точка D) расположен вне ядра при заметном преувеличении доли Казахстана в потреблении.

Проведенный анализ зоны ядра показал, что сложившаяся в конце 1980-х гг. система межреспубликанских связей не взаимовыгодна, но в то же время роль России в этой системе исключительно велика. Разрыв связей с ней, особенно для Казахстана и Средней Азии, может явиться мощным фактором разрушения республиканских экономик.

7.3. Анализ последствий либерализации внешней торговли

Базисные варианты решения. Поскольку исходная информация, отражающая фактическое состояние системы, полностью сбалансирована, это фактическое состояние образует допустимый план для используемых моделей. В случае, когда верхние границы на объемы производства равны их фактическим значениям, и при фиксированных на фактическом уровне объемах экспорта и импорта получаемое решение (базисное) многорегиональной модели весьма незначительно отличается от фактического состояния.

По уровню конечного спроса, объемов производства и сальдо вывоза-ввоза эти отличия практически отсутствуют. Абсолютные же объемы межреспубликанского товарообмена сокращаются почти в 3 раза. В определенной степени, это — следствие нерациональности фактических грузопотоков. Но главная причина заключается в том, что в оптимальном плане, по крайней мере, одна из двух поставок одного и того же продукта по встречным направлениям равна нулю (переменные межреспубликанских и внешнеторговых поставок продукции в сущности являются сальдовыми показателями). Фактически, встречные поставки продукции агрегированных отраслей имеют место и могут достигать больших объемов. Для того, чтобы этот факт не сильно искажал решения моделей, в правых частях уравнений-балансов транспортной работы фиксировались определенные величины (по предположению, транспортные затраты на встречные поставки продукции).

Более существенно от фактического состояния отличается решение при 10-процентном увеличении верхних границ на объемы производства (допускается межотраслевое перераспределение основного капитала и труда в пределах 10-процентного прироста производства по от-

раслям переработки и некоторым отраслям добычи). Такое решение называется адаптированным, и именно по отношению к нему изучаются последствия либерализации внешней торговли.

Функционал в адаптированном решении на 2 % выше своего фактического значения, а интенсивность межреспубликанского обмена возрастает по сравнению с базисным решением, но остается на 60 % ниже фактического уровня. В 12 из 100 случаев меняются знаки республиканских сальдо вывоза-ввоза по отдельным продуктам. Суммарные сальдо меняют знак только в 2 республиках (в России и на Украине сальдо становится отрицательным).

Центральную роль в проводимом анализе играют товарные курсы валюты, переводящие внутренние цены в цены мирового рынка (табл. 7.8). Их значения взяты по результатам расчетов, проведенных Госкомстатом СССР в 1989 г. (с незначительной корректировкой), в которых сопоставлялись данные по экспорту-импорту из внешнеторговой

Таблица 7.8

Соотношение внешних (мировых) и внутренних цен
(товарные курсы внутреннего рубля к инвалютному)

	Отрасль	Показатель		Отрасль	Показатель
1	Тепло- электроэнергетика	1,80	14	Деревообработка	0,60
2	Нефтедобыча	3,90	15	Целлюлозно-бумажная	1,00
3	Нефтепереработка	1,60	16	Стройматериалы	0,58
4	Газовая	3,20	17	Текстильная	0,28
5	Прочая топливная	1,60	18	Швейная	0,21
6	Руды черных металлов	1,50	19	Прочая легкая	0,26
7	Черные металлы	0,87	20	Мясомолочная	0,28
8	Руды цветных металлов	0,68	21	Рыбная	1,15
9	Цветные металлы	2,20	22	Пищевкусовая	0,18
10	Основная химия	0,54	23	Мукомольно-крупяная	0,60
11	Нефтехимия	0,45	24	Растениеводство	0,23
12	Машиностроение	0,73	25	Животноводство	0,19
13	Лесозаготовка	1,45		В среднем по отраслям	0,49

статистики (внешние цены в инвалютных рублях) и из межотраслевых балансов (внутренние цены). Фактически, эти значения показывают товарные курсы внутреннего рубля к инвалютному. Чтобы получить товарные курсы к доллару, эти значения надо разделить на официальный курс доллара, который принимался в тот период равным 0,61 (поскольку расчеты в государственной статистике внешней торговли были основаны именно на официальном курсе).

Так, например, отношение внешней долларовой цены к внутренней рублевой на сырую нефть по этим данным равно 6,39 ($3,90/0,61$), а на швейные изделия — 0,34 ($0,21/0,61$).

Средний курс к инвалютному рублю (товарные курсы взвешиваются по элементам отраслевой структуры конечного спроса населения и государства) составил 0,49, и, соответственно, курс внутреннего рубля к доллару — 0,80 ($0,49/0,61$), то есть рубль эквивалентен 80 центам.

Непосредственно по данным Госкомстата СССР, товарные курсы для импорта некоторых продуктов были несколько ниже, чем для экспорта. В модельных расчетах такие различия не допустимы. Кроме того, эти данные относятся к 1989 г., и их использование приводит к смещению итоговых сальдо внешней торговли в мировых ценах для 1987 г. Поэтому данные Госкомстата СССР незначительно корректировались, так, чтобы обеспечивалось единство товарных курсов по экспорту и импорту, и суммарное сальдо экспорта-импорта в мировых ценах для страны в целом равнялось нулю (что соответствует фактическому состоянию).

Товарные курсы во всех республиках принимались одинаковыми.

Автономные региональные решения. В этом параграфе используются региональные модели с эндогенным экспортом и импортом. Изучаются возможности каждой республики по отдельности реализовать свой экспортный потенциал и извлечь максимальную выгоду от внешней торговли. Торговля осуществляется по мировым ценам независимо от того, принадлежат страны-контрагенты ближнему или дальнему зарубежью. Проведены три серии модельных экспериментов, в которых различались республиканские сальдо торгового баланса.

А. В табл. 7.9 сведены итоги расчетов при сальдо торговых балансов адаптированного плана, взятых в мировых ценах (внешнеторговое сальдо — фактическое, межреспубликанское — определено из адаптированного решения общей модели).

Заметное увеличение конечного потребления в результате либерализации внешней торговли при фактических (рассчитанных из адапти-

рованного плана) сальдо торгового баланса сопровождается существенным снижением производства (главным образом в перерабатывающих отраслях) и уменьшением занятости населения. Происходит «кувейтизация» экономики. Производство в среднем падает на 29 % (в Литве и Молдавии — наполовину), занятость населения — на 32 % (только в Азербайджане занятость остается на прежнем уровне, зато в Молдавии падает на 69 %). Эти изменения подробнее рассматриваются в следующей серии экспериментов.

Таблица 7.9

Итоговые показатели по республикам в условиях их автономного развития

Республика	Сальдо торгового баланса (млрд руб.)			Сравнение с адаптированным планом (%)			Курс доллара
	Внешнеторговое	Межреспубликанское	Общее	Конечное потребление	Совокупный продукт	Занятость	
1 Россия	3,3	30,9	34,2	130,3	78,5	73,3	1,419
2 Украина	-0,5	-10,9	-11,4	127,4	51,9	53,9	1,495
3 Белоруссия	-0,4	-2,1	-2,5	129,5	62,2	58,1	1,538
4 Узбекистан	-0,2	-5,4	-5,6	128,1	78,9	83,7	1,448
5 Казахстан	-0,7	-2,4	-3,1	148,2	68,8	58,3	1,390
6 Грузия	-0,3	-1,6	-1,9	102,1	90,9	76,5	1,243
7 Азербайджан	-0,3	0,0	-0,3	136,8	73,0	100,0	1,456
8 Литва	-0,1	-3,1	-3,2	126,1	51,1	54,7	1,060
9 Молдавия	-0,3	-1,7	-2,0	117,4	50,0	30,7	1,452
10 Латвия	-0,1	-1,3	-1,4	126,6	64,4	68,0	1,408
11 Киргизия	-0,1	-1,2	-1,3	113,4	26,4	22,9	0,981
12 Таджикистан	0,1	-1,3	-1,2	112,1	55,9	57,3	0,885
13 Армения	-0,2	-1,0	-1,2	119,6	71,3	76,1	1,473
14 Туркмения	-0,1	1,7	1,6	130,3	88,0	69,0	1,286
15 Эстония	-0,1	-0,6	-0,7	134,2	71,7	78,4	1,444
ИТОГО	0,0	0,0	0,0	129,6	71,3	67,9	1,420

В. Теперь все республики ставятся в одинаковое положение нулевого сальдо торгового баланса. Результаты расчетов сведены в табл. 7.10 и 7.11.

Только в Туркмении, России, Азербайджане и Казахстане вырастают значения функционала: в Азербайджане более чем в 2 раза, в России более чем в 1,5 (см. табл. 7.10). В остальных республиках экспортный потенциал оказывается недостаточным для поддержания точки статус-кво фактических значений конечного потребления. В особенно тяжелое положение попадают Литва и Молдавия. Но и в республиках, благополучных по уровню конечного потребления, наблюдается глубокий экономический кризис. Наиболее выпукло происходящие изменения демонстрирует экономика Туркмении.

Таблица 7.10

Итоговые показатели по республикам в условиях их автономного развития при нулевом сальдо торгового баланса

Республика		% к адаптированному плану			Курс доллара
		Конечное потребление	Совокупный продукт	Занятость	
1	Россия	157,1	78,4	74,8	1,201
2	Украина	92,0	50,4	51,7	1,533
3	Белоруссия	94,6	59,9	54,8	1,541
4	Узбекистан	58,8	70,6	71,8	1,461
5	Казахстан	120,0	66,3	56,2	1,396
6	Грузия	50,8	87,5	75,1	1,407
7	Азербайджан	126,7	72,8	100,0	1,461
8	Литва	32,3	52,9	54,0	1,345
9	Молдавия	44,1	44,4	25,0	1,463
10	Латвия	71,0	60,4	61,4	1,416
11	Киргизия	57,3	55,6	39,7	1,474
12	Таджикистан	60,7	76,8	77,4	1,416
13	Армения	60,1	70,2	74,7	1,489
14	Туркмения	205,5	49,3	24,4	0,634
15	Эстония	87,8	69,6	75,2	1,444
ИТОГО		128,2	70,4	67,4	1,271

Таблица 7.11

Итоговые показатели по отраслям в целом для совокупности республик (в условиях их автономного развития) при нулевом сальдо торгового баланса

Отрасль		При нулевых сальдо торгового баланса (СТБ = 0) в % к адаптированному плану (АП)			Доля сальдо экспорта-импорта (%) в производстве (+) или потреблении (-)	
		Выпуск продукции	Экспорт	Импорт	(СТБ = 0)	(АП)
1	Тепло- электроэнергетика	109,0	306,5	0,0	20,1	1,8
2	Нефтедобыча	109,7	146,9	8,6	56,6	18,0
3	Нефтепереработка	58,4	1,9	134,4	-27,9	7,8
4	Газовая	109,5	117,4	22,9	23,2	6,9
5	Прочая топливная	107,8	223,6	21,7	17,1	3,7
6	Руды черных металлов	110,8	276,9	67,3	46,0	11,3
7	Черные металлы	71,0	0,0	100,0	-23,7	-2,7
8	Руды цветных металлов	108,0	56,8	72,9	-10,3	-13,2
9	Цветные металлы	109,8	106,5	40,1	12,6	5,0
10	Основная химия	5,3	5,7	362,8	-92,9	-9,4
11	Нефтехимия	12,2	10,0	334,5	-82,3	-1,6
12	Машиностроение	109,5	86,7	7,5	7,7	-6,1
13	Лесозаготовка	109,6	130,4	57,4	15,1	6,2
14	Деревообработка	101,7	24,3	23,2	-0,1	-1,0
15	Целлюлозно-бумажная	107,9	116,5	12,1	24,6	0,9
16	Строительные материалы	94,6	0,0	8,4	-0,3	-2,3
17	Текстильная	103,5	132,6	48,4	5,5	-6,9
18	Швейная	5,6	2,5	463,9	-96,1	-17,0
19	Прочая легкая	107,3	51,0	98,4	-20,6	-18,1
20	Мясомолочная	0,0	0,0	699,4	-100,0	-4,9
21	Рыбная	104,5	30,4	61,8	-3,5	3,8
22	Пищевкусовая	64,0	35,0	368,0	-48,9	-8,7
23	Мукомольно-крупяная	84,4	326,8	2,9	54,1	-0,5
24	Растениеводство	13,5	19,2	276,8	-80,0	-6,2
25	Животноводство	0,8	0,0	494,0	-97,9	-0,9
ИТОГО		70,4	68,6	191,6	-21,5	-3,6

Средний по республикам прирост конечного потребления составил 28 %. Эту цифру можно назвать упущенным эффектом от внешней торговли. Чем она выше, тем менее эффективна с позиции цен мирового рынка была фактическая внешняя торговля республик.

Как видно из табл. 7.10, наибольшими резервами улучшения внешнеторговых отношений обладает Казахстан. Заметны эти резервы у Азербайджана, Эстонии, Туркмении, России. Зато для Грузии структура внешней торговли была практически оптимальной.

Такой эффект от либерализации внешней торговли достигается при существенно различных сальдо торговых балансов.

Положительно оно лишь в двух республиках: в России и Туркмении. Причем в России оно превышает 30 млрд руб. (во внутренних ценах оно отрицательно и составляет около 40 млрд руб.), а в Туркмении достигает почти одной трети всего конечного потребления.

За счет вывоза нефти, газа, цветных металлов по мировым ценам (на экспорт идет 60–80 % внутреннего производства в этих отраслях) в эту республику завозятся продукты, практически полностью обеспечивающие все ее внутренние потребности. Перестают функционировать почти все остальные отрасли промышленности, свертывается сельское хозяйство. Производство сохраняется в строительном комплексе, на транспорте, в торговле. Занятость населения сокращается на 3/4.

При этом конечное потребление вырастает более чем в 2 раза, и курс рубля к доллару оказывается самым высоким среди республик (он почти в 2 раза выше, чем в России — следующей по «весу» рубля).

В целом по всей совокупности республик «разрушается» сельское хозяйство, химическая промышленность, ряд подотраслей легкой и пищевой промышленности, значительно сокращается производство продуктов нефтепереработки, конечных продуктов черной металлургии (см. табл. 7.11). Импорт продукции этих отраслей существенно возрастает и по некоторым из них начинает обеспечивать 80–100 % внутренних потребностей. В целом импорт (в фактических внутренних ценах) возрастает почти в 2 раза (по сравнению с адаптированным планом).

В то же время суммарный объем экспорта падает почти на одну треть. Свести сальдо торгового баланса в мировых ценах на нуль удастся за счет увеличения экспорта первичных продуктов, топлива и энергии. На экспорт уходит более половины добываемой нефти (и продукции мукомольно-крупяной промышленности), почти половина руд черных металлов, около 1/4 газа и продуктов целлюлозно-бумажной про-

мышленности, 1/5 производимой электроэнергии, 1/6 — угля и других видов твердого топлива, 1/7 — леса, 1/8 — цветных металлов.

В. В 3-м эксперименте находились те значения сальдо торговых балансов, которые обеспечивали бы в республиках конечное потребление на уровне точки статус-кво (табл. 7.12). Понятно, что эти значения выше, чем в адаптированном плане по всем республикам и являются положительными только в четырех из них (уже отмечавшихся): России (70,4 млрд руб., 41 % от конечного потребления), Казахстане (2,2, 14 %), Туркмении (2,1, 90 %), Азербайджане (0,8, 18 %). В остальных

Таблица 7.12

Итоговые показатели по республикам в условиях их автономного развития при компенсирующих значениях сальдо торгового баланса

Республика		Сальдо торгового баланса (млрд руб.)	% к адаптированному плану			Курс доллара
			Конечное потребление	Совокупный продукт	Занятость	
1	Россия	70,39	100,0	76,6	70,6	1,432
2	Украина	-2,56	100,0	50,7	52,2	1,531
3	Белоруссия	-0,39	100,0	60,3	55,3	1,541
4	Узбекистан	-3,31	100,0	75,5	78,8	1,453
5	Казахстан	2,18	100,0	64,5	54,6	1,401
6	Грузия	-1,78	100,0	91,4	77,1	1,256
7	Азербайджан	0,82	100,0	72,2	100,0	1,501
8	Литва	-2,23	100,0	59,2	61,5	1,335
9	Молдавия	-1,49	100,0	48,7	29,4	1,463
10	Латвия	-0,73	100,0	62,5	64,9	1,416
11	Киргизия	-0,99	100,0	41,6	30,9	1,120
12	Таджикистан	-0,82	100,0	68,8	67,6	1,035
13	Армения	-0,79	100,0	71,0	75,6	1,473
14	Туркмения	2,10	100,0	93,1	75,0	1,314
15	Эстония	-0,19	100,0	70,1	76,0	1,444
ИТОГО		60,21	100,0	69,8	65,9	1,441

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	Лесозаготовка	111	147	—	1,57	107	156	—	1,88	—	2,22	18
14	Деревообработка	103	—	—	1,25	91	—	221	1,28	—	1,68	—
15	Целлюлозно-бумажная	111	127	—	1,75	91	36	—	1,61	—	1,90	15
16	Строительные материалы	111	—	5	3,35	111	—	87	2,03	—	2,57	—
17	Текстильная	100	—	95	0,62	82	—	206	0,86	40	0,69	—
18	Швейная	0	—	708	0,48	84	—	304	0,76	49	0,52	—
19	Прочая легкая	100	—	208	0,59	82	—	231	0,74	35	0,64	—
20	Мясомолочная	0	—	1133	0,66	82	—	440	2,08	74	0,71	—
21	Рыбная	105	—	1292	2,79	86	—	3571	2,70	18	2,95	—
22	Пищевкусовая	100	—	374	0,52	82	—	352	0,39	—	0,51	—
23	Мукомольно-крупяная	60	131	—	0,95	106	137	—	0,92	—	1,02	23
24	Растениеводство	0	—	281	0,77	102	—	112	0,58	7	0,71	—
25	Животноводство	0	—	1300	0,41	85	—	355	0,98	65	0,46	—
	Итого	78	51	273		94	41	183				
	Конечное потребление	157				136						
	Занятость	75				96						
	Курс доллара				1,20				1,05		1,41	

Можно еще обратить внимание на изменение курса доллара вследствие проведения политики протекционизма. Как и отмечалось в теоретической части этой работы, ограничение импорта в результате введения импортных тарифов ведет к падению курса доллара и укреплению рубля, а ограничение экспорта, наоборот, — к росту курса доллара.

Многорегиональный анализ основывается на использовании мультирегиональных моделей. Изучаются те изменения в экономическом положении республик и их взаимодействиях, которые происходят в результате либерализации внешней торговли. Проведены эксперименты с каждой из трех моделей M_0 , M_1 и M_2 (см. ниже) и получены их решения в двух вариантах: при структуре конечного потребления адаптированного плана (точка статус-кво) и в состоянии эквивалентного обмена.

А. Модель M_0 — сальдо республиканских внешнеторговых балансов равны нулю, ограничения по импорту отсутствуют (табл. 7.14 и 7.15).

При расчетах в структуре конечного потребления адаптированного плана абсолютный размер конечного потребления возрастает во всех республиках одинаково — на 31 % (см. табл. 7.14). Это эффект либерализации внешней торговли в коалиции республик. При этом по сравнению с точкой статус-кво значительно возрастают республиканские сальдо торгового баланса (так, например, для России — с 34 до 80 млрд руб.), хотя они и остаются положительными только в тех же двух республиках: в России и Туркмении (см. табл. 7.14).

Состояние эквивалентного обмена (см. табл. 7.15) весьма близко к состоянию совокупности республик при их автономном развитии в условиях нулевого сальдо внешнеторгового баланса.

Однако в коалиции конечное потребление республик в среднем выше на 1,6 % их значений при автономном развитии. Собственно говоря, эта цифра и показывает коалиционный эффект. Он невелик, поскольку достигается за счет незначительного изменения межреспубликанского обмена (при автономном развитии республик такой обмен также имеет место, но осуществляется по правилам международной торговли).

Коалиционный эффект неравномерно распределен между республиками. Так, например, в Эстонии он равен нулю, а в Литве — 39,4 %, в Грузии — 7,7, в Латвии — 7,6, в Казахстане — 3,4 %.

Еще один эффект коалиции заключается в существенном сглаживании межреспубликанских различий курса доллара при заметном его росте.

Таблица 7.14

**Итоговые показатели по республикам в коалиции
(без ограничений по экспорту-импорту)
при нулевом сальдо республиканских внешнеторговых балансов
(в структуре конечного потребления адаптированного плана)**

Республика		% к адаптированному плану		Сальдо межреспубликанского обмена (межреспубликанская валюта)		Курс доллара
		Конечное потребление (КП)	Занятость	млрд руб.	% к КП	
1	Россия	131	72,7	79,996	21,9	1,434
2	Украина	131	54,3	-29,475	-28,0	1,446
3	Белоруссия	131	60,1	-5,945	-24,8	1,434
4	Узбекистан	131	42,4	-13,361	-53,2	1,414
5	Казахстан	131	57,2	-1,743	-5,3	1,407
6	Грузия	131	74,0	-6,359	-60,3	1,438
7	Азербайджан	131	100,0	-0,275	-2,8	1,416
8	Литва	131	64,6	-6,400	-67,6	1,435
9	Молдавия	131	31,6	-5,511	-65,9	1,452
10	Латвия	131	65,4	-3,157	-41,4	1,435
11	Киргизия	131	41,9	-3,333	-54,0	1,407
12	Таджикистан	131	83,4	-3,162	-53,3	1,412
13	Армения	131	76,7	-3,280	-52,2	1,426
14	Туркмения	131	67,8	3,590	71,3	1,415
15	Эстония	131	78,2	-1,585	-32,7	1,435
	ИТОГО	131	66,5	0,000	0,0	1,433

Таблица 7.15

**Итоговые показатели по республикам в коалиции
(без ограничений по экспорту-импорту)
при нулевом сальдо республиканских внешнеторговых балансов
(в состоянии эквивалентного обмена)**

Республика		% к адаптированному плану		КП в % к плану автономного развития	Курс доллара
		Конечное потребление (КП)	Занятость		
1	Россия	159,2	74,9	101,3	1,408
2	Украина	92,5	52,5	100,5	1,420
3	Белоруссия	96,2	58,0	101,7	1,408
4	Узбекистан	59,1	83,8	100,4	1,388
5	Казахстан	124,0	56,5	103,4	1,382
6	Грузия	54,7	75,7	107,7	1,397
7	Азербайджан	128,4	100,0	101,4	1,391
8	Литва	45,0	57,2	139,4	1,409
9	Молдавия	44,6	24,9	101,1	1,398
10	Латвия	76,4	60,1	107,6	1,403
11	Киргизия	58,2	38,9	101,6	1,385
12	Таджикистан	61,4	76,8	101,2	1,381
13	Армения	60,7	74,5	100,9	1,389
14	Туркмения	207,8	25,1	101,1	1,388
15	Эстония	87,8	75,2	100,0	1,409
	ИТОГО	130,2	68,3	101,6	1,407

В. Модель M_1 — сальдо республиканских внешнеторговых балансов по-прежнему равны нулю, введены общие ограничения по импорту (табл. 7.16 и 7.17).

Таблица 7.16

**Итоговые показатели по республикам в коалиции
(с ограничениями по импорту)
при нулевом сальдо республиканских внешнеторговых балансов
(в структуре конечного потребления адаптированного плана)**

Республика		% к адаптированному плану		Сальдо межреспубликанского обмена (млрд руб.)	Сумма импортного тарифа	Итоговое сальдо в % к КП	Курс доллара
		Конечное потребление (КП)	Занятость				
1	Россия	118,6	98,9	57,017	20,596	11,0	1,172
2	Украина	118,6	100,0	-24,424	5,826	-31,8	1,188
3	Белоруссия	118,6	100,0	-2,412	3,630	-27,8	1,171
4	Узбекистан	118,6	100,0	-5,416	5,691	-48,8	1,158
5	Казахстан	118,6	86,0	-3,864	0,026	-13,1	1,152
6	Грузия	118,6	97,4	-4,097	0,849	-51,8	1,177
7	Азербайджан	118,6	100,0	0,302	0,340	-0,4	1,163
8	Литва	118,6	85,7	-5,083	0,767	-68,3	1,175
9	Молдавия	118,6	74,8	-3,838	0,931	-63,0	1,193
10	Латвия	118,6	75,3	-2,855	0,154	-43,6	1,170
11	Киргизия	118,6	99,9	-3,066	0,020	-55,3	1,157
12	Таджикистан	118,6	100,0	-2,241	0,432	-49,7	1,160
13	Армения	118,6	100,0	-2,239	0,558	-49,1	1,171
14	Туркмения	118,6	100,0	3,439	0,341	68,0	1,161
15	Эстония	118,6	94,2	-1,224	0,284	-34,4	1,175
	ИТОГО	118,6	97,8	-0,001	40,445	-7,1	1,173

*Импортный тариф в % к внутренней среднереспубликанской цене:

Черные металлы 7,2
Руды цветных металлов 6,1
Химическая 22,7
Нефтехимическая 31,5
Текстильная 15,1

Швейная 18,2
Мясомолочная 57,8
Пищевкусовая 27,9
Растениеводство 31,1
Животноводство 43,2.

Таблица 7.17

**Итоговые показатели по республикам в коалиции
(с ограничениями по импорту)
при нулевом сальдо республиканских внешнеторговых балансов
(в состоянии эквивалентного обмена)**

Республика		% к адаптированному плану		Сальдо межреспубликанского обмена (млрд руб.)	Сумма импортного тарифа (млрд руб.)	Итоговое сальдо в % к КП	Курс доллара
		Конечное потребление (КП)	Занятость				
1	Россия	137,6	94,8	-1,316	39,612	-10,7	0,907
2	Украина	91,1	100,0	0,238	6,661	-8,8	0,920
3	Белоруссия	97,0	100,0	3,921	5,461	-8,7	0,906
4	Узбекистан	66,6	99,4	0,028	1,072	-8,2	0,888
5	Казахстан	108,4	91,8	-2,183	0,054	-8,2	0,884
6	Грузия	71,3	99,7	0,530	1,039	-8,9	0,899
7	Азербайджан	130,1	100,0	-0,796	0,039	-8,6	0,895
8	Литва	46,1	79,6	0,482	0,778	-8,9	0,909
9	Молдавия	56,2	94,8	0,013	0,317	-8,5	0,924
10	Латвия	73,4	87,6	-0,268	0,105	-8,7	0,906
11	Киргизия	62,0	100,0	-0,240	0,003	-8,3	0,886
12	Таджикистан	66,9	100,0	-0,080	0,173	-8,3	0,887
13	Армения	68,6	100,0	0,100	0,374	-8,3	0,902
14	Туркмения	196,7	40,0	-0,338	0,673	-13,4	0,891
15	Эстония	86,7	100,0	-0,091	0,190	-8,8	0,908
	ИТОГО	117,4	95,7	0,000	56,551	-10,1	0,907

Защита внутреннего рынка коалиции республик достигается введением импортных тарифов по 10 продуктам (см. примечание к табл. 7.16). Наиболее велики введенные тарифы на продукцию мясомолочной промышленности и животноводства: они составляют 57,8 и 43,2 %, соответственно, внутренних среднереспубликанских цен этих продуктов.

На черные металлы и руды цветных металлов тарифы относительно малы. Найденные для экономики России тарифы (см. табл. 7.18) заметно отличаются от этих значений, но на качественном уровне ситуация та же.

Таблица 7.18

**Итоговые показатели по республикам в коалиции
(с ограничениями по импорту)
при нулевом сальдо общесоюзного внешнеторгового баланса
(в структуре конечного потребления адаптированного плана)
(курс доллара — 1,169)**

Республика	% к адаптированному плану		Сальдо межреспубликанского обмена (млрд руб.)	Внешнеторговое сальдо (млрд руб.)	Сумма импортного тарифа (млрд руб.)	Итоговое сальдо в % к КП
	Конечное потребление (КП)	Занятость				
1 Россия	118,9	99,3	77,454	-21,814	19,686	10,8
2 Украина	118,9	100,0	-0,584	-22,593	7,188	-31,8
3 Белоруссия	118,9	100,0	8,455	-9,939	4,695	-28,4
4 Узбекистан	118,9	100,0	15,046	-21,238	5,191	-49,9
5 Казахстан	118,9	71,0	-95,936	92,156	0,020	-12,8
6 Грузия	118,9	97,4	0,557	-4,321	1,184	-51,7
7 Азербайджан	118,9	100,0	-3,328	3,324	0,016	-0,2
8 Литва	118,9	85,7	3,631	-8,699	0,780	-68,1
9 Молдавия	118,9	85,3	0,713	-4,693	0,734	-62,1
10 Латвия	118,9	75,2	-3,264	0,323	0,091	-43,8
11 Киргизия	118,9	100,0	-3,250	0,169	0,020	-55,4
12 Таджикистан	118,9	100,0	-2,071	-0,186	0,444	-50,1
13 Армения	118,9	100,0	0,249	-2,492	0,563	-49,2
14 Туркмения	118,9	100,0	0,504	2,958	0,348	68,1
15 Эстония	118,9	94,5	1,824	-2,957	0,381	-34,5
ИТОГО	118,9	97,7	0,000	-0,002	41,341	-7,3

В результате падает курс доллара, заметно возрастает занятость, а производство продукции в целом по республикам сохраняется во всех отраслях на уровне не ниже 80 % от точки статус-кво. Но воздействие общей таможенной политики на состояние дел в разных республиках различно. Так, в 7 республиках из оптимального плана выпадает нефтепереработка, в 6 — химическая промышленность, в 4 — мясомолочная и растениеводство. А в Латвии, например, неэффективным оказывается все сельское хозяйство. По-видимому, меры протекционистской политики необходимо дифференцировать по республикам.

«Цена» политики протекционизма выражается в снижении конечного потребления в республиках в среднем на 10 %. Но в состоянии эквивалентного обмена конечное потребление падает только в 6 республиках (сравнение данных табл. 7.17 и 7.15), из них ощутимо падение (более чем на 10 %) в России и Казахстане. В остальных республиках введение общих ограничений на импорт ведет к росту конечного потребления, причем в Грузии и Молдавии — более чем на четверть.

Итоговое сальдо торгового баланса (межреспубликанское и внешнеэкономическое в сумме) при структуре конечного потребления адаптированного плана — как и во всех предыдущих случаях — положительно в России и Туркмении. В состоянии эквивалентного обмена итоговое сальдо отрицательно и составляет 10 % конечного потребления; этот показатель должен быть одинаков во всех республиках, наблюдаемые различия (см. табл. 7.17) являются следствием накопления погрешностей расчетов и, вероятно, определенной незавершенности итеративного процесса поиска равновесия.

В. Модель M_2 — сальдо общесоюзного внешнеторгового баланса равно нулю, сохраняются общие ограничения на импорт (табл. 7.18 и 7.19).

Требования к сальдо внешнеторгового баланса ослабляются: оно должно равняться нулю лишь в сумме по всем республикам. Это — очередной шаг в процессе либерализации внешней торговли. Однако эффект от этого шага весьма незначителен. В среднем по республикам конечное потребление растет на 0,3 %. В состоянии эквивалентного обмена этот средний рост достигается, главным образом, за счет России и, в меньшей степени, за счет Казахстана и Туркмении. Весь эффект от данного этапа либерализации торговли падает на эти три республики. В остальных республиках конечное потребление хоть и незначительно, но падает (сравнение данных табл. 7.19 и 7.17). Наиболее существенные

Таблица 7.19

**Итоговые показатели по республикам в коалиции
(с ограничениями по импорту)
при нулевом сальдо общесоюзного внешнеторгового баланса
(в состоянии эквивалентного обмена)
(курс доллара — 0,930)**

	Республика	% к адаптированному плану		Сальдо межреспубликанского обмена (млрд руб.)	Внешнеторговое сальдо (млрд руб.)	Сумма импортного тарифа (млрд руб.)	Итоговое сальдо в % к КП
		Конечное потребление (КП)	Занятость				
1	Россия	138,5	94,8	39,510	-40,706	38,745	-10,3
2	Украина	90,4	100,0	22,748	-19,863	9,111	-8,6
3	Белоруссия	95,5	100,0	6,699	-5,525	2,657	-8,5
4	Узбекистан	66,2	99,3	8,873	-8,890	1,024	-8,2
5	Казахстан	108,8	91,8	-83,054	80,857	0,053	-8,3
6	Грузия	70,3	99,2	-0,690	1,305	1,111	-8,8
7	Азербайджан	130,0	100,0	-1,890	1,077	0,015	-8,6
8	Литва	45,5	80,0	6,124	-5,612	0,801	-8,8
9	Молдавия	55,2	94,9	1,979	-1,962	0,308	-8,3
10	Латвия	72,8	87,5	-0,398	0,101	0,067	-8,6
11	Киргизия	60,9	100,0	-0,502	0,275	0,014	-8,4
12	Таджикистан	66,6	100,0	-0,626	0,540	0,167	-8,4
13	Армения	68,1	100,0	1,304	-1,211	0,362	-8,2
14	Туркмения	197,3	39,8	-2,024	1,589	0,552	-13,0
15	Эстония	85,9	100,0	1,947	-1,976	0,243	-8,6
	ИТОГО	117,7	95,7	0,000	-0,001	55,230	-9,8

изменения произошли с сальдо внешнеторгового баланса. Во всех предыдущих вариантах решения республиканские сальдо равнялись нулю. Теперь они велики по абсолютному значению. Главная их особенность заключается в том, что во всех без исключения республиках при эквивалентном обмене они имеют противоположный знак с сальдо межреспубликанского обмена. Внешнеторговый и межреспубликанский обмен вза-

имно поддерживают друг друга: ресурсы для экспорта прямо и косвенно формируются за счет ввоза из других республик, а возможности для импорта обеспечиваются финансовой выручкой от вывоза в соседние республики. По-видимому, в определенной степени эта особенность связана с погрешностями в исходной информации о транспортных затратах на межреспубликанские и внешнеторговые перевозки. Иначе невозможно объяснить исключительно важную роль Казахстана как перевалочного пункта для экспорта из республик (см. табл. 7.19).

Итоговое сальдо торговли, в котором взаимнопогашаются внешнеторговое и межреспубликанское сальдо, как и в предыдущем состоянии эквивалентного обмена отрицательно, составляет около (чуть меньше) 10 % конечного потребления и равномерно распределено по республикам.

Стоит отметить еще и тот факт, что при эквивалентном обмене по сравнению с решением в структуре конечного потребления адаптированного плана укрепляются позиции рубля и падает курс доллара.

В качестве резюме на рис. 7.4 и 7.5 показано расположение парето-границы, ядра, равновесия и точки статус-кво во всех трех вариантах модели мультирегиональной системы в сравнении с ситуацией,

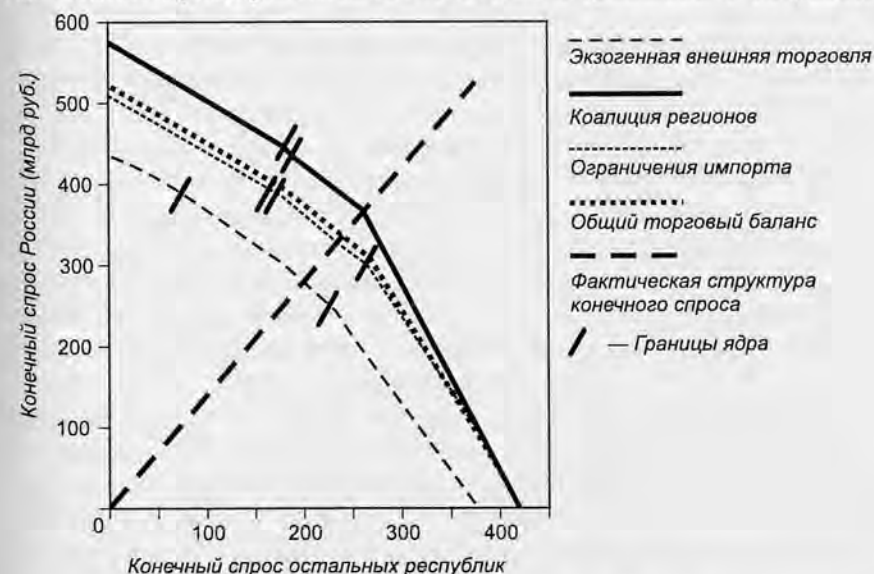


Рис. 7.4. Парето-граница и ядро во взаимодействии России с остальными республиками

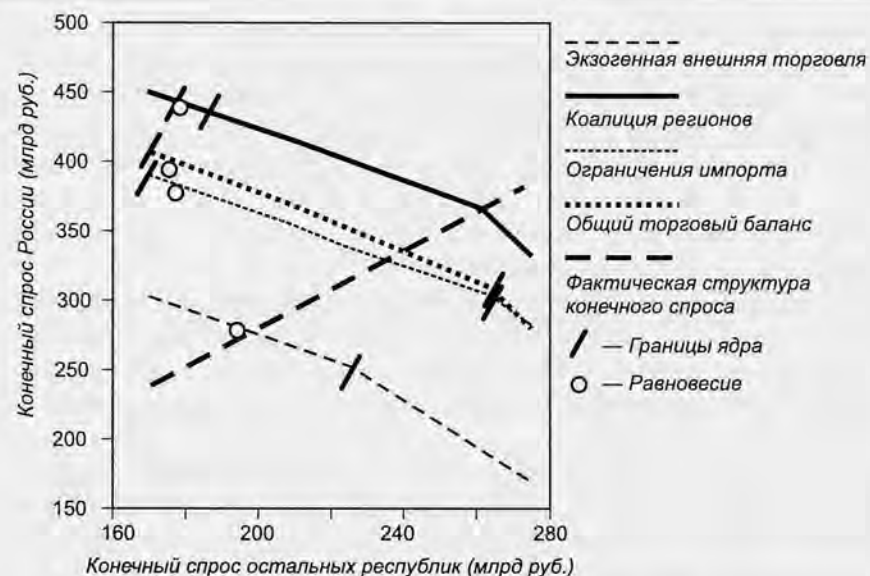


Рис. 7.5. Парето-граница и ядро во взаимодействии России с остальными республиками

в которой внешняя торговля экзогенна. Рисунки построены на основе упрощенного представления взаимодействия России с остальными республиками, как единым «монокитным» регионом (в 1-й части работы изображались проекции из многомерных пространств на плоскость).

На рис. 7.4 показан общий вид парето-границ и расположение на них ядер системы. Видно, как по мере либерализации внешней торговли парето-граница отодвигается от начала координат, то есть растет общая эффективность системы. Парето-граница при полностью свободной внешней торговле наиболее удалена от начала координат. Введение импортных ограничений заметно опускает ее, а переход к общему торговому балансу снова чуть-чуть ее приподнимет.

Самый большой размер ядра имеет место при экзогенной внешней торговле. Его угловая величина — более 30 градусов. Это — следствие того, что при экзогенной внешней торговле возможности изолированного развития весьма незначительны. Полная либерализация внешней торговли резко сокращает размер ядра системы, он становится чуть больше 1 градуса. В вариантах с импортными ограничениями угловые размеры ядер составляют около 17 градусов (при общем ограничении торгового баланса ядро чуть шире).

По мере либерализации внешней торговли Россия потенциально получает дополнительные преимущества перед остальными республиками. Во-первых, это проявляется в том, что ядро системы сдвигается в ее сторону, так что при полной либерализации внешней торговли точка статус-кво оказывается значительно правее, вне его. Во-вторых, в пользу России меняется угол наклона парето-границы — во всех четырех вариантах он меньше 45 градусов, то есть потребление в России дороже, чем в среднем в остальных республиках, и увеличение ее доли в конечном потреблении снижает его общую величину. Но с либерализацией торговли потребление в России относительно дешевеет, и угол наклона парето-границы растет.

На рис. 7.5 зоны ядра системы показаны в увеличенном масштабе и отмечены точки эквивалентного обмена. Здесь выигрыш России от либерализации внешней торговли проявляется еще отчетливее. В состоянии эквивалентного обмена резко увеличивается конечное потребление России, в остальных республиках оно в целом сокращается — по сравнению с ситуацией эквивалентного обмена при экзогенной внешней торговле. Кроме того, точки эквивалентного обмена «совершают дрейф» внутри ядра. Если при экзогенной внешней торговле точка эквивалентного обмена была расположена ближе к правому краю ядра, где преуменьшена доля России в потреблении, то при полностью свободной внешней торговле она практически «упирается» в левый край ядра.

Таблица 8.1

Сравнение различных оценок товарных курсов рубля*

Отрасль	Оценки Дэвида Тарра (Мировой Банк)	Оценки Госкомстата
1. Электро- и теплоэнергетика	1,500	1,490
2. Нефтедобыча	3,540	3,310
3. Нефтепереработка	2,000	1,070
4. Газовая	2,460	2,140
5. Руды черных металлов	0,902	1,000
6. Черные металлы	0,70–1,50	1,180
7. Руды цветных металлов	1,20–1,50	0,700
8. Цветные металлы	1,50–1,60	1,570
9. Основная химия	0,70–1,20	0,740
10. Нефтехимия	0,60–0,90	0,603
11. Машиностроение	0,90–1,40	1,200
12. Лесозаготовка	0,700	0,790
13. Деревообработка	0,75–0,80	0,720
14. Целлюлозно-бумажная	0,78–0,81	0,760
15. Текстильная	0,25–0,33	0,390
16. Швейная	0,327	0,330
17. Мясомолочная	0,30–0,50	0,380
18. Рыбная	0,451	0,480
19. Прочая пищевая	0,431	0,390
20. Мукомольная и крупяная	0,434	0,640
21. Растениеводство	0,500	0,440
22. Животноводство	0,2–0,3	0,180

* В этой и во всех последующих таблицах с поотраслевой информацией из списка отраслей исключены отрасли с нетранспортабельной продукцией, а в этой таблице — и ряд позиций «прочих» отраслей.

Глава 8. Экономические взаимодействия макрорегионов Российской Федерации

8.1. Опыт исследования переходной экономики

Данный параграф продолжает тематику второго этапа прикладных исследований (параграф 4.3) с использованием модельно-методического аппарата гл. 6.

Важную роль в проводимых модельных экспериментах играют товарные курсы валюты, переводящие внутренние цены в цены мирового рынка. Их значения получены на основе расчетов, проведенных Госкомстатом СССР в 1989 г., где сопоставлялись данные по экспорту и импорту из внешнеторговой статистики, а именно, внешние цены в инвалютных рублях и внутренние цены из межотраслевых балансов. Фактически эти значения показывают товарные курсы внутреннего рубля к инвалютному. Чтобы получить товарные курсы к доллару, эти значения относились к официальному курсу доллара.

Оценкой товарных курсов продукции стран-республик СССР, в том числе России, занимался Дэвид Тарр. Его результаты отражены в рабочих материалах Мирового банка¹. Поскольку Дэвид Тарр в своей работе опирался также на информацию Госкомстата, отличия небольшие (табл. 8.1). «Вилки» значений товарных курсов указаны потому, что Д. Тарр использовал более детализированную классификацию продукции и давал (как и Госкомстат СССР) оценки отдельно по экспортируемой и импортируемой продукции. Фактически, он лишь скорректировал показатели Госкомстата на динамику цен начала 1990-х гг. Но, поскольку цены в тот период менялись весьма хаотично, делать однозначный вывод в пользу данных Д. Тарра было бы, по нашему мнению, неправильно. Непосредственно в расчетах использовались оценки Госкомстата.

¹ Tarr D.G. How Moving to World Prices Affect the Terms of Trade in 15 Countries of the Former Soviet Union. Country Economics Department. The World Bank, 1993. WPS 1074.

Анализ взаимодействий при централизованной внешней торговле. Расчеты по всем коалициям регионов России, включая территориально несвязанные коалиции, позволяют построить таблицу эффектов межрегиональных взаимодействий. В табл. 8.2 эти эффекты приведены в относительном выражении в ситуации фиксированной внешней торговли. За 100 % принимается фактическое значение целевого показателя региона — потребления населения.

Таблица 8.2

Эффекты межрегиональных взаимодействий при фиксированной внешней торговле в % к потреблению населения

Макрорегион	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Итого по России
Европейская часть	39,4	56,1	68,4	60,4	56,3	46,7
Урал	15,4	8,1	14,7	14,4	20,7	14,7
Западная Сибирь	29,1	16,2	0,0	17,5	16,1	23,1
Восточная Сибирь	8,8	3,8	5,8	0,0	4,6	7,1
Дальний Восток	4,7	9,8	4,3	4,6	0,0	4,9
Внешние связи	2,6	6,0	6,8	3,1	2,3	3,5
Итого	100	100	100	100	100	100

Таблица 8.3

Эффекты межрегиональных взаимодействий при свободной внешней торговле в % к потреблению населения

Макрорегион	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Итого по России
Европейская часть	25,9	14,0	18,7	17,6	15,3	21,7
Урал	0,9	5,3	0,5	0,5	4,7	1,2
Западная Сибирь	4,9	0,0	0,0	1,6	1,2	2,6
Восточная Сибирь	3,2	-0,8	0,9	0,0	0,0	1,6
Дальний Восток	0,2	3,5	1,5	1,0	0,0	1,7
Внешние связи	64,9	78,0	79,3	78,4	78,8	71,2
Итого	100	100	100	100	100	100

Таблица 8.4

Эффекты межрегиональных взаимодействий при регулируемой внешней торговле в % к потреблению населения

Макрорегион	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Итого по России
Европейская часть	27,1	32,9	37,0	34,9	32,9	31,1
Урал	11,4	5,4	10,7	10,8	16,5	10,6
Западная Сибирь	20,4	15,5	0,0	19,9	17,7	14,2
Восточная Сибирь	4,5	1,9	5,5	0,0	4,7	4,2
Дальний Восток	3,1	6,5	4,2	3,6	0,0	3,7
Внешние связи	33,5	37,8	42,6	30,8	28,2	36,2
Итого	100	100	100	100	100	100

Собственный вклад европейской части страны составляет 39,4 %, то есть этот регион в состоянии полной автаркии способен обеспечить 39,4 % фактического значения своего целевого показателя. Взаимодействие с Уралом добавляет еще 15,4 %, с Западной Сибирью — 29,1 % и т.д. Фиксированные внешнеэкономические связи обеспечивают лишь 2,6 % потребления населения. Как видно из таблицы, восточные районы страны не имеют возможности развиваться полностью изолированно. В целом для России наибольший вклад имеет европейская часть (итоговый столбец таблицы), она обеспечивает почти половину суммарного потребления. Что, правда, заметно меньше, чем ее собственное потребление. На 2-м месте по величине вклада стоит Западная Сибирь — почти четверть суммарного потребления, что, наоборот, заметно больше ее потребления. Если посчитать сальдо взаимодействия (см. табл. 8.5, строка 4), то есть разность между общим вкладом региона и его потреблением (точнее, общим внутренним эффектом), то окажется, что оно для Западной Сибири составляет плюс 136,7 % от ее потребления, а для европейской части — минус 26,3 %.

К этим цифрам, безусловно, следует относиться весьма осторожно. Их запись с точностью до десятых процента формальна. Можно надеяться, что действительные сальдо взаимодействия положительны для Западной Сибири, отрицательны для европейской части страны и составляют по абсолютной величине от 1/6 до 1/3 потребления этих регионов.

Таблица 8.5

Итоговые показатели эффектов взаимодействия при фиксированной внешней торговле в % к потреблению населения*

Показатель	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Итого по России
Собственный вклад	39,4	8,1	0,0	0,0	0,0	26,8
Чистый внутренний эффект	58,0	85,9	93,2	96,9	97,7	69,7
Общий внутренний эффект	97,4	94,0	93,2	96,9	97,7	96,5
Сальдо взаимодействия	-26,3	32,9	136,7	18,7	-23,7	0,0

*1-я строка таблицы сформирована диагональными элементами табл. 8.2; 3-я строка получена вычитанием из 100 эффектов внешней торговли, показанных в 6-й строке табл. 8.2; показатели 2-й строки являются разностями между соответствующими показателями 3-й и 1-й строк; показатели 4-й строки получены вычитанием общих внутренних эффектов региона (в относительном выражении они показаны в предыдущей строке) из общих вкладов региона (в относительном выражении они показаны в итоговом столбце табл. 8.2) и делением на потребление населения региона.

Таблица 8.6

Итоговые показатели эффектов взаимодействия при свободной внешней торговле в % к потреблению населения

Показатель	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Итого по России
Собственный вклад	25,9	5,3	0,0	0,0	0,0	13,9
Чистый внутренний эффект	9,2	16,7	20,7	21,6	21,2	15,9
Общий внутренний эффект	35,1	22,0	20,7	21,6	21,2	29,8
Сальдо взаимодействия	-1,0	-10,7	10,4	9,0	3,4	0,0

Степень неэквивалентности межрегионального обмена в фактическом состоянии весьма велика (см. табл. 8.8, строка 2). Сальдо внутри-торговых балансов в равновесных ценах (это — двойственные оценки ограничений-балансов производства и потребления продукции) значительны и сильно отличаются от этих же сальдо, измеренных в факти-

ческих ценах 1990 г. Особенно велики эти различия для европейской части страны и Западной Сибири. Поскольку структура цен с 1990 по 1993 г. заметно изменилась, причем она менялась в сторону цен равновесия, оценки сальдо вывоза-ввоза в фактических ценах 1993 г. занимают, по-видимому, промежуточное положение (между 1-й и 2-й строками табл. 8.8).

Таблица 8.7

Итоговые показатели эффектов взаимодействия при регулируемой внешней торговле в % к потреблению населения

Показатель	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Итого по России
Собственный вклад	27,1	5,4	0,0	0,0	0,0	14,7
Чистый внутренний эффект	39,4	56,8	57,4	69,2	71,8	49,1
Общий внутренний эффект	66,5	62,2	57,4	69,2	71,8	63,8
Сальдо взаимодействия	-21,0	31,3	116,6	-5,0	-19,3	0,0

Таблица 8.8

Сальдо межрегионального обмена в % к потреблению населения (при фактической территориальной структуре потребления населения)

В ценах:	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
при фиксированной внешней торговле					
1990 г.	15,9	-5,6	-29,9	-40,7	-64,1
равновесия	-3,2	-10,1	101,4	-43,3	-76,5
полная либерализация внешней торговли					
1990 г.	-8,9	2,3	78,4	-5,6	-30,9
равновесия	-20,7	10,2	161,1	7,5	-57,8
либерализация внешней торговли при экспортно-импортных ограничениях					
1990 г.	-10,2	11,2	69,0	5,9	-29,6
равновесия	-18,0	22,8	112,1	-2,1	-37,0

Сальдо экспорта-импорта (млрд руб.; цены 1990 г.)

Отрасль	Фактическое		Полностью свободная внешняя торговля		Регулируемая внешняя торговля	
	внутренние цены	мировые цены	внутренние цены	мировые цены	внутренние цены	мировые цены
1. Электро- и теплоэнергетика	0,373	0,556	-1,878	-2,798	-2,446	-3,644
2. Нефтедобыча	5,583	18,480	12,445	41,193	8,688	28,757
3. Нефтепереработка	4,282	4,582	-14,612	-15,635	-3,480	-3,724
4. Газовая	3,136	6,711	1,952	4,177	1,915	4,098
5. Прочая топливная	0,589	0,477	0,023	0,019	0,000	0,000
6. Руды черных металлов	0,373	0,373	0,367	0,367	0,367	0,367
7. Черные металлы	4,755	5,611	4,494	5,303	4,465	5,269
8. Руды цветных металлов	-0,021	-0,015	-0,034	-0,024	-0,033	-0,023
9. Цветные металлы	5,962	9,360	5,649	8,869	5,669	8,900
10. Основная химия	1,342	0,993	-1,473	-1,090	-1,255	-0,929
11. Нефтехимия	2,572	1,620	1,791	1,128	1,803	1,136
12. Машиностроение	2,797	3,356	-5,387	-6,464	-5,609	-6,731
13. Лесозаготовка	1,181	0,933	1,225	0,968	1,132	0,894
14. Деревообработка	1,763	1,269	-0,259	-0,186	-0,235	-0,169
15. Целлюлозно-бумажная	1,020	0,775	0,761	0,578	0,729	0,554
16. Текстильная	-3,218	-1,255	-11,084	-4,323	-10,345	-4,034
17. Швейная	-2,953	-0,974	-9,730	-3,211	-9,053	-2,987
18. Прочая легкая	-2,748	-1,071	-6,949	-2,710	-6,533	-2,547
19. Мясомолочная	-4,870	-1,851	-30,590	-11,624	-17,984	-6,834

Окончание табл. 8.9

Отрасль	Фактическое		Полностью свободная внешняя торговля		Регулируемая внешняя торговля	
	внутренние цены	мировые цены	внутренние цены	мировые цены	внутренние цены	мировые цены
20. Рыбная	0,185	0,089	-1,235	-0,593	-1,193	-0,573
21. Прочая пищевая	-7,031	-2,742	-31,636	-12,338	-30,474	-11,885
22. Мукомольная и крупяная	0,174	0,111	3,149	2,015	-0,009	-0,006
23. Растениеводство	-5,620	-2,473	5,447	2,397	-7,247	-3,189
24. Животноводство	-0,163	-0,029	-27,434	-4,938	-9,556	-1,720
Всего	11,893	46,899	-107,840	0,000	-83,286	0,000

Таблица 8.10

Равновесные цены при полностью свободной внешней торговле

Отрасль	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Товарный курс рубля
1. Электро- и теплоэнергетика	2,571	2,556	2,545	2,519	2,492	1,490
2. Нефтедобыча	5,710	5,660	5,632	5,631	5,535	3,310
3. Нефтепереработка	1,852	1,837	1,829	1,822	1,840	1,070
4. Газовая	3,708	3,679	3,633	3,655	3,566	2,140
5. Прочая топливная	1,393	1,395	1,391	1,358	1,345	0,810
6. Руды черных металлов	1,724	1,717	1,700	1,688	1,684	1,000
7. Черные металлы	2,037	2,020	2,013	2,003	1,981	1,180
8. Руды цветных металлов	1,211	1,201	1,196	1,191	1,171	0,700
9. Цветные металлы	2,713	2,688	2,678	2,661	2,632	1,570
10. Основная химия	1,280	1,269	1,264	1,251	1,245	0,740

Окончание табл. 8.10

Отрасль	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Товарный курс рубля
11. Нефтехимия	1,087	1,078	1,076	1,065	1,059	0,603
12. Машиностроение	2,072	2,054	2,048	2,037	2,015	1,200
13. Лесозаготовка	1,358	1,346	1,338	1,324	1,312	0,790
14. Деревообработка	1,241	1,236	1,232	1,215	1,202	0,720
15. Целлюлозно-бумажная	1,310	1,306	1,301	1,281	2,268	0,760
16. Текстильная	0,674	0,669	0,666	0,663	0,655	0,390
17. Швейная	0,570	0,566	0,563	0,560	0,554	0,330
18. Прочая легкая	0,674	0,668	0,665	0,662	0,655	0,390
19. Мясомолочная	0,660	0,655	0,653	0,652	0,644	0,380
20. Рыбная	0,832	0,826	0,823	0,821	0,798	0,480
21. Прочая пищевая	0,675	0,670	0,667	0,664	0,657	0,390
22. Мукомольная и крупяная	1,104	1,094	1,094	1,090	1,069	0,640
23. Растениеводство	0,752	0,744	0,763	0,765	0,755	0,440
24. Животноводство	0,316	0,314	0,314	0,317	0,312	0,180
Валютный курс доллара	1,727	1,713	1,705	1,696	1,677	

Таблица 8.11

Равновесные цены при регулируемой внешней торговле и экспортно-импортные тарифы

Отрасль	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Тарифы	Доля тарифа во внутренней цене	Товарный курс рубля
1. Электро- и теплоэнергетика	2,052	2,097	2,072	2,032	2,096	0,03 (и)	1,1	1,490
2. Нефтедобыча	3,579	3,561	3,501	3,599	3,731	1,08 (э)	28,9–30,8	3,310
3. Нефтепереработка	1,639	1,586	1,616	1,576	1,511	0,13 (и)	7,7–8,4	1,070

Окончание табл. 8.11

Отрасль	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Тарифы	Доля тарифа во внутренней цене	Товарный курс рубля
4. Газовая	3,027	3,018	2,954	3,022	3,057	—	—	2,140
5. Прочая топливная	1,136	1,203	1,191	1,118	1,135	—	—	0,810
6. Руды черных металлов	1,407	1,408	1,383	1,392	1,424	—	—	1,000
7. Черные металлы	1,663	1,657	1,668	1,683	1,705	—	—	1,180
8. Руды цветных металлов	0,988	0,985	0,973	0,983	0,989	—	—	0,700
9. Цветные металлы	2,227	2,205	2,194	2,195	2,225	—	—	1,570
10. Основная химия	1,045	1,041	1,029	1,032	1,052	—	—	0,740
11. Нефтехимия	0,887	0,884	0,889	0,918	0,947	0,02 (э)	1,8–1,9	0,603
12. Машиностроение	1,691	1,707	1,718	1,733	1,755	0,05 (и)	2,9–3,0	1,200
13. Лесозаготовка	1,120	1,103	1,088	1,090	1,107	—	—	0,790
14. Деревообработка	1,013	1,053	1,082	1,049	1,016	0,08 (и)	7,3–7,8	0,720
15. Целлюлозно-бумажная	1,069	1,108	1,096	1,056	1,071	0,04 (э)	3,3–3,5	0,760
16. Текстильная	0,550	0,547	0,542	0,547	0,554	—	—	0,390
17. Швейная	0,466	0,461	0,458	0,463	0,469	—	—	0,330
18. Прочая легкая	0,550	0,554	0,541	0,546	0,554	—	—	0,390
19. Мясомолочная	1,162	1,161	1,156	1,163	1,169	0,63 (и)	53,6–54,2	0,380
20. Рыбная	0,680	0,678	0,671	0,679	0,614	—	—	0,480
21. Прочая пищевая	0,551	0,549	0,543	0,549	0,556	—	—	0,390
22. Мукомольная и крупяная	0,901	0,868	0,891	0,900	0,875	0,02 (и)	2,2–2,3	0,640
23. Растениеводство	0,628	0,543	0,622	0,635	0,640	—	—	0,440
24. Животноводство	0,352	0,370	0,359	0,375	0,377	0,13 (и)	33,7–36,1	0,180
Валютный курс	1,409	1,395	1,399	1,386	1,417	—	—	

Однако фактическое состояние формально является взаимовыгодным, то есть любая коалиция регионов, выделившись из системы (разорвав с ней связи), проиграет. Это происходит вследствие низких адаптационных возможностей крупных регионов к разрыву связей в условиях фиксированной внешней торговли. Область ядра системы велика и включает фактическую точку (табл. 8.12, строки 1, 3). Наиболее сильно область ядра вытянута в сторону Западной Сибири: потребление этого региона может быть увеличено за счет других регионов в пределах ядра более чем 4 раза. Для Урала, Восточной Сибири и Дальнего Востока такое увеличение возможно в 2 с небольшим раза, а для европейской части страны — менее чем в полтора раза.

Таблица 8.12

Территориальная структура потребления населения

Вариант структуры	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
При фиксированной внешней торговле					
Фактическая	65,4	11,6	10,1	6,3	6,6
Равновесная	65,8	10,5	18,7	3,5	1,5
Границы ядра	32–90	1–28	0–44	0–16	0–16
Полная либерализация внешней торговли					
Равновесная	52,1	12,7	26,5	5,8	2,9
В мировых ценах	50,5	14,5	26,7	5,5	2,8
Границы ядра	52,1	12,7	26,5	5,8	2,9
Либерализация внешней торговли при экспортно-импортных ограничениях					
Равновесная	52,0	12,6	26,8	5,7	2,9
В мировых ценах	50,2	14,1	27,2	5,6	2,9
Границы ядра	21–78	3–15	6–30	0–8	0–7

Либерализация внешней торговли. Теперь оцениваются последствия либерализации внешней торговли. Переменные экспорта-импорта делаются эндогенными, и вводятся ограничения на сальдо внешнеторгового баланса по регионам. В расчетах эти сальдо принимались равными нулю. Решающую роль в модельных экспериментах такого рода имеют товарные курсы рубля, значения которых приведены

в табл. 8.1 и последних столбцах табл. 8.10 и 8.11. Как видно, внутренние цены очень сильно отличаются от мировых, по нефти они более чем в 3 раза ниже мировых, а по продуктам животноводства — более чем в 5 раз выше. Это предопределяет весьма серьезные последствия либерализации внешней торговли.

Если бы территориальная структура потребления не изменилась и осталась на фактическом уровне (система не перешла бы в состояние равновесия), то характер межрегиональных связей изменился бы радикально. Европейская часть страны, единственный регион с положительным по факту сальдо межрегионального обмена, стала бы ввозящим регионом (см. табл. 8.8, строка 3), положительное сальдо Западной Сибири достигло бы почти 80 % ее потребления, Урал также получил бы небольшое положительное сальдо обмена. Измерение этих сальдовых величин в ценах равновесия дает оценки степени неэквивалентности межрегионального обмена (см. табл. 8.8, строка 4). Степень неэквивалентности обмена по сравнению с фактическим состоянием при фиксированной внешней торговле возрастает. Существенно увеличивается нагрузка на Западную Сибирь, в число реципиентов теперь попадают Урал и Восточная Сибирь. Крупнейшим донором оказывается европейская часть страны (20 % ее потребления формируется за счет других регионов).

Далее система переводится в состояние равновесия (эквивалентного обмена). Внешнеторговый оборот существенно растет (по сравнению с фактическим), изменяется структура внешней торговли (см. табл. 8.9, столбцы 3, 4 в сравнении со столбцами 1, 2). Более чем в 3 раза увеличивается экспорт нефти, в 3–4 и большее количество раз растет импорт продуктов легкой и пищевой промышленности, животноводства. Россия становится импортером продуктов нефтепереработки и машиностроения, меняется знак сальдо экспорта-импорта и по некоторым другим видам продукции.

Внутренние цены равновесия в рассматриваемой ситуации приведены в табл. 8.10. Они совпадают с ценами мирового рынка с точностью до торгово-транспортных затрат. В этом легко убедиться по данным таблицы: если внутреннюю цену поделить на валютный курс доллара (в рублях), приведенный в последней строке таблицы (это — двойственные оценки ограничений на региональные сальдо внешнеторгового баланса), то она совпадет (с точностью до торгово-транспортных затрат) с товарным курсом рубля по соответствующему продукту.

В результате полной либерализации внешней торговли произошло:

а) полуторократное увеличение потребления населения, причем в Западной Сибири потребление растет более, чем в 4 раза;

б) сокращение занятости в среднем почти на 10 процентных пунктов (особенно велико падение занятости на Дальнем Востоке, в Восточной Сибири и на Урале);

в) полное разрушение животноводства, нефтепереработки, мясомолочной промышленности, значительное сокращение производства в ряде других подотраслей легкой и пищевой промышленности;

г) практически полная дезинтеграция внутреннего экономического пространства: регионы, не обмениваясь друг с другом, непосредственно выходят на внешний рынок.

Экспортная выручка от нефти, газа, черных и цветных металлов, нефтехимии, лесопroduкции идет на импортные закупки продукции нефтепереработки, легкой и пищевой промышленности и некоторых других отраслей. В территориальной структуре потребления значительно увеличивается доля Западной Сибири и заметно падает доля европейской части страны (табл. 8.12, строки 4, 5). Ядро системы практически стягивается в одну точку — к состоянию равновесия (в табл. 8.12, строка 6 — ядро показано как точка, совпадающая с равновесием).

Все это весьма похоже на происходящее в недавнем прошлом в действительности, но в утрированной и даже шаржированной форме.

Для сравнения с предыдущим вариантом рассчитаны эффекты взаимодействия, они приведены в табл. 8.3 и 8.6. Наиболее значимы эффекты внешней торговли: они достигают почти 80 % потребления регионов. При полной экономической дезинтеграции внутреннего пространства эти эффекты должны были бы равняться 100 %. Но так как слабые связи между регионами, особенно в некоторых коалициях, все-таки существуют, эффекты межрегиональных взаимодействий получили небольшие оценки. Особого интереса они не представляют.

Государственное регулирование внешней торговли. Итак, полная либерализация внешней торговли разрушает экономику России. Необходимы протекционистские меры. В проведенном анализе они вводились двояким образом. Во-первых, вводились экспортные тарифы на первичное топливо, металлы, лес. В результате внутренние цены на эти продукты снижались, и они становились доступными для российских потребителей. Во-вторых, вводились импортные тарифы на продукцию ряда перерабатывающих отраслей. Как следствие, внутренние

цены на продукцию этих отраслей вырастали, и они становились рентабельными. Проверялись последствия единой для страны таможенной политики, то есть система макрорегионов рассматривалась как таможенный союз. (По сравнению с предыдущим вариантом в модель вводились общесистемные ограничения на экспорт-импорт, двойственные оценки которых как раз и интерпретируются, как экспортно-импортные тарифы.) Величина экспортно-импортных тарифов определялась так, чтобы сохранить производство во всех отраслях на уровне не ниже 90 % от 1993 г.

В решениях модели при фактической территориальной структуре потребления населения межрегиональный оборот в фактических ценах 1990 г. не снижается по сравнению с ситуацией полностью свободной внешней торговли (табл. 8.8, строки 5, 6). Новое качество — в том, что регионом с положительным сальдо внутреннего обмена предстает Восточная Сибирь. Однако степень неэквивалентности межрегионального обмена (сальдо в ценах равновесия) снижается. Причем Восточная Сибирь, наоборот, из реципиентов переходит в доноры.

Теперь, как и прежде, система переводится в состояние равновесия (эквивалентного обмена). По сравнению с предыдущей ситуацией объемы экспорта-импорта сокращаются, главным образом за счет экспорта нефти и импорта продуктов мясомолочной промышленности и животноводства (табл. 8.9, столбцы 5, 6). Знаки сальдо экспорта-импорта меняются только по двум отраслям. Валютный курс доллара заметно упал, то есть рубль «окреп» (сравнение последних строк табл. 8.10 и 8.11). Внутренние цены равновесия, как и было задумано, начинают отличаться от мировых цен (см. табл. 8.11). Так, например, если к внутренней цене нефти прибавить экспортный тариф (столбец 6) и разделить результат на валютный курс доллара, то получится мировая цена (соответствующий товарный курс рубля). Внешнеторговые тарифы существенны для продукции только 3 отраслей (табл. 8.11, столбец 7): нефтяной (экспортный тариф составляет около 30 % внутренней цены), мясомолочной (импортный тариф достигает более половины внутренней цены) и животноводства (импортный тариф — чуть более трети внутренней цены).

В результате регулирования внешней торговли потребление в стране сократилось в среднем на 5 %, увеличилась занятость (достигла уровня 1993 г. — 88 % активного населения), не в полном объеме, но восстановился внутренний товарообмен. Равновесная территориальная структура потребления практически не изменилась по сравнению с ситуацией пол-

ной либерализации внешней торговли (табл. 8.12, строки 7, 8). Ядро системы расширилось (табл. 8.12, строка 9), но осталось заметно более узким, чем в ситуации с фиксированной внешней торговлей.

В табл. 8.4 и 8.7 эффектов взаимодействия эффект внешней торговли сократился в 2 раза (по сравнению с ситуацией полностью свободной внешней торговли), эффекты межрегиональных взаимодействий стали более содержательными.

В равновесной (то есть при эквивалентном обмене) территориальной структуре потребления, особенно в условиях фиксированной внешней торговли (см. табл. 8.12, строка 2), сильно занижены доли Восточной Сибири и Дальнего Востока (в определенной степени это, вероятно, связано с недоучетом каких-то факторов). Душевое потребление в этих регионах при эквивалентном обмене снижается в 1,5–2 раза. Большие региональные различия в душевом потреблении (табл. 8.13) чреваты распадом страны. Межрегиональный обмен в рамках единого федеративного государства не должен быть эквивалентным, чтобы внутреннее экономическое пространство было достаточно однородным и межрегиональные различия уровня жизни не слишком велики. Необходимо определенное перераспределение финансовых ресурсов между регионами. Но степень неэквивалентности обмена и объем трансфертов (а также других безвозмездных передач финансовых ресурсов — субсидий, бюджетного финансирования) должны быть разумными. Объемы межрегиональных перераспределений финансовых ресурсов, поддерживающими неэквивалентность межрегионального обмена на фактическом уровне 1993 г., являются сальдо межрегионального обмена в равновесных ценах, приведенные в табл. 8.8. При фиксированной внешней торговле они составляют около 10 % совокупного потребления населения (табл. 8.12, строка 2) или около 7 % ВВП. Чтобы поддерживать фактический уровень неэквивалентности обмена при полностью свободной внешней торговле требуются заметно большие финансовые перераспределения — около 17 % совокупного потребления или примерно 12 % ВВП (строка 4). При регулировании внешней торговли потребность в финансовых перераспределениях снижается до 13 % совокупного потребления или 9 % ВВП (строка 6). По-видимому, это не слишком много, т.к. в настоящее время (1996–97 гг.) только по бюджетным каналам перераспределяется около 5 % ВВП. Вопрос о том, достаточен ли такой уровень неэквивалентности обмена, требует дальнейших исследований.

Таблица 8.13

Дифференциация душевого потребления (в % к среднероссийскому)

	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
Факт 1993 г.:					
по модели	101	84	99	102	129
по данным Госкомстата РФ	103	88	87	90	129
Равновесие, внешняя торговля:					
фиксирована	102	76	183	57	29
свободна	81	92	260	94	57
регулируема	80	91	263	92	57

Таблица 8.14

Индексы общих объемов производства в % к 1990 г.

	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Россия
Факт 1996 г. (оценка)	41	49	60	56	41	46
По решению модели						
Полная либерализация внешней торговли	48	50	59	56	46	50
Регулирование внешней торговли	57	55	65	62	51	58
Экспертная оценка влияния изменений режима внешней торговли						
	64	64	71	69	61	67

В данной работе исследовано влияние изменений режимов внешней торговли на экономику России и ее макрорегионов. Показано, в частности, что либерализация внешней торговли ведет к сокращению внутреннего производства. Можно попытаться оценить, насколько существенно влияние этого фактора в общем сокращении производства в России. Из табл. 8.14 следует, что фактическое сокращение объема производства с 1990 по 1996 гг. составило в целом по стране 54 %. Из решения моделей следует, что полная либерализация внешней торговли привела бы к сокращению производства на 50 %, а при государственном регулировании — на 42 %. Такое сокращение производства только в результате действия одного фактора имело бы место, если бы рыночные механизмы привели систему в состояние равновесия.

Если предположить, что этот путь в действительности пройден только на три четверти, а две рассмотренные гипотетические ситуации (полная либерализация и государственное регулирование внешней торговли) реализуются на практике с равными весами (0,5 и 0,5), то фактическое падение, вызванное только изменением режима внешней торговли, составит 33 % (строка 4), то есть остальные факторы (сокращение инвестиций, финансовые диспропорции и т.д.) определяют 21 процентный пункт снижения производства. Наиболее существенно влияние этих прочих факторов в европейской части страны. Наоборот, последствия либерализации внешней торговли в наибольшей степени снизили производство в Западной и Восточной Сибири, на Урале.

Факторы адаптации. Рассматривалось 7 ситуаций:

1) экзогенна (задана на фактическом уровне) и внутренняя и внешняя торговля, то есть экономика полностью централизована;

2) внутренняя торговля становится свободной (это условие сохраняется и для всех последующих ситуаций);

3) допускается расширение мощностей производства (сверх фактических значений 1993 г.), то есть разрешается некоторое межотраслевое перераспределение основного капитала в пределах его фактического объема по региону (по всем отраслям, кроме добывающих отраслей в некоторых регионах, увеличиваются на 10 % мощности производства);

4) допускается технологическая замена некоторых продуктов, например, газа на уголь в энергетике (в модель вводятся двухкомпонентные способы замены: в балансе продукции, которая замещается, способ имеет компоненту «+1», в балансе продукции, которая замещает, — норма замены с минусом);

5) внешняя торговля становится свободной при фактическом значении региональных сальдо внешнеторгового баланса 1993 г.;

6) по сравнению с ситуацией (5) вводятся ограничения на экспорт из регионов — на фактическом уровне 1993 г.;

7) по сравнению с ситуацией (5) вводятся ограничения на импорт в регионы — на фактическом уровне 1993 г.

Для всех этих семи ситуаций рассчитывались эффекты взаимодействия и для всех них, исключая ситуации (1) и (5), определялись границы ядра. В ситуации (1) ядро найти невозможно, поскольку территориальная структура потребления населения не может меняться, в ситуации (5) расчеты ядра остались не завершенными. Точки равновесия не находились.

Результаты расчетов по этим ситуациям сведены в табл. 8.15–8.18. В подлежащем этих таблиц перечислены указанные 7 ситуаций. Строки табл. 8.15 сформированы итоговыми столбцами таблиц эффектов межрегиональных взаимодействий. Так, 2-я строка этой таблицы совпадает с итоговым столбцом табл. 8.2. Аналогично, вторые строки табл. 8.16, 8.17, 8.18 совпадают, соответственно, с итоговым столбцом табл. 8.5, 4-й строкой табл. 8.5, 3-й строкой табл. 8.12.

Таблица 8.15

Вклады регионов в совокупное потребление населения (%)

Ситуация	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Внешние связи
Фактическое состояние	32,5	12,3	11,9	11,9	11,9	19,5
Свободная внутренняя торговля	46,7	14,7	23,1	7,1	4,9	3,5
Расширение мощностей	47,1	12,0	24,2	3,9	6,0	6,8
Замена продуктов	50,6	22,0	9,8	6,1	6,1	5,4
Свободная внешняя торговля	31,5	2,2	8,2	0,6	–0,9	58,4
Экспортные ограничения	41,5	6,0	6,3	1,9	0,5	43,8
Импортные ограничения	45,2	3,2	23,4	4,5	4,7	19,0

Таблица 8.16

Итоговые показатели эффектов взаимодействия в % к совокупному потреблению населения

Ситуация	Собственный вклад	Чистый внутренний эффект	Общий внутренний эффект
Фактическое состояние	26,8	53,7	80,5
Свободная внутренняя торговля	26,8	69,7	96,5
Расширение мощностей	27,0	66,2	93,2
Замена продуктов	28,3	66,3	94,6
Свободная внешняя торговля	23,8	17,8	41,8
Экспортные ограничения	25,8	30,4	69,6
Импортные ограничения	26,4	54,6	81,0

Таблица 8.17

Сальдо взаимодействия регионов в % к потреблению населения

Ситуация	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
Фактическое состояние	-31,4	25,6	33,3	118,9	104,7
Свободная внутренняя торговля	-26,3	32,9	136,7	18,7	-23,7
Расширение мощностей	-22,0	13,0	150,4	-32,7	-5,0
Замена продуктов	-16,5	91,3	3,7	2,2	-4,2
Свободная внешняя торговля	0,8	-12,3	69,8	-32,6	-63,2
Экспортные ограничения	0,5	57,2	-3,4	-39,2	-64,1
Импортные ограничения	-11,6	-53,4	153,3	-12,8	-14,3

Таблица 8.18

Возможные изменения территориальной структуры потребления населения в пределах ядра системы

Ситуация	Европейская часть	Урал	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток
Фактическое состояние	не рассчитывается				
Свободная внутренняя торговля	32–90	1–28	0–44	0–16	0–16
Расширение мощностей	30–89	2–27	0–45	0–11	0–15
Замена продуктов	37–87	2–32	0–27	0–16	0–15
Свободная внешняя торговля	расчеты не проводились				
Экспортные ограничения	65–77	8–12	1–10	0–6	0–7
Импортные ограничения	36–82	2–13	0–43	0–8	0–9

По информации, содержащейся в этих таблицах, можно сделать несколько общих замечаний.

- Роль Западной Сибири заметно снижается, если допустить замену некоторых продуктов, в частности, газа на уголь в энергетике (см. табл. 8.15), поскольку регионы России в этом случае оказываются менее чувствительны к разрыву связей с Западной Сибирью.

- Либерализация внешней торговли приводит к резкому увеличению эффекта внешних связей. Вклад внешних связей начинает составлять более половины потребления страны (см. табл. 8.15).

- В централизованной экономике роль Восточной Сибири и Дальнего Востока была существенной, и вклад этих регионов в общерос-

сийское потребление заметно превышал потребление самих этих регионов. После либерализации внутренней торговли ситуация меняется на противоположную: их сальдо взаимодействия становится отрицательным (см. табл. 8.18).

8.2. Экономические взаимодействия макрорегионов современной России: постановка вопроса

ОМММ в разрезе федеральных округов (с выделением Тюменской области) пока использовалась как инструмент прогнозирования и построения сценариев пространственного развития экономики России (см. параграф 4.3). При таком режиме использования модель имеет очень суженную область допустимых решений. Ее решение «настраивается» на тот или иной сценарий развития включением большого количества верхних и нижних границ на переменные объемов производства. Эти «настраивающие» ограничения как раз и сужают — значительно — допустимую область решений и позволяют оперативно получать различные сбалансированные и непротиворечивые варианты развития.

Аналитические возможности такой модели невелики, поскольку в ее рамках регионам и их коалициям практически не предоставляются возможности для адаптации к изменяющимся условиям, то есть возможности, благодаря которым проводится эффективный анализ межрегиональных экономических взаимодействий. Тем не менее, в экспериментальном режиме такие расчеты проводились.

Как показали расчеты, в состоянии эквивалентного межрегионального обмена (равновесие с нулевыми сальдо внутренних торговых балансов) конечное потребление в Тюменской области (вместе с Ямало-Ненецким и Ханты-Мансийским автономными округами) должно было бы увеличиться почти в 2 раза (по сравнению с фактическим), в Приволжском федеральном округе и остальной части Уральского округа (без Тюменской области и автономных округов) — на 40 %, в Сибирском округе — на 20 %. В остальных округах конечное потребление завышено, особенно в Центральном федеральном округе — более чем на 60 %.

Проводились расчеты и по оценке зоны ядра системы. Они носили «отладочный» характер, с их помощью проверялись новые алгоритмы поиска границ ядра. Суть этих алгоритмов заключается в следующем. Уравнение гиперплоскости, образующей грань парето-границы, которую пересекает луч территориальной структуры конечного потребления, известно (см. уравнение (5.3)). Зная эти уравнения для всех коалиций,

включенных в расчеты, можно найти границы зоны ядра в любом из необходимых направлений, предполагая, что эти границы находятся в пределах устойчивости оптимального базиса (то есть уравнения граней парето-границ остаются неизменными). В заданном направлении находится такая граница, которая выступает очередным приближением для луча территориальной структуры в этом направлении. Из этой точки начинается новый цикл расчетов. Процесс заканчивается, когда очередное приближение действительно оказывается в пределах «старого» оптимального базиса (по этому принципу работает алгоритм поиска равновесия — (6.2)) или достигнута заданная точность расчета.

Экспериментальные расчеты проводились «по максимуму» — по всем возможным коалициям 8-ми регионов с учетом или без учета внешнеэкономических связей ($2^9 - 2 = 510$ коалиций). Установлено, что счет по одному направлению занимает около 12 часов работы современного ПК. Поскольку для каждого из 8-ми регионов имеется 2 направления (увеличение и уменьшение его доли), общее время непрерывной работы ПК составило 8 суток.

В силу отмеченной выше неадекватности модельного аппарата, содержательный анализ полученных результатов не имеет смысла. В планируемых прикладных расчетах а) будет использоваться модель с широким спектром адаптационных возможностей для регионов и их коалиций, б) будут приниматься во внимание не все возможные коалиции регионов, а случайные выборки (по 100–200 коалиций) из их генеральной совокупности, обладающие необходимыми свойствами (5.5) — как это делалось в анализе взаимодействий республик СССР.

Глава 9. Моделирование мировой экономики как многорегиональной системы¹

9.1. Введение

Исследования по моделированию развития мировой экономики были начаты в ИЭиОПП СО АН СССР по предложению Центра планирования, прогнозирования и политики в целях развития (ЦППП) ООН. Первоначальная задача состояла в разработке и экспериментальном опробовании межрегиональных межотраслевых моделей, базирующихся на той же информации, что и глобальная модель группы В. Леонтьева, но имеющих более широкие аналитические возможности.

Глобальная межотраслевая модель В. Леонтьева является моделью балансового типа, в которой основную информационную нагрузку несут матрицы «затраты—выпуск» и структурные коэффициенты международной торговли. С математической точки зрения — это большая система алгебраических уравнений, дающая единственное решение при заданном массиве информации. Хотя в исходной постановке число переменных в модели В. Леонтьева существенно превышает число уравнений (соответственно, 4035 и 2635), за счет фиксации значений избыточного числа переменных свобода выбора полностью устраняется. При этом, пожалуй, главную роль играет «назначение» коэффициентов экспорта и импорта по каждой группе транспортабельных товаров для каждого региона (около 1000 коэффициентов на каждый расчетный год). Возможность получения различных вариантов решений с помощью модели достигается заданием различных значений экзогенных величин (в соответствии со сформулиро-

¹ Глава подготовлена на основе статьи: Гранберг А.Г., Рубинштейн А.Г. «Межрегиональные межотраслевые модели оптимизации и взаимодействия в исследованиях долгосрочных перспектив мировой экономики» ([12, с. 47–119]).

включенных в расчеты, можно найти границы зоны ядра в любом из необходимых направлений, предполагая, что эти границы находятся в пределах устойчивости оптимального базиса (то есть уравнения граней парето-границ остаются неизменными). В заданном направлении находится такая граница, которая выступает очередным приближением для луча территориальной структуры в этом направлении. Из этой точки начинается новый цикл расчетов. Процесс заканчивается, когда очередное приближение действительно оказывается в пределах «старого» оптимального базиса (по этому принципу работает алгоритм поиска равновесия — (6.2)) или достигнута заданная точность расчета.

Экспериментальные расчеты проводились «по максимуму» — по всем возможным коалициям 8-ми регионов с учетом или без учета внешнеэкономических связей ($2^9 - 2 = 510$ коалиций). Установлено, что счет по одному направлению занимает около 12 часов работы современного ПК. Поскольку для каждого из 8-ми регионов имеется 2 направления (увеличение и уменьшение его доли), общее время непрерывной работы ПК составило 8 суток.

В силу отмеченной выше неадекватности модельного аппарата, содержательный анализ полученных результатов не имеет смысла. В планируемых прикладных расчетах а) будет использоваться модель с широким спектром адаптационных возможностей для регионов и их коалиций, б) будут приниматься во внимание не все возможные коалиции регионов, а случайные выборки (по 100–200 коалиций) из их генеральной совокупности, обладающие необходимыми свойствами (5.5) — как это делалось в анализе взаимодействий республик СССР.

Глава 9. Моделирование мировой экономики как многорегиональной системы¹

9.1. Введение

Исследования по моделированию развития мировой экономики были начаты в ИЭиОПП СО АН СССР по предложению Центра планирования, прогнозирования и политики в целях развития (ЦППП) ООН. Первоначальная задача состояла в разработке и экспериментальном опробовании межрегиональных межотраслевых моделей, базирующихся на той же информации, что и глобальная модель группы В. Леонтьева, но имеющих более широкие аналитические возможности.

Глобальная межотраслевая модель В. Леонтьева является моделью балансового типа, в которой основную информационную нагрузку несут матрицы «затраты—выпуск» и структурные коэффициенты международной торговли. С математической точки зрения — это большая система алгебраических уравнений, дающая единственное решение при заданном массиве информации. Хотя в исходной постановке число переменных в модели В. Леонтьева существенно превышает число уравнений (соответственно, 4035 и 2635), за счет фиксации значений избыточного числа переменных свобода выбора полностью устраняется. При этом, пожалуй, главную роль играет «назначение» коэффициентов экспорта и импорта по каждой группе транспортабельных товаров для каждого региона (около 1000 коэффициентов на каждый расчетный год). Возможность получения различных вариантов решений с помощью модели достигается заданием различных значений экзогенных величин (в соответствии со сформулиро-

¹ Глава подготовлена на основе статьи: Гранберг А.Г., Рубинштейн А.Г. «Межрегиональные межотраслевые модели оптимизации и взаимодействия в исследованиях долгосрочных перспектив мировой экономики» ([12, с. 47–119]).

ванными сценариями). Однако сама модель не содержит какого-либо внутреннего механизма сравнения вариантов мирового и регионального развития по их предпочтительности.

Наличие большого количества экзогенных переменных приводит к тому, что модель не улавливает многих важных взаимосвязей в экономике регионов и мира. Основной режим работы модели, использовавшейся для подготовки большинства сценариев доклада экспертов ООН¹, предусматривает, что по каждому региону задаются объемы валового национального продукта (ВНП), а такие переменные, как личное и общественное потребление, инвестиции, производство продукции отраслей, экспорт и импорт и т.д., определяются путем решения системы уравнений или подстановок. В этом случае зависимость между ВНП и остальными переменными является односторонней. Поэтому при любых изменениях параметров модели (в пределах допустимости решения) объемы ВНП не меняются. Иными словами, не улавливаются взаимосвязи между структурными характеристиками экономики и ключевым макропоказателем экономического развития.

Второй режим использования модели В. Леонтьева допускает возможность фиксации или общей занятости, или максимума сбережений, или сальдо платежных балансов. В этом случае объемы ВНП становятся эндогенными переменными. Но зато если, например, фиксируются сальдо платежных балансов регионов, то даже существенные изменения параметров модели (в том числе коэффициентов экспорта и импорта) уже не могут влиять на эти сальдовые величины. Данное свойство решений также является следствием жесткости и односторонности связей между переменными модели.

На начальных стадиях моделирования долговременного развития мировой экономики, когда формировался и отрабатывался массив исходной информации, обеспечивающий получение достаточно разумных результатов, использование модели балансового типа с большим числом экзогенных переменных было вполне оправданно. Однако на последующих стадиях исследования большее внимание должно уделяться поиску новых альтернатив развития и сравнительному анализу их эффективности для отдельных регионов и мировой системы в целом. Для этих целей более плодотворным является, на наш взгляд,

¹ Будущее мировой экономики. Доклад группы экспертов ООН во главе с В. Леонтьевым. М.: Международные отношения, 1979.

использование моделей с формализованными процедурами выбора лучших альтернатив (то есть с элементами оптимизации).

Модели, включающие условия выбора лучших решений среди множества допустимых, открывают ряд новых возможностей в изучении перспектив развития мировой экономики. Расширяется состав экономических величин, количественно определяемых непосредственно в модели; вычисляются показатели эффективности всех видов продукции и ресурсов разных регионов, а также цены, балансирующие спрос и предложение на мировом рынке; усиливаются возможности имитации различных политик сближения уровней развития регионов мира.

Однако следует признать, что модели, включающие элементы оптимизации, более требовательны к исходной информации. Необходимо вводить данные о наличии трудовых ресурсов, предельных возможностях развития первичных отраслей, затратах на транспорт и т.д. Повышается чувствительность решений к информации о производственных технологиях. Появляется и ряд новых требований к адекватности моделей, связанных с формализацией принципов выбора решений, с необходимостью компенсировать погрешности в исходных данных и последствия агрегирования.

В 1977 г. в ИЭиОПП СО АН СССР были разработаны первые модификации межрегиональных межотраслевых моделей мировой экономики, отличавшиеся от глобальной межотраслевой модели В. Леонтьева своими теоретическими предпосылками и аналитическими возможностями. Трансформация модели В. Леонтьева осуществлялась по следующим направлениям:

- устранение некоторых жестких связей между переменными и перевод части фиксировавшихся ранее параметров (например, по экспорту и импорту) в эндогенные переменные; благодаря этому в системе условий модели появляются степени свободы (возможности выбора альтернатив);
- введение в явном виде критериев оптимального развития регионов;
- формализация основных принципов распределения эффекта мирового разделения труда между регионами и принципов международных экономических отношений;
- включение дополнительных условий, расширяющих область выбора альтернатив мирового и регионального развития (взаимозаменяе-

мость технологий производства и структур потребления, эндогенизация цен) или повышающих меру адекватности модели (учет затрат на транспортировку товаров, удорожания добычи природных ресурсов и т.п.);

- включение условий, ограничивающих множество допустимых решений (ограничений по трудовым и природным ресурсам).

Разработанные в ИЭиОПП модификации моделей можно интерпретировать как особые (но связанные между собой) инструменты поиска и сравнения вариантов развития мировой экономики. Используются два типа моделей: глобальной оптимизации и оптимального экономического взаимодействия регионов. В этих моделях описание множества допустимых вариантов развития мировой экономики осуществляется с помощью условий балансового типа: балансов производства и распределения продукции, основного капитала и инвестиций, трудовых и природных ресурсов, выпуска и очистки загрязнителей, торговых и платежных балансов.

Модель глобальной оптимизации включает условный критерий оптимальности мировой экономики, обобщающий региональные критерии. С помощью этой модели имитируются возможности и последствия различных сочетаний целей регионального развития. Затем, уже вне данной модели, изучается вопрос: осуществим ли тот или иной вариант развития при действующих международных экономических отношениях и как следует изменить последние, чтобы осуществить тот или иной вариант.

Во избежание недоразумений следует сразу же заметить, что использование глобальной оптимизационной модели вовсе не означает попытку «планировать» развитие мировой экономики строго в соответствии с некой единой глобальной целью. Речь идет об использовании методов оптимизационных расчетов (математического программирования) для нахождения и сравнительного анализа реальных альтернатив мирового развития. Если модель используется ООН, то она ориентируется на достижение целей, вырабатываемых международным сообществом. В этом случае выбираемые с помощью глобальной модели «оптимальные планы» — это, разумеется, не планы-директивы, а только рекомендации международным и национальным организациям, которые хотя и могут подкрепляться соответствующими политическими и экономическими мероприятиями ООН, но, конечно, не могут быть осуществлены без согласованной деятельности многочисленных экономических агентов на национальном и межнациональном уровнях.

Модель оптимального экономического взаимодействия представляет собой сочетание моделей регионов (с собственными критериями оптимальности) с условиями международного экономического механизма, включающего принципы регулирования платежных балансов, политики ценообразования на мировом рынке, использования глобальных ресурсов и т.д. С помощью модели данного типа можно находить такие варианты согласованного мирового развития, которые являются наилучшими для каждой страны (региона) при установленном международном экономическом механизме. В рамках ООН такая модель может использоваться прежде всего для выработки рекомендаций по совершенствованию международного экономического механизма с целью создания более благоприятных условий для социально-экономического развития, особенно в отсталых регионах.

Экспериментальные исследования по моделям на первом этапе (1977–1978 гг.) велись на основе исходной информации модели ООН «4х6», использовавшейся ранее группой В. Леонтьева при подготовке проекта «Будущее мировой экономики». Мировое хозяйство было разделено на четыре зоны: I — Северная Америка, II — остальные развитые страны (Европа, СССР, Япония, Океания, Южная Африка), III — Латинская Америка, IV — Африка и Азия (кроме регионов, вошедших в зону II). В каждой зоне выделено пять секторов производства: 1 — сельское хозяйство, 2 — добывающая промышленность, 3 — легкая промышленность, 4 — тяжелая промышленность, 5 — услуги. Кроме того, учитывался выпуск двух типов загрязнителей: неочищаемых (пестициды) и очищаемых (включающих семь видов загрязнителей). Для неочищаемых загрязнителей в модель вводились условия контроля за их выпуском, а для очищаемых — специальный вид деятельности по их уничтожению (6-й сектор производства).

Главными целями проводившихся расчетов были опробование работы различных модификаций модели, изучение причин отклонений получаемых результатов от решений по исходной модели В. Леонтьева, анализ поведения решений при изменении исходных данных. В июне 1978 г. в ЦППП ООН был представлен доклад «Некоторые направления развития глобальной межотраслевой модели ООН», содержащий описание моделей и результаты расчетов. По итогам обсуждения доклада в ЦППП приняты предложения ИЭиОПП по совершенствованию глобальной межотраслевой модели.

Начиная с 1979 г. исследования перспектив развития мировой экономики в ИЭиОПП ведутся на основе детализированных межрегиональных межотраслевых моделей, которые отличаются от моделей «4×6» не только большей размерностью, но и значительно более широким составом изучаемых факторов.

9.2. Построение моделей глобальной оптимизации и оптимального экономического взаимодействия

Все модификации межрегиональных межотраслевых моделей мировой экономики имеют сходную блочную структуру. Блоки, моделирующие развитие отдельных регионов, связываются условиями, регулирующими международные (межрегиональные) торговые и финансовые отношения, использование глобальных ресурсов, соотношения целевых показателей регионального развития. Региональные блоки представляют собой межотраслевые модели регионов мира с открытыми внешними связями. Различия между типами моделей проявляются главным образом в формулировке связывающих условий.

Классификация регионов в рассматриваемых моделях полностью совпадает с классификацией регионов в глобальной модели группы В. Леонтьева (табл. 9.1).

Унифицированный региональный блок моделей. Принципы конструирования межрегиональных моделей не требуют, чтобы региональные блоки строились одинаково. Необходима только совместимость «входов» и «выходов» региональных блоков, то есть переменных международных связей, регулируемых целевых показателей и т.п. Конечно, целесообразно, чтобы условия региональных моделей (а не только их параметры) отражали особенности государств с различным социальным устройством, находящихся на разных этапах экономического развития, имеющих существенные различия в структуре хозяйства. При построении региональных блоков следует также учитывать различающиеся возможности их информационного обеспечения.

Однако группа В. Леонтьева пошла по пути построения полностью унифицированных региональных блоков. Это обстоятельство оказывает сильнейшее влияние на первом этапе исследований по модифицированным моделям, поскольку их информационное обеспечение базируется на информационном банке модели В. Леонтьева. В моделях ИЭиОПП региональные блоки отличаются в основном приоритетами социально-эконо-

мических индикаторов и значениями ресурсных, технологических, социальных параметров.

Таблица 9.1

Классификация и идентификаторы регионов мира

	Регион	Идентификатор
1.	Северная Америка	NAH
2.	Латинская Америка (средний доход)	LAM
3.	Латинская Америка (низкий доход)	LAL
4.	Европа (высокий доход)	WEH
5.	Европа (средний доход)	WEM
6.	СССР	RUH
7.	Восточная Европа	EEM
8.	Азия (страны с централизованным планированием)	ASC
9.	Япония	JAP
10.	Азия (средний и низкий доход)	ASL
11.	Ближний Восток – Африка (нефтеперерабатывающие страны)	OIL
12.	Пустынная Африка	AAF
13.	Тропическая Африка	TAF
14.	Африка (средний доход)	SAF
15.	Океания	OCH

Модели оптимизации и взаимодействия с точки зрения компьютерной реализации создают гораздо большие трудности по сравнению с балансовыми моделями (системами линейных алгебраических уравнений). Поэтому практически важным является уменьшение размерности решаемых задач, разумеется, при возможно меньших информационных потерях.

В результате обсуждения этой проблемы в ЦППП (ОППИ) было признано целесообразным агрегировать 43 отрасли модели В. Леонтьева в 22 отрасли (по каждому региону). Новая классификация отраслей и их идентификаторы приведены в табл. 9.2.

Поскольку глобальные модели долгосрочного развития ориентированы в значительной мере на исследование таких проблем, как обеспечение энергией, сырьем, продовольствием, то представлялось важным по возможности не агрегировать соответствующие отрасли. В новой классификации сохранены без агрегирования такие позиции, как зерно, основные виды минерального топлива, железная руда, нефтепереработка, удобрения, электроэнергетика и водоснабжение. Уменьшение числа

отраслей почти в два раза достигнуто за счет агрегирования в основном обрабатывающих отраслей, прежде всего машиностроения¹.

Таблица 9.2

Классификация и идентификаторы отраслей производства

Отрасли и продукты		Идентификатор
1.	Зерновые	SE01
2.	Остальная продукция сельского хозяйства	SE02
3.	Цветные металлы	SE03
4.	Железо	SE04
5.	Сырая нефть	SE05
6.	Природный газ	SE06
7.	Уголь	SE07
8.	Остальные продукты добывающей промышленности	SE08
9.	Переработка продовольственного сырья	SE09
10.	Нефтепереработка	SE10
11.	Первичная металлообработка	SE11
12.	Текстильная промышленность	SE12
13.	Деревообработка, бумажная промышленность	SE13
14.	Химическая промышленность	XX01
15.	Удобрения	XX02
16.	Строительные материалы	XX03
17.	Транспортное оборудование	XX04
18.	Машиностроение	XX05
19.	Торговля, услуги	XX06
20.	Электроэнергетика и водоснабжение	XX07
21.	Строительство	XX08
22.	Транспорт и связь	XX09

Продукция всех отраслей производства измеряется в ценностном выражении (млрд долларов США 1970 г.). Однако по ряду продуктов можно переходить к натуральным измерителям (млн т): по зерновым,

¹ На наш взгляд, в исходной модели В. Леонтьева чрезмерно детализировано машиностроение: 8 позиций, в том числе металлоизделия, машины, электротехника, инструмент, прочие готовые изделия, автомобили, продукция судостроения, самолетостроения. В моделях ИЭОПП машиностроение представлено двумя отраслями: транспортное оборудование и прочее машиностроение. Прогноз технологических коэффициентов по таким дробным отраслям, особенно отзывчивым на технический прогресс и изменение номенклатуры производимых изделий, на период до 30 лет малонадежен, тем более в региональном разрезе. К тому же анализ доклада «Будущее мировой экономики» обнаруживает, что результаты прогнозов по дробным отраслям машиностроения активно не использовались.

Таблица 9.3

Макропеременные и их идентификаторы

Макропеременная	Идентификатор для столбцов	Идентификатор для строк
Инвестиции в оборудование	IN1	IN1
» в здания и сооружения	IN2	IN2
» в изменения запасов	IN3	IN3
» в ирригацию	IN4	—
» в освоение земель	IN5	—
Основной капитал в оборудовании	IN6	IN4
Основной капитал в зданиях и сооружениях	IN7	IN5
Изменение запасов	IN8	IN6
Фонд иностранного капитала	IN9	IN7
Площадь культивируемых земель	IN10	IN8
Исторический основной капитал в оборудовании	IN11	—
Исторический основной капитал в зданиях и сооружениях	IN12	—
Исторические изменения запасов	IN13	—
Исторический фонд иностранного капитала	IN14	—
Исторические чистые поступления капитала	IN15	—
Чистый фонд по иностранным инвестициям 1970 г.	IN16	—
Валовой национальный продукт	MA1	MA1
Уровень потребления	MA2	—
Избыточный потенциал накопления	MA3	MA2
Уровень инвестиций	MA4	MA3
Правительственные расходы	MA5	MA4
Платежный баланс	MA6	MA5
Численность населения, всего	MA7	—
Численность городского населения	MA8	—
Занятость	MA9	MA6

*Прочерк в графе «Идентификатор для строк» означает, что соответствующие строки в модели отсутствуют.

железной руде, нефти, природному газу, углю¹. Агрегирование исходных 43 отраслей в 22 новые отрасли выполнялось в неизменных ценах региона «Северная Америка» за 1970 г. В качестве весов агрегирования использовались объемы производства, в основном совпадающие со сценарием X по модели В. Леонтьева.

¹ Коэффициенты перевода объемов производства из долларов в тонны соответствующих ценам региона «Северная Америка» за 1970 г.: 1 т зерновых = 75,8 долл., 1 т нефти = 9,9 долл., 1 т природного газа = 4,5 долл., 1 т угля = 7,0 долл.

Макропеременные модели В. Леонтьева не агрегировались. Классификация этих переменных и их идентификаторы для строк и столбцов приведены в табл. 9.3.

Ввиду ненадежности информации из модели исключены переменные и условия, связанные с загрязнением и очисткой, уловом рыбы и ее потреблением. Соответствующие затраты на очистку зафиксированы на уровне их значений в сценарии X .

Для описания унифицированного регионального блока используются следующие обозначения.

Параметры

b — коэффициенты, связанные с условиями по инвестициям и капиталу¹;

h — коэффициенты, связанные с условиями по определению макропоказателей;

a — коэффициенты затрат — выпуска;

t_{ψ}^E, t_{ψ}^M — ставки налогов (дотаций) на экспорт и импорт.

Индексы

φ — для инвестиций и капитала;

ψ — текущий индекс в различных частях модели;

i, j — для отраслей и сфер деятельности в процессе производства и распределения продукции.

Переменные

I_{φ} — инвестиции по видам ($\varphi = \overline{1,3}$);

K_{φ} — капитал по видам;

F — фонд иностранного капитала;

S — площадь культивируемых земель;

Y — валовой национальный продукт;

C — личное потребление;

A — избыточный потенциал накопления;

I_{Σ} — общие инвестиции;

G — правительственные расходы;

D — сальдо платежного баланса;

P — численность населения;

P' — численность городского населения;

¹ Индексы параметров, обозначаемых латинскими буквами, часто опущены. Подразумевается, что все коэффициенты различаются между собой.

L — численность занятых;

x_j — объем производства j -й отрасли;

$E_{i\psi}, M_{i\psi}$ — экспорт и импорт продукции i -ой отрасли способом ψ ;

E_K, M_K — экспорт (ввоз) и импорт (вывоз) капитала;

N_{ψ} — потребляемое количество белков и калорий;

Δ — сальдо финансовой помощи (поступления минус выплаты).

Наиболее трудной проблемой применения моделей межотраслевого типа для исследования долгосрочных перспектив развития является определение большого количества коэффициентов производственных затрат (параметров типа « a » и « b »). Несмотря на то, что разработано довольно большое число методических приемов прогнозирования коэффициентов затрат, этот участок исследований по-прежнему остается наиболее уязвимым.

Прогнозирование динамики коэффициентов затрат (от 1970 до 2000 г.) осуществлялось группой В. Леонтьева с помощью регрессионных моделей, где в качестве главного фактора принималась величина ВВП на душу населения. По существу, это означает, что технологические и другие изменения, отражающиеся в коэффициентах затрат, в регионах с относительно меньшими объемами ВВП на душу населения должны следовать за изменениями, ранее происходившими в более развитых регионах. Данная гипотеза о «дрейфе» технического прогресса — одного из важнейших факторов экономического роста — только из стран с более высоким исходным уровнем экономического развития (приблизительно измеряемым объемом душевого ВВП) в страны с более низким уровнем развития, очевидно, должна оказывать значительное влияние на конечные результаты, получаемые из глобальной межотраслевой модели. Это подтверждается при анализе сценариев, прозвучавших в докладе «Будущее мировой экономики».

Предопределенность динамики технического прогресса динамикой ВВП приводит к тому, что возможности «обгона» одних регионов другими по экономическому развитию крайне затрудняются, хотя различия между ними могут сокращаться. В сценарии X порядок регионов по величине ВВП на душу населения в 2000 г. по сравнению с 1970 г. изменяется незначительно. Только нефтедобывающие страны Среднего Востока и Африки перемещаются с 11-го на 8-е место, с 14-го на 12-е — регион, объединяющий страны Азии с централизованным планированием; на два пункта ниже становится порядок стран Африки (со средним доходом) и Тропической Африки.

Гипотеза о том, что менее развитые страны будут повторять путь технического прогресса, уже пройденный ранее более развитыми странами, подвергалась серьезной критике в международных экспертных группах. Выдвигались мнения о принципиально новых путях технического прогресса. Аналогичные критические замечания делались экспертами относительно прогнозирования будущих структур личного потребления, которые по методике группы В. Леонтьева предполагают для развивающихся стран повторение ранее достигнутых структур в развитых странах.

Хотя в исходную информацию рассматриваемых моделей оптимизации и взаимодействия вносился ряд изменений по сравнению с информационными массивами модели В. Леонтьева, все же указанные негативные свойства параметров моделей еще в значительной мере не преодолены. Проводятся экспериментальные работы с моделями, учитывающими возможности выбора способов производства и потребления, благодаря чему несколько ослабляется воздействие априорных гипотез о динамике параметров моделей.

По способу описания динамики используемые модели принадлежат к классу рекурсивных. «Шагом» работы модели является десятилетний период. Сначала решается задача на базовый 1970 г. Решение используется для формирования ряда параметров в задаче на 1980 г. Аналогичным образом осуществляется переход к расчетам на 1990 и 2000 гг. Значения параметров предыдущего периода, используемые при формировании задачи следующего, называются «историческими». Расчеты по моделям ИЭОПП велись для 2000 г.

Ноль над переменными означает, что берется ее историческое значение, а черта — верхнюю границу переменной. И те, и другие переменные всегда выступают как экзогенные.

В каждом региональном блоке можно выделить четыре основные группы уравнений и неравенств: по инвестициям (9), уравнений по макропоказателям (9), по производству и распределению продукции (22). Кроме того, могут вводиться ограничения на переменные производства, связанные с ресурсами (11), и на способы экспорта и импорта продукции. Таким образом, число общих уравнений и неравенств в унифицированном региональном блоке — 40. К ним добавляется еще до 125 ограничений (9.15), (9.16). Общее число эндогенных переменных равно 47.

В принятых обозначениях региональный блок модели записывается следующим образом:

I. Инвестиции и капитал¹

$$I_{\varphi} > bK_{\varphi} - b\overset{0}{K}_{\varphi}, \quad \varphi = \overline{1, 3}; \quad (9.1)$$

$$K_{\varphi} \geq \sum_{\varphi=4}^5 bI_{\varphi} + bC + bP + bP' + \sum_{j=1}^{22} bx_j, \quad \varphi = \overline{1, 3}; \quad (9.2)$$

$$F = \overset{0}{F} + 5 \left(\overset{0}{M}_K - \overset{0}{E}_K \right) + 5(M_K - E_K) + 5D; \quad (9.3)$$

$$S = \sum_{j=1}^2 bx_j; \quad (9.4)$$

$$I_{\Sigma} \leq bY. \quad (9.5)$$

II. Макропоказатели

$$Y = I_3 + c + I_{\Sigma} + G + hP' + \sum_{i=1}^{19} \sum_{\psi=1}^3 E_{i\psi} - \sum_{i=1}^{19} \sum_{\psi=1}^3 M_{i\psi} \quad (9.6)$$

$$I_3 + A + I_{\Sigma} = hY + E_K - M_K + \Delta; \quad (9.7)$$

$$I_{\Sigma} = I_1 + I_2 + hI_4 + hI_5 \quad (9.8)$$

$$G = hY + \sum_{i=1}^{19} \sum_{\psi=1}^3 (t_{i\psi}^E E_{i\psi} + t_{i\psi}^M M_{i\psi}); \quad (9.9)$$

¹ Поясним на примере неравенства (9.2) смысл сокращенной записи коэффициентов b .
 b_{φ}^4 , b_{φ}^5 — это потребности в капитале φ вида, связанные, соответственно, с инвестициями в ирригацию и освоение земель;
 b_{φ}^C , b_{φ}^P , $b_{\varphi}^{P'}$ — потребности в капитале φ вида, зависящие, соответственно, от объема потребления, численности всего населения и городского населения;
 b_{φ}^j — потребности в капитале φ вида для производства единицы j -го вида продукции.

Теперь уравнение (9.2) можно записать так:

$$K_{\varphi} \geq b_{\varphi}^4 I_4 + b_{\varphi}^5 I_5 + b_{\varphi}^C P + b_{\varphi}^P P' + b_{\varphi}^{P'} P' + \sum_{j=1}^{22} b_{\varphi}^j x_j, \quad \varphi = \overline{1, 3}.$$

Аналогично можно было бы конкретизировать и запись коэффициентов в других условиях модели. Однако это привело бы к значительному усложнению ее записи и затруднило бы понимание основного смысла соотношений модели.

Трактовка экспорта капитала как его ввоза, а импорта как вывоза здесь сохранена в соответствии с исходной моделью В. Леонтьева, где она связана с соответствующими знаками экспорта и импорта капитала в платежном балансе.

$$\sum_{\varphi=4}^5 hI_{\varphi} + hC + hG + hP + hP' + \sum_{j=1}^{22} hx_j = L, \quad L \leq \bar{L}; \quad (9.10)$$

$$N_{\psi} = h_{\psi} C + h_{\psi} P, \quad \psi = 1, 2; \quad (9.11)$$

$$C \geq hI; \quad (9.12)$$

$$M_K \leq hY. \quad (9.13)$$

$$x_i + \sum_{\psi=1}^3 M_{i\psi} \geq \sum_{\varphi=1}^5 aI_{\varphi} + aC + aG + aP + \sum_{j=1}^{22} a_{ij}x_j + \sum_{\psi=1}^3 E_{i\psi}, \quad i = \overline{1, 19};$$

$$x_i \geq \sum_{\varphi=1}^5 aI_{\varphi} + aC + aG + aP + \sum_{j=1}^{22} a_{ij}x_j, \quad i = 20, 21. \quad (9.14)$$

III. Ограничения на переменные

$$x_j < \bar{x}_j, \quad j = \overline{1, 11}; \quad (9.15)$$

$$E_{i\psi} \leq \bar{E}_{i\psi}, \quad M_{i\psi} \leq \bar{M}_{i\psi}, \quad i = \overline{1, 19}; \quad \psi = \overline{1, 3}. \quad (9.16)$$

В описанном региональном блоке новыми по сравнению с моделью В. Леонтьева являются условия (9.5) и (9.12). В связи с учетом налогов и дотаций на экспорт и импорт изменяется уравнение (9.9), определяющее государственные расходы. Оптимизационный характер модели требует введения дополнительных ограничений и ограничения по трудовым ресурсам.

Рассмотрим группу условий «Инвестиции и капитал».

Из пяти видов инвестиций уровни последних двух задаются экзогенно. Необходимые уровни инвестиций первых трех видов определяются эндогенно (9.1).

Капитал предыдущего периода рассматривается как экзогенная величина, а для данного периода определяется с помощью коэффициентов капиталоемкости (9.2). Фонд иностранного капитала формируется из фонда иностранного капитала предыдущего периода, среднегодовых потоков долгосрочного и краткосрочного капитала, умноженных на число лет, прошедших с предыдущего периода (10 лет). В соответствующем уравнении (9.3) переменные первых двух слагаемых, отражающие условия предыдущего периода, определяются экзогенно. В моделях рассчитывается также объем культивируемых земель (9.4).

Для учета политики ограничения объемов инвестирования в модель может вводиться условие (9.5), ограничивающее общую величину ин-

вестиций некоторой долей от валового национального продукта (ВНП). В основных вариантах модели возможности роста инвестиций учитываются через условия (9.7).

Прокомментируем вторую группу условий регионального блока. Валовой национальный продукт определяется как сумма общих инвестиций, инвестиций в изменение запасов, потребления, правительственных расходов, затрат на обслуживание городов, разницы экспорта и импорта продукции, измеренных в ценах 1970 г. (9.6).

Для регулирования возможностей инвестирования в регионе с учетом внешнеэкономических связей вводится уравнение (9.7). При экзогенно заданном избыточном потенциале накопления общий объем инвестиций складывается из внутренней и внешней составляющих. Внутренний источник инвестиций формируется как доля от ВНП, а внешняя составляющая определяется как сальдо экспорта-импорта капитала.

Переменная общих инвестиций вычисляется как сумма инвестиций в оборудование, в здания и сооружения, в ирригацию и освоение земель (9.8).

Для регулирования объемов и структуры внешнеторговых связей в модель вводятся параметры, имеющие определенную аналогию с налогами и дотациями на экспорт и импорт продукции. Зависимость удельных величин налогов (дотаций) от объемов экспорта и импорта описывается ступенчатой возрастающей функцией. Для каждой переменной экспорта и импорта задается по три интервала возможных изменений.

В исходном варианте эти интервалы задавались в соответствии с объемами чистого экспорта и импорта сценария X. Их границы определялись в пределах 10 % отклонений от этих объемов. Для всех регионов и всех продуктов предполагалось, что экспорт в пределах первого интервала (от 0 до 90 % соответствующего объема в сценарии X) стимулируется десятипроцентной дотацией (налог равен 0,1), экспорт в пределах второго интервала (от 90 до 100 % соответствующего объема в сценарии X) не стимулируется (налог равен 0), а экспорт в пределах третьего интервала облагается налогом, равным 0,1. Что касается импорта, то для него в интервалах, определенных аналогичным способом, налоги составляли, соответственно, 0, 0,1 и 0,2. Таким образом, в исходном варианте условий $t_{11}^E = -0,1$, $t_{12}^E = 0$, $t_{13}^E = 0,1$, $t_{11}^M = 0$, $t_{12}^M = 0,1$, $t_{13}^M = 0,2$, для всех $i = 1, \dots, 19$. В ходе расчетов ставки налогов и дотаций существенно корректировались.

Налоги на экспорт и импорт могут интерпретироваться, во-первых, как учет инерционности развития экономики по отношению к внешнеэкономическим связям. Всякое отклонение от инерционного развития (например, резкое увеличение экспорта) связывается с дополнительными затратами. Во-вторых, принятый метод регулирования внешней торговли можно интерпретировать как попытку учесть тарифную политику государств, стимулирующих определенную структуру своих внешнеторговых связей. Налоги на экспорт могут связываться и с ограниченностью внешних рынков, так как рост объема экспорта требует специальных затрат. Налоги на импорт могут быть связаны с протекционизмом государства в отношении отраслей национальной экономики. Общая цель включения в модель соотношений, связанных с переменными экспорта и импорта (включая ограничения на объемы экспорта и импорта отдельных товарных групп), состоит в том, чтобы облегчить возможности имитации с помощью моделей различных политик ООН и региональных (национальных) организаций в отношении международной торговли и международного разделения труда.

С учетом налогов государственные расходы (9.9) определяются как сумма некоторой фиксированной доли от ВВП и тарифных доходов (расходов, если эта величина окажется отрицательной).

Затраты труда определяются исходя из коэффициентов трудоемкости различных сфер деятельности, а лимит трудовых ресурсов — на основе возможного общего уровня занятости населения (9.10). По уравнениям (9.11) подсчитывается потребляемое количество белков и калорий. Важную роль играет неравенство (9.12), связывающее потребление с общим уровнем занятости.

Вывоз капитала из данного региона ограничен его внутренними возможностями, определяемыми долей от ВВП (9.13). Блок межотраслевых связей региона представлен в модели балансами производства и распределения продукции (9.14).

Четвертую группу составляют ограничения сверху на объемы производства первичных отраслей (9.15) и на объемы экспорта и импорта продукции (9.16). Верхние границы на объемы производства ресурсных отраслей, за исключением нефтедобычи и сельского хозяйства, заданы на уровне сценария X (по мнению международных экспертов ООН, оценки возможности увеличения добычи минеральных ресурсов в докладе «Будущее мировой экономики» были весьма оптимистичны). По сельскому хозяйству используются три варианта верхних границ:

1) на уровне сценария X , 2) исходя из 4 % годового прироста производства во всех регионах, 3) на основе экспертных оценок, соответствующих нижним границам диапазонов темпов прироста сельского хозяйства, прогнозируемых ФАО (оценки сделаны С. М. Меньшиковым).

Учет в модели расходов продукции, зависящих от численности населения и экзогенных инвестиций, существенно меняет ее свойства по сравнению с агрегированным вариантом. Это связано с появлением ненулевых экзогенных потребностей в продукции. В результате нулевой вектор переменных становится недопустимым, и система уравнений и неравенств (9.1)–(9.16) может не иметь допустимых решений. Это означает, что изолированные решения отдельных региональных задач могут оказаться недопустимыми. Такая вероятность усиливается наличием неравенств (9.12), связывающих занятость и потребление.

При учете в модели взаимозаменяемости производственных и потребительских благ и удорожания производства в первичных отраслях (аналогично тому, как это делалось в агрегированных вариантах модели) в региональном блоке появляется несколько производственных способов для каждого вида продукции, по которой учитывается взаимозаменяемость или удорожание, и несколько способов потребления. Эти способы могут генерироваться производственными функциями (при учете взаимозаменяемости основных факторов производства), функциями потребления (при учете взаимозаменяемости в потреблении), нелинейными функциями затрат (при учете удорожания производства).

Межрегиональные (координирующие) условия моделей. Условия региональных блоков являются общими для моделей глобальной оптимизации и оптимального экономического взаимодействия. Кроме того, эти модели включают межрегиональные балансы экспорта и импорта транспортабельной продукции и капитала.

$$\sum_{s=1}^{15} \sum_{\psi=1}^3 E_{\psi}^s \geq \sum_{s=1}^{15} \sum_{\psi=1}^3 M_{\psi}^s, \quad i = \overline{1, 19}; \quad (9.17)$$

$$\sum_{s=1}^{15} M_K^s \geq \sum_{s=1}^{15} E_K^s. \quad (9.18)$$

Условия (9.1)–(9.18) представляют собой описание множества допустимых вариантов развития мировой экономики. Обозначим это множество $\mathcal{X}$. В рамках системы условий (9.1)–(9.18) можно изучать влияние международных экономических связей на развитие отдельных

регионов, взаимозависимости решений относительно развития различных регионов.

Фиксируя переменные $E_{iW}^s, M_{iW}^s, M_K^s, E_K^s$ так, чтобы выполнялись условия (9.17), (9.18), можно в принципе получать решения балансовых моделей типа модели В. Леонтьева. Однако такой подход нецеленаправленного поиска формально допустимых вариантов мирового развития, на наш взгляд, слаб в теоретическом отношении. Важно в пределах множества допустимых решений, образуемых условиями (9.1)–(9.18), выделить подмножество безусловно предпочтительных вариантов или вариантов, обладающих некоторыми экстремальными свойствами.

Допустим, что цели развития s -го региона можно выразить в виде функции $f_s(x_s)$, где x_s — вариант развития (вектор переменных) s -го региона. Каждый регион стремится максимизировать эту целевую функцию на множестве допустимых вариантов своего развития, которое определяется его собственными ресурсно-технологическими возможностями, международными экономическими связями, использованием глобальных ресурсов; это множество описывается условиями регионального блока. Композиция вариантов регионального развития образует вектор $x = (x_s)$, а композиция целевых функций регионов $f_s(x_s)$ дает целевую вектор-функцию мирового развития $F(x) = [f_s(x_s)]$.

Модель оптимизации мировой экономики в простейшем виде можно представить как задачу векторной (многоцелевой) оптимизации на множестве допустимых вариантов развития мировой экономики

$$\max_{x \in X} F(x).$$

Анализ данной модели позволяет выделить множество эффективных вариантов развития мировой экономики (множество Парето) $X^* \subset X$. Каждый вариант, входящий в множество X^* , является эффективным в том смысле, что его нельзя улучшить в интересах какого-либо региона (или группы регионов), не ухудшая положения хотя бы одного другого региона. Вариант $\hat{x}$ — эффективен ($\hat{x} \in X^*$), если не существует другого варианта $x \in X$, для которого $F(x) \geq F(\hat{x})$ (то есть в варианте x : значения целевых функций для всех регионов не меньше и хотя бы для одного региона строго больше). Все варианты, не входящие в множество X^* , можно улучшить в интересах хотя бы одного региона. Эффективность международного экономического сотрудничества выражается в том, что благодаря кооперации различных

регионов каждый из них может достигать более высокого уровня удовлетворения своих внутренних целей, чем при автаркическом развитии.

Сформулированный выше принцип выделения эффективных вариантов мирового развития предполагает, что отдельные регионы (страны) не только добиваются своих внутренних позитивных целей, но и своей деятельностью способствуют развитию всей мировой экономики.

Но так ли всегда происходит в реальном мире? Известно, что политика империалистических государств сплошь и рядом следует другому принципу: искать выгоду для себя в невыгоде других. Реалии современного мирового устройства, на первый взгляд, трудно совместить с допущениями, положенными в основу модели векторной оптимизации мирового развития и связанного с этой моделью понятия «эффективный вариант мирового развития».

Реализм принципа выбора эффективных альтернатив не в том, что он полностью отражает фактическую картину международных экономических отношений. По-видимому, вернее интерпретировать его как один из формализованных критериев мирного сосуществования и совершенствования мирового устройства. Его использование в глобальном моделировании правомерно постольку, поскольку это может служить задачам нахождения и обоснования реальной осуществимости более разумных и справедливых стратегий мирового развития.

Решение проблемы выбора лучших альтернатив мирового развития может быть разделено, хотя бы теоретически, на две стадии.

Первая стадия — это выделение эффективных вариантов. Путем регулирования механизма международных отношений и используя авторитет ООН, все регионы в принципе возможно заинтересовать в том, чтобы выбирать решения только из множества эффективных вариантов (разумеется, для практических целей необязательно находить все эффективные варианты).

Вторая стадия — выбор среди эффективных вариантов, то есть нахождение приемлемых компромиссов между интересами различных регионов. Очевидно, что для отдельных регионов далеко не безразлично, какой из эффективных вариантов будет осуществляться: некоторые варианты, входящие в множество X^* , будут совершенно неприемлемы для них. При выработке стратегии мирового экономического развития в интересах всего человечества приемлемыми могут считаться только такие компромиссы региональных интересов, которые обеспечивают глобаль-

ное развитие при сближении уровней удовлетворения материальных и духовных потребностей народов развитых и развивающихся стран.

Дополнение условий (9.1)–(9.18) специальными условиями моделей глобальной оптимизации и оптимального экономического взаимодействия завершает построение инструментов поиска компромиссных вариантов сбалансированного мирового развития, обладающих экстремальными свойствами.

Специальные условия моделей глобальной оптимизации и экономического взаимодействия.

Модель глобальной оптимизации в дополнение к условиям (9.1)–(9.18) включает региональные критерии оптимальности и условный (скаляризованный) глобальный критерий оптимальности, связанный определенными соотношениями с региональными критериями.

Обозначим региональные критерии оптимальности через z^s , а глобальный — через z . Они представляют собой либо степень достижения определенных целей развития (в виде векторов), либо абсолютные значения макропоказателей (потребления и ВВП). Вектор $\lambda = (\lambda^s)$ характеризует либо набор целевых показателей, либо доли регионов в мировом значении максимизируемого показателя (тогда $\sum_{s=1}^{15} \lambda^s = 1$). Соответствующие условия модели глобальной оптимизации записываются следующим образом:

$$z^s \geq \lambda^s z, \quad s = \overline{1, 15}; \quad (9.19)$$

$$z \rightarrow \max. \quad (9.20)$$

При расчетах в качестве критериев оптимальности использовались два макропоказателя, рекомендованные службами ООН: объем валового национального продукта и объем личного потребления (в неизменных ценах).

Оптимизационная модель, образованная условиями (9.1)–(9.20), обладает рядом специфических свойств. В частности, здесь отсутствует монотонность целевой функции на множестве допустимых значений, то есть если решение было допустимо для $z = z^0$, то из этого не следует его допустимость для всех $z < z^0$. Причиной этого является наличие фиксированных экзогенных потребностей в продукции и ограничения (9.12). Прямая и косвенная ограниченность экспорта и импорта приводит также к возможности «насыщения» для отдельных ре-

гионов. В этом случае при увеличении λ^s величина z не изменится, а z^s уменьшится.

Следствием отмеченных двух свойств является возможность выполнения в оптимальном плане части неравенств (9.19) для некоторых регионов как строгих. Таким неравенствам будут соответствовать нулевые оценки двойственной задачи.

При наличии нулевых оценок ограничений (9.19) оптимальное решение задачи (9.1)–(9.20) может оказаться неэффективным (не оптимальным по Парето), так как иногда значения функционалов отдельных регионов, имеющих нулевые оценки ограничений (9.19), могут быть увеличены без ухудшения показателей других регионов.

Для того, чтобы оптимальные решения были всегда эффективными, в глобальный функционал могут быть введены «добавки», делающие его зависимым от $\sum_{s=1}^{15} z^s$ (например, $\beta \sum_{s=1}^{15} z^s + z$). При этом относительная величина этих «добавок» может быть достаточно малой. Таким «добавкам» может быть дан и содержательный смысл, если предположить, что помимо выравнивания (поддержания определенных соотношений) уровней развития отдельных регионов мы также стремимся максимизировать общую величину потребления или ВВП, то есть преследуем одновременно две цели. Тогда величина «добавок» должна становиться значительной. А именно, если $\beta = 1$, то веса этих целей примерно равны. Если $\beta > 1$, то это означает, что мы в большей мере заинтересованы в максимизации величины показателя $\sum_{s=1}^{15} z^s$, чем в поддержании определенных соотношений между z^s . Если $\beta < 1$, то имеет место обратная ситуация.

Рассмотренную модель удобно использовать для имитации возможностей и последствий изменения соотношений между региональными уровнями экономического развития (благополучия населения). Каждому фиксированному вектору λ соответствует, по крайней мере, один оптимальный план. Изменяя коэффициенты данного вектора, получаем варианты развития мировой экономики с различными соотношениями региональных уровней.

Все эти варианты, оптимальные при соответствующих векторах λ , принадлежат множеству эффективных (оптимальных по Парето) вариантов в случае, если в оптимальном плане неравенства (9.19) выполняются как равенства (их двойственные оценки положительны) или в функцио-

нал введены соответствующие добавки. Поэтому, меняя вектор λ , мы как бы зондируем множество эффективных вариантов. Решение о том, какой из оптимальных (эффективных) планов может быть рекомендован в рамках стратегии мирового развития, должны принимать лица, уполномоченные ООН. Задача исследователей — дать возможно более полный обзор предпочтительных альтернатив и их последствий.

Следует еще раз подчеркнуть, что глобальная оптимизационная модель предназначается не для того, чтобы найти единственный «глобальный план». Это — инструмент поиска и сравнения альтернатив мирового развития, обладающих некоторыми экстремальными свойствами. Поэтому математическое и техническое обеспечение модели должно быть приспособлено к работе в диалоговом режиме ЭВМ—ЛПР («лицо, принимающее решение»). Принципиальная ограниченность глобальной оптимизационной модели в том, что отбираемые в ней решения (рекомендации) не могут рассматриваться как окончательные, ибо они не проверены на реализуемость в рамках современного или будущего международного экономического механизма. Поэтому требуется дополнительно исследовать вопросы: осуществим ли тот или иной рекомендуемый вариант при действующем международном механизме, и в каких направлениях следует изменять механизм, чтобы создать благоприятные предпосылки для осуществления рекомендаций о мировом экономическом развитии, выработанных на основе глобальной оптимизационной модели.

В модели оптимального экономического взаимодействия условия (9.1)–(9.18) дополняются региональными критериями оптимальности и правилами международных экономических отношений. Модель предназначается для нахождения таких вариантов развития, которые являются наилучшими для каждого региона при международном экономическом механизме, отраженном в условиях модели.

В рассматриваемой модели совместимость региональных решений обеспечивается выбором определенной системы цен обмена $p = (p_i)$ по транспортабельным видам продукции и «цены капитала» p_K . Задача каждого региона включает наряду с условиями (9.1)–(9.16) платежный баланс и критерий оптимальности (максимизация объема ВНП или личного потребления)

$$z^s \rightarrow \max. \quad (9.21)$$

Характер модели потребовал модификации понятий ввоза и вывоза капитала по сравнению с исходной моделью В. Леонтьева. Ввоз и вы-

воз капитала трактуются как ввоз и вывоз товаров. Предполагается, что капитал продается (покупается) экспортером (импортером) по «цене» капитала, равной капитализированному доходу.

В соответствии с этим в уравнении платежного баланса фиксированный (экзогенный) процент (%) должен браться только от исторической составляющей фонда иностранного капитала

$$\bar{F} = F + 5(M_K^0 - E_K^0). \quad (9.22)$$

Тогда в уравнении платежного баланса сумма задаваемого экзогенно чистого дохода по иностранным инвестициям 1970 г. (f^s), сальдо экспорта и импорта продукции и капитала плюс платежи (доходы) по иностранным инвестициям должна быть не меньше заданного экзогенно сальдо платежного баланса

$$f^s + \sum_{i=1}^{19} \sum_{\psi=1}^3 p_i (E_{i\psi}^s - M_{i\psi}^s) + p_K (M_K^s - E_K^s) + \% \hat{F}^s \geq D^s. \quad (9.23)$$

Значения сальдо платежных балансов фиксируются таким образом, что $\sum_{s=1}^{15} D^s = 0$. При фиксированных ценах $\bar{p} = (p_i, p_K)$ локальные зада-

чи, соответствующие отдельным регионам, характеризуются условиями (9.1)–(9.16), (9.21)–(9.23). Суть координации региональных задач состоит в нахождении такой системы цен $\bar{p}$, при которой выполняются балансы мировой торговли. Такие цены являются равновесными, а соответствующий им план — *равновесным планом*.

Оба рассмотренных типа моделей имеют сходную блочную структуру. Она изображена на схеме 9.1. Благодаря тому, что большая часть условий этих моделей совпадает, можно легко переходить от одного типа модели к другому, используя один и тот же массив исходной информации.

Существование равновесных цен в рассмотренной модели гарантируется в случае, если изолированные задачи для всех регионов имеют допустимые решения. Однако, как уже отмечалось, это условие иногда может не выполняться и, следовательно, равновесных решений может не существовать. В этом случае представляет интерес поиск так называемых *квазиравновесных* решений. Будем предполагать, что регионы, которые не могут достичь требуемых значений сальдо платежных балансов («неблагополучные» регионы), максимизируют их значения, а регионы,

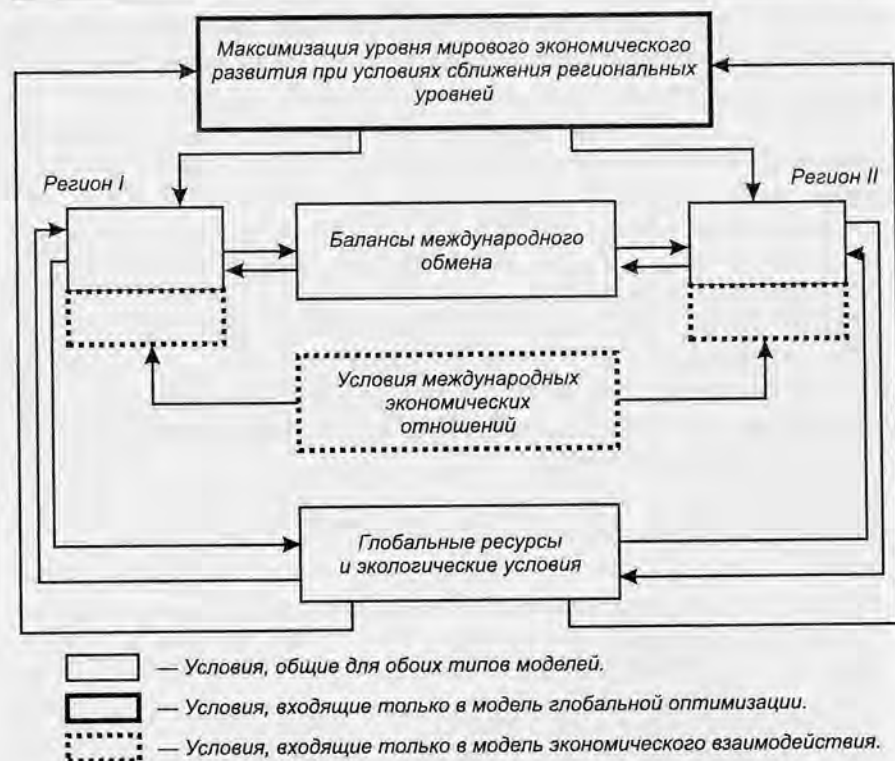


Схема 9.1. Структура моделей глобальной оптимизации и оптимального экономического взаимодействия (для случаев двух регионов мира)

которые могут достичь требуемых значений платежных балансов («благополучные» регионы), максимизируют ту же целевую функцию, что и в исходной постановке задачи. Систему цен $\hat{p}$, при которой среди оптимальных решений таким образом модифицированных региональных задач имеются сбалансированные, будем называть квазиравновесной, а соответствующие им планы — квазиравновесными планами.

Следует отметить, что в рассматриваемой ситуации возникают дополнительные объемы «помощи» неблагополучным регионам, которые должны предоставляться благополучными регионами. В зависимости от распределения обязательств по дополнительной помощи могут быть получены различные квазиравновесные решения.

Если принять двойственные оценки ограничений (9.17) в качестве цен p_i , а оценку ограничения (9.18) q_K — в качестве «цены капитала»

p_K , то можно на основе решения глобальной оптимизационной задачи рассчитать показатели платежных балансов.

Между решениями моделей экономического взаимодействия и глобальной оптимизации имеется взаимная связь. Рассмотрим эту связь в предположении, что оценки ограничений (9.19) в глобальной оптимизационной задаче положительны для всех регионов.

Решим модель экономического взаимодействия с произвольными значениями D^s (но при $\sum_{s=1}^{15} D^s = 0$). Наряду с другими переменными в результате решения определяются величины $\bar{z}^s$ и $\bar{p} = (\bar{p}_i, \bar{p}_K)$. Затем в условиях глобальной оптимизационной задачи зададим векторы λ^s следующим образом: $\lambda^s = \frac{\bar{z}^s}{\sum_{s=1}^{15} \bar{z}^s}$, где $\bar{z}^s$ — оптимальные значения

функционалов в решении модели экономического взаимодействия. Доказывается, что при сформулированных выше условиях среди решений глобальной оптимизационной задачи существует план (его компоненты отмечаем знаком $\hat{}$), совпадающий с решением модели экономического взаимодействия. При этом $\hat{z} = \sum_{s=1}^{15} \bar{z}^s$, $\bar{z} = \lambda^s \hat{z}$, а оптимальные значения двойственных переменных $\hat{q} = \hat{q}_i, \hat{q}_K$, отвечающие ограничениям (9.17), (9.18), будут соответствовать (с точностью до множителя) ценам $\bar{p} = (\bar{p}_i, \bar{p}_K)$.

Существует и обратная связь между двумя рассматриваемыми моделями.

Решим глобальную оптимизационную модель. Примем цены $\bar{p}$ в модели экономического взаимодействия на основе оптимальных значений двойственных переменных $\hat{q} = \hat{q}_i, \hat{q}_K$ и подсчитаем сальдо платежных балансов по формуле (9.23), используя оптимальные значения экспорта и импорта продукции и капитала. Зададим эти сальдо в качестве величин D^s в модели экономического взаимодействия. Доказывается, что тогда одно из решений сформулированной модели экономического взаимодействия совпадает с решением глобальной оптимизационной модели.

Таким образом, решению глобальной оптимизационной модели со всеми ненулевыми оценками ограничений (9.19) соответствует равновесное решение модели взаимодействия. Доказывается, что решению

глобальной оптимизационной модели с нулевыми оценками для некоторых регионов соответствует квазиравновесное решение модели взаимодействия.

Итак, две рассмотренные модификации модели мировой экономики взаимно дополняют друг друга. Решение модели экономического взаимодействия дает ориентиры для установления соотношений между целевыми показателями регионов в условиях глобальной оптимизационной модели. И наоборот, получаемые при решении второй модели оптимальные оценки и величины сальдо платежных балансов могут применяться при формировании первой. Эта связь используется при построении алгоритмов решения модели экономического взаимодействия.

Оптимальные оценки и равновесные цены. Для анализа структуры оптимальных двойственных оценок и равновесных цен могут быть использованы соотношения двойственности.

Прежде всего, возникает вопрос о понимании двойственных оценок для модели экономического взаимодействия. Здесь имеются две возможности. Первая — считать, что это оценки локальных задач при равновесных или квазиравновесных ценах, вторая — считать, что это оценки сходных условий глобальной оптимизационной задачи. Оба эти подхода эквивалентны, так как каждому равновесному или квазиравновесному решению отвечает решение определенным образом построенной (путем задания соотношений региональных критериев) оптимизационной задачи с глобальным критерием оптимальности.

Второй подход позволяет анализировать соотношения двойственности единым образом для двух рассматриваемых модификаций модели мировой экономики. Рассмотрим его подробнее.

Будем выписывать не все условия двойственной задачи, а только интересующие нас соотношения, связанные с определением цен обмена и равновесных (квазиравновесных) цен.

Для каждого региона $s=1, \dots, 15$ обозначим оценки ограничений (9.1) и (9.2), соответственно, через u_φ^s ($\varphi=1, 3$) и w_φ^s ($\varphi=1, 3$), оценки ограничений (9.5)–(9.9) через u_Σ^s , y^s , v^s , d^s , g^s , оценки ограничений (9.10), (9.12), (9.13) — через l^s , c^s , m^s , оценки ограничений (9.14) — через ξ_i^s ($i=1, 22$), а оценки ограничений (9.15) и (9.16) — через $n_{j\psi}$, $\omega_{j\psi}$, $\mu_{j\psi}$. Оценки общих ограничений (9.17)–(9.19) будем обозначать, соответственно, через q_j , q_K , ξ^s .

Если в оптимальном плане продукт производится (соответствующее $x_j^s > 0$), то отвечающее этой переменной уравнение двойственной задачи выглядит следующим образом:

$$\sum_{\varphi=1}^3 b^s w_\varphi^s - \xi_j^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s + h_j^s l^s + 0, \quad j = \overline{1, 22},$$

откуда имеем

$$\xi_j^s = \sum_{\varphi=1}^3 b^s w_\varphi^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s + h_j^s l^s, \quad j = \overline{1, 22}. \quad (9.24)$$

Из уравнения, соответствующего переменной K_φ , учитывая, что в оптимальном плане эта переменная всегда строго положительна, получаем

$$b^s u_\varphi^s = w_\varphi^s. \quad (9.25)$$

Подставляя эти соотношения в уравнения (9.24) и учитывая смысл коэффициентов b^s , имеем

$$\xi_j^s = \sum_{\varphi=1}^3 b^s u_\varphi^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s + h_j^s l^s, \quad j = \overline{1, 22}. \quad (9.26)$$

Если продукция экспортируется, то $E_{j\psi}^s > 0$ хотя бы для одного ψ , и тогда соответствующие этой переменной соотношения двойственной задачи выглядят следующим образом:

$$\xi_j^s + a_{j\psi}^s \xi_j^s + \omega_{j\psi}^s + y^s + t_{j\psi}^E - q_j = 0 \quad j = \overline{1, 19},$$

или

$$\xi_j^s (1 + a_{j\psi}^s) = q_j - \omega_{j\psi}^s - y^s - t_{j\psi}^E g^s. \quad (9.27)$$

Затраты транспорта $a_{j\psi}^s$ для всех способов были одинаковыми. Поэтому индекс способа в данном случае можно опустить. Тогда из уравнений (9.27) следует, что для всех ψ величины $\pi_j = \omega_{j\psi}^s + t_{j\psi}^E g^s$ равны между собой. Это означает, что оценки ограничений на экспорт и тарифы компенсируют друг друга.

Из уравнений (9.26) и (9.27) получаем следующую формулу для цены q_j :

$$q_j = (1 + a_j^s) \left[\sum_{\varphi=1}^3 b^s u_\varphi^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s \right] + \omega_{j\psi}^s + y^s + \sum_{\psi=1}^3 t_{j\psi}^E g^s + h_j^s l^s. \quad (9.28)$$

Аналогичным образом для импортируемой продукции получаем

$$q_j = (1 - a_j^s) \left[\sum_{\varphi=1}^3 b^s u_{\varphi}^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s \right] + y^s - \omega_{j\psi}^s + \sum_{\psi=1}^3 t_{j\psi}^M g^s + h_j^s l^s. \quad (9.29)$$

Таким образом, для экспортируемой продукции цена равна сумме затрат всех инвестиций, капитала, труда и всех видов продукции, измеренных в оценках, и оценке ограниченности производства (оценка ресурсов умножается на коэффициент, связанный с транспортными расходами); кроме того, добавляются оценки ограничения по ВВП и постоянная для всех ψ -составляющая, связанная с учетом тарифной политики. Оценка уравнения по ВВП представляет собой компоненту полных затрат, связанную с расходами продукции на личное потребление C , государственное потребление G и инвестиции I . Эта оценка может определяться из различных (соответствующих переменным C , G , I) уравнений двойственной задачи.

Из уравнения двойственной задачи для I_{Σ} , учитывая положительность этих переменных, можно получить

$$y = v^s + d^s - u_{\Sigma}^s. \quad (9.30)$$

В проведенных расчетах ограничение на общий уровень инвестиций (неравенство (9.5)) отсутствовало. Поэтому оценки u_{Σ}^s — нулевые для всех регионов $s = 1, \dots, 15$. Тогда уравнение (9.30) можно переписать в виде

$$y_s = v^s + d^s. \quad (9.31)$$

Таким образом, оценка уравнения по ВВП равна сумме оценок уравнений, определяющих общий уровень инвестиций.

Подставляя соотношения (9.31) в уравнения (9.28), получим

$$q_j = (1 + a_j^s) \left[\sum_{\varphi=1}^3 b^s u_{\varphi}^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s \right] + v^s + d^s + \omega_{j\psi}^s + \sum_{\psi=1}^3 t_{j\psi}^E g^s + h_j^s l^s. \quad (9.32)$$

Остановимся теперь на анализе оценок капитала. Если в оптимальном плане капитал ввозится, то есть $E_K^s > 0$, то из соотношения двойственной задачи имеем

$$q_K = v^s, \quad s = \overline{1, 15}.$$

Таким образом, оценки уравнений, определяющих общий уровень инвестиций, одинаковы для всех регионов.

Аналогично, если капитал вывозится ($M_K^s > 0$), то $q_K = v^s - m^s$. В этом случае региональные оценки ограничений на общий уровень инвестиций различаются на оценку ограничения по вывозу капитала. В модели отсутствуют затраты на передачу капитала, и поэтому могут возникнуть его встречные потоки. Тогда оценки ограничений на вывоз капитала m^s нулевые и оценка капитала q_K совпадает с оценкой ограничения на общий уровень инвестиций l^s .

Из уравнений (9.7) видно, что ввоз и вывоз капитала непосредственно связаны с внутренними возможностями инвестирования. Если в целом по миру наблюдается избыток возможностей инвестирования над потребностями в нем, то суммарный вывоз капитала может превышать суммарный ввоз, и тогда $q_K = 0$. В этом случае для ввозящих регионов $v^s = 0$, а для вывозящих $v^s = m^s$. Оценки уравнений по ВВП (9.6) в этом случае совпадают с оценками уравнений (9.8).

Вернемся теперь к анализу формулы (9.32). Для регионов, вывозящих капитал, вместо v^s можно подставить $q_K + m^s$, а для регионов, ввозящих капитал, — q_K . Теперь более наглядной становится интерпретация оптимальной оценки продукции как суммы всех видов затрат, измеренной в оценках. Эта сумма состоит из двух слагаемых, отражающих внутренние T_j^s и внешние F_j^s связи:

$$T_j^s = \sum_{\varphi=1}^3 b^s u_{\varphi}^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s + d^s + m^s + h_j^s l^s$$

$$F_j^s = d_j^s \left[\sum_{\varphi=1}^3 b^s u_{\varphi}^s + \sum_{i=1}^{22} a_{ij}^s \xi_i^s + n_j^s \right] + \omega_{j\psi}^s + \sum_{\psi=1}^3 t_{j\psi}^E g^s + q_K.$$

Оценки q_j интерпретируются нами как цены продукции.

Условия оптимальности означают, что в любом допустимом плане цена не превосходит суммы всех затрат, измеренных в оценках, то есть

$$q_j \leq T_j^s + F_j^s, \quad s = \overline{1, 15},$$

а для экспортируемой по оптимальному плану продукции имеем

$$q_j = T_j^s + F_j^s, \quad s = \overline{1, 15}. \quad (9.33)$$

Отметим также, что для продукции, экспортируемой в оптимальном плане, величины $T_j^s + F_j^s$ одинаковы для всех регионов s , то есть в результате торговли как бы происходит выравнивание полных затрат

¹ Для регионов, ввозящих капитал, $m^s = 0$.

в различных регионах. Для экспортируемой продукции внутренняя составляющая затрат T_j^s меньше цены q_j , что является признаком эффективности экспорта продукции.

Аналогично для продукции, импортируемой в оптимальном плане, получаем

$$q_j = T_j^s - F_j^s. \quad (9.34)$$

Таким образом, для импортируемой продукции внутренняя составляющая затрат T_j^s больше цены q_j , что является признаком эффективности импорта продукции.

Из формул (9.33) и (9.34) следует, что одновременные экспорт и импорт в оптимальном плане возможны только тогда, когда все затраты, связанные с перевозками (F_j^s), нулевые.

В проведенных расчетах на 2000 г. оценки q_i и q_k интерпретируются как индексы изменения гипотетических цен 2000 г. по сравнению с ценами 1970 г. региона «Северная Америка», в которых измеряются физические объемы продукции.

Авторы не утверждают, что мировые цены будут изменяться так, как это следует из приведенных выше формул. Однако рассчитанные на основе изложенных принципов гипотетические цены мирового рынка обладают теми преимуществами, что связываются с определенными количественными представлениями о развитии мировой экономики, внутренне не противоречивы, обладают некоторыми экстремальными свойствами (ориентируют на выбор оптимальных решений), обеспечивают определенную сбалансированность международных экономических отношений. Во всяком случае, они заслуживают изучения. Их достоинства и недостатки должны, по нашему мнению, сопоставляться с другими конструктивными идеями о динамике мировых цен.

Оптимальные оценки q_i и q_k можно различным образом нормировать и получать относительные цены. Если пронормировать их так, чтобы $\sum_{i=1}^{19} q_i + q_k = 20$, то полученные оценки $\bar{q}_i$ будут характеризовать относительные изменения цен 1970 г. Если $\bar{q}_i > 1$ — это означает, что относительная цена растет, а если $\bar{q}_i < 1$ — что цена снижается.

Так как основные показатели модели (ВНП, потребление, государственные расходы и т.д.) измеряются в ценах 1970 г., то для сопоставимости с этими показателями целесообразно рассчитывать платежные балансы регионов D^s в относительных ценах $\bar{q}_i$.

Отметим, что рассмотренные цены обладают следующим важным свойством. Если рассчитать в них платежные балансы D^s для отдельных регионов, то локальные оптимальные планы будут согласованными (будут выполняться соотношения (9.17), (9.18)), что обычно характеризует равновесное свойство этих цен. Цены, установленные по любым другим принципам, таким свойством не обладают.

В рамках рассмотренной модели взаимодействия можно изучать и другие (отличные от равновесного) принципы ценообразования. Это может явиться предметом специального анализа. Мы сделаем лишь два замечания по этому поводу.

Если фиксировать одну цену на уровне, отличающемся от равновесного, оставив остальные свободными, то мы можем получить новые равновесные цены, которые будут отличаться от исходных способом нормировки. Если фиксировать две цены и более, то существование равновесных цен не гарантируется. Любые принципы, основанные на установлении неравновесных цен (например, введение в модель экзогенных цен), требуют отказа либо от сбалансированности решений, либо от принципа локальной оптимальности, или оптимальности по Парето.

9.3. Экспериментальные исследования перспектив развития мировой экономики

Общая характеристика этапов расчетов по моделям глобальной оптимизации и экономического взаимодействия. Основным методом работы с моделями является исследование сценариев развития мировой экономики. Под сценарием мы понимаем многовариантное (то есть требующее неоднократных расчетов по моделям) исследование какой-либо важной проблемы будущего или совокупности гипотетических проблемных ситуаций.

Расчеты по моделям велись в следующем порядке.

Сначала изучался гипотетический сценарий автаркического (изолированного) развития регионов. Варианты, рассчитанные в рамках этого сценария, различались верхними границами сельскохозяйственного производства и максимизируемыми показателями (ВНП или объем потребления).

Затем изучался сценарий развития регионов с внешними связями, фиксированными на уровне их значений в одном из основных сценариев доклада «Будущее мировой экономики». В рамках этого сценария, так же как и в предыдущем случае, изучались варианты, различающиеся

ся верхними границами производства сельскохозяйственной продукции и максимизируемыми показателями.

Эти два сценария не требовали решения глобальных задач, расчеты проводились по 15 отдельным региональным моделям. Целью расчета таких изолированных вариантов была, с одной стороны, отладка программного обеспечения, уточнение постановок задач и некоторых экзогенных параметров. С другой стороны, эти варианты использовались в последующем для анализа влияния внешнеэкономических связей на развитие отдельных регионов, а также последствий оптимизации этих связей.

После отладки отдельных региональных задач была сформирована основная глобальная задача и начаты расчеты по ней. По оптимизационной задаче с глобальным критерием оптимальности было рассчитано более 50 вариантов, из которых около 40 признаны удачными и отображены для анализа.

Примерно половина из отобранных вариантов направлена на изучение различных аспектов мирового экономического развития непосредственно на основе глобальной оптимизационной модели. Десять вариантов, различающихся способами построения соотношений модели и исходной информацией, составили первую группу. Два из этих вариантов были использованы для формирования центральных сценариев. В целом варианты первой группы характеризуются (как и сценарий X) значительной несбалансированностью финансовых взаимоотношений между регионами мира.

Около половины всех рассчитанных вариантов было связано с реализацией алгоритма поиска решения модели экономического взаимодействия и с изучением влияния изменения межрегиональной структуры максимизируемых показателей на региональное и мировое развитие. В этих вариантах модифицировалась только критериальная часть модели, а все остальные параметры задавались на уровне их значений в центральных сценариях. Варианты этой второй группы могут быть использованы, в частности, для исследования возможностей сокращения чрезмерно больших сальдо торговых и платежных балансов.

Третья группа вариантов была связана с исследованием ряда специальных сценариев, направленных на изучение различных аспектов мирового экономического развития. Рассматривались сценарии либерализации условий торговли, сдерживания добычи нефти, повышения производительности труда. Изучалось также влияние на решение выбора критерия оптимальности и введения специальных условий, связываю-

щих занятость и потребление. На схеме 9.2 представлена общая структура рассмотренных сценариев и рассчитанных вариантов.

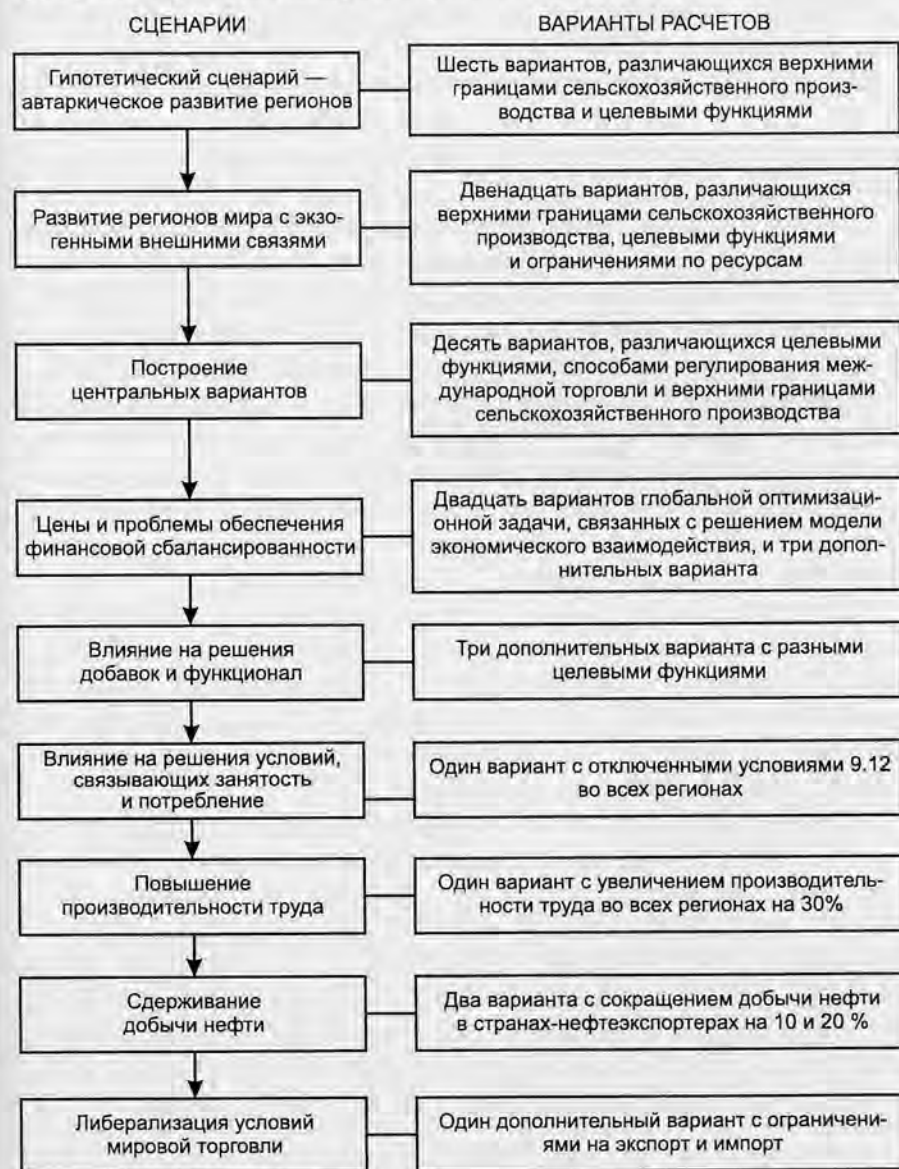


Схема 9.2. Связи сценариев и вариантов расчетов по глобальным моделям

Вследствие значительной детализации моделей и большого числа рассчитанных вариантов невозможно в рамках данной главы подробнее остановиться на результатах по каждому варианту. Мы сосредоточим свое внимание на кратком анализе центральных и ряда специальных сценариев, отдавая предпочтение не абсолютным показателям развития до 2000 г., а их относительным характеристикам, демонстрирующим чувствительность отдельных параметров и условий модели и их влияние на получаемые решения.

Гипотетический сценарий: автаркическое развитие регионов. Решение задач региональных блоков при полном отсутствии внешнеэкономических связей проводилось с ограничениями сверху на объемы производства первичных отраслей (кроме сельского хозяйства) в основном на уровне сценария *X*. Для сельского хозяйства использовались три варианта границ. Вариант 1 соответствует объемам, заданным на уровне сценария *X*. В варианте 2 границы сельскохозяйственного производства соответствуют среднегодовым темпам во всех регионах на уровне 4 %. В варианте 3 эти границы рассчитаны по темпам прироста, соответствующим «пессимистическому» варианту прогнозов ФАО. (Эти темпы были оценены С. М. Меньшиковым)¹.

Отсутствие внешних связей регионов приводит к тому, что в большинстве случаев для регионов либо не существует допустимых решений, либо эффективность экономики региона, измеряемая выбранными целевыми показателями, резко снижается. Таким образом, проведенные расчеты выявляют высокую степень зависимости экономики большинства регионов от внешних связей.

Значения ВВП в процентах к соответствующим значениям в сценарии *X* приводятся в табл. 9.4. Удовлетворительные значения ВВП при всех вариантах границ получаются только в двух регионах (НАН и РУН), а при первом варианте границ — еще в одном регионе (АСГ). Эти регионы являются наименее зависимыми от внешних связей, хотя по региону НАН эта зависимость, по-видимому, существенно преуменьшена. Значения функционалов по остальным регионам нельзя признать удовлетворительными, а для ряда регионов (от четырех до восьми в различных вариантах) вообще не существует допустимых решений.

¹ Максимальный среднегодовой темп (1,5 %) задан для развитых регионов с рыночной экономикой (НАН, ВЕН, ЯП, ОЧН); для европейских социалистических стран (РУН, ЕЕМ) принят темп 2,5 %; максимальный темп (3 %) задан для девяти развивающихся регионов.

Таблица 9.4

Объемы валового национального продукта регионов в изолированных вариантах развития, % к сценарию *X**

Регион	Варианты расчетов						
	без учета внешних связей	с фиксированными внешними связями					
		Варианты границ роста сельскохозяйственного производства					
		1	2	3	1	2	3
NAH	95,4	98,1	72,1	94,6	96,8	41,8	
LAM	14,8	14,8	—	105,0	—	—	
LAL	33,5	—	4,7	112,2	—	—	
WEH	25,6	25,6	25,6	85,7	88,3	73,3	
WEM	—	—	—	101,1	101,1	75,2	
RUH	75,4	75,4	75,4	92,9	97,5	90,5	
EEM	—	—	—	83,8	85,2	84,0	
ASG	63,2	31,9	7,0	95,3	34,3	1,2	
JAP	—	—	—	65,6	86,6	48,3	
ASL	3,1	3,1	3,1	104,6	50,0	25,9	
OIL	27,4	—	—	86,4	—	—	
AAF	36,5	36,5	31,4	101,8	96,6	51,1	
TAF	12,0	—	—	83,6	60,1	—	
SAF	42,3	42,3	5,7	114,4	57,8	—	
OCH	—	—	—	103,5	103,5	103,5	
Всего в мире	43,9	39,5	31,3	92,3	77,2	48,5	

*Прочерк означает отсутствие допустимого решения.

Оценивая реалистичность данных результатов, следует учитывать дополнительно два обстоятельства. С одной стороны, влияние внешних связей уменьшается из-за допущения полной взаимозаменяемости продукции внутри агрегированных товарных групп. Чем выше степень агрегирования, тем более независимой от мировой торговли будет выглядеть экономика региона при модельных расчетах. Например, если по группе цветных металлов местные ресурсы в целом обеспечивают внутренние потребности (в ценностном выражении), то по отдельным видам металлов может быть большой дефицит, который должен покрываться импортом. По-видимому, именно такая ситуация характерна для региона

«Северная Америка». Агрегирование регионов влияет на результаты расчетов аналогично (взаимопоглощается дефицит различных ресурсов).

С другой стороны, при заданных матрицах коэффициентов затрат недоучитываются адаптивные возможности экономики в ситуациях появления дефицита некоторых ресурсов (переход на новые технологии, режим строгой экономии и т.п.). В анализируемых вариантах такая неэластичность структуры экономики наиболее остро проявляется по отношению к импорту нефти. В действительности же (особенно в 30-летней перспективе) потребности в нефти могут быть существенно уменьшены путем перехода на другие энергоносители и повышения эффективности использования нефти. Результат по региону НАН требует дополнительного комментария. По-видимому, в сценарии *X* объемы производства первичных отраслей существенно завышены для этого региона. Например, по нефти за 1971–1980 гг. предполагалось увеличение добычи в 1,72 раза, фактически же она снизилась.

Те виды продукции, которые импортировались в сценарии *X*, а также технологически с ними связанные, становятся всюду дефицитными, то есть сдерживающими рост ВВП. К ним добавляется и продукция сельского хозяйства в регионе «Северная Америка», которая экспортировалась в сценарии *X*.

Оптимальные оценки позволяют выявить отрасли, дефицитные для отдельных регионов, и оценить минимальные темпы роста дефицитной продукции, необходимые для получения допустимого решения, при предположении, что верхние границы на объемы производства других отраслей остаются неизменными. Так, анализ показывает необходимость достаточно высоких темпов роста производства зерновых (около 3 %) в развивающихся регионах Африки. Почти такие же темпы необходимы для Западной Европы (средний доход). В Латинской Америке темпы роста зерновых должны превышать 4 %. В странах Азии с централизованно планируемой экономикой необходимы довольно высокие темпы прироста продукции прочего сельского хозяйства (2,7 %). Особенно высокие темпы прироста этой продукции необходимы для стран-нефтеэкспортеров (около 6 %).

Развитие регионов мира при экзогенных внешних связях. Следующая серия расчетов проводилась для отдельных регионов при фиксированных правых частях, соответствующих внешним связям в сценарии «*X*». Совокупность решений таких региональных задач эквивалентна решению соответствующей глобальной задачи при фикси-

рованных внешних связях. Решения задач при первом варианте границ на объемы производства первичных отраслей (на уровне объемов производства в сценарии *X*) позволяют получить агрегированный аналог сценария *X*.

Используемый метод агрегирования продукции (в неизменных ценах 1970 г. региона «Северная Америка»), введение в модель дополнительных ограничений и корректировка ряда коэффициентов затрат приводят к тому, что значения функционалов для большинства регионов и мира в целом при первом варианте границ оказываются меньше соответствующих показателей в сценарии *X*. При решении задач на максимум ВВП таких регионов оказалось восемь, а при решении задач на максимум потребления значения функционалов во всех регионах меньше соответствующих показателей сценария *X*.

При втором варианте границ общий объем ВВП составляет 77,2 % соответствующего показателя в первом варианте, а объем потребления — 79 %. При этом для трех регионов (LAM, LAL, OIL) не существует допустимых решений, а еще для трех (ASC, ASL, SAF) значения функционалов составляют менее 60 % соответствующих показателей в сценарии *X*. Для развитых регионов значения функционалов во втором варианте границ увеличиваются по сравнению с первым, а для развивающихся — сокращаются. Это, очевидно, объясняется тем, что в сценарии *X* (и, следовательно, при первом варианте границ) темпы роста продукции сельского хозяйства в развитых регионах меньше 4 %, а в большинстве развивающихся регионов больше 4 %.

В третьем варианте границ общий объем ВВП составляет 52,6 % от ВВП в первом варианте, а объем потребления — 55,5 %. При этом только для пяти регионов (OCH, RUH, EEM, WEM, WEN) достигаются относительно удовлетворительные значения ВВП и потребления (более 70 % соответствующих показателей в сценарии *X*), а для пяти регионов (LAM, LAL, OIL, TAF, SAF) не существует допустимых решений. Следует иметь в виду, что оптимизация в рассматриваемых вариантах играет весьма ограниченную роль, так как область свободы невелика.

Проведенные расчеты при трех вариантах границ развития сельского хозяйства позволяют для ряда регионов оценить минимальные темпы прироста производства продукции этой отрасли, необходимые для обеспечения допустимых и относительно удовлетворительных решений (при фиксированных внешних связях на уровне сценария *X*). Такие минимальные темпы приводятся в табл. 9.5.

Таблица 9. 5

Минимально необходимые темпы прироста продукции сельского хозяйства (для вариантов с экзогенными внешними связями), %*

Регион	Темпы, необходимые для обеспечения допустимых решений		Темпы, необходимые для обеспечения удовлетворительных решений	
	производства зерновых	производства остальной продукции сельского хозяйства	производства зерновых	производства остальной продукции сельского хозяйства
Развитые регионы с рыночной экономикой				
NAH	1,1	0,4	2,0	1,9
WEH	0,5	—	2,0	0,7
JAP	0,7	—	3,5	1,9
OCH	—	—	3,7	1,8
Развивающиеся регионы с рыночной экономикой				
LAM	3,4	3,1	5,4	5,2
LAL	1,8	3,4	4,0	4,7
OIL	3,1	6,1	5,5	6,2
AAF	2,5	2,7	3,4	3,8

*Прочерк означает, что соответствующий показатель не оценивается.

Из таблицы видно, что довольно высокие темпы прироста сельского хозяйства необходимы для всех развивающихся регионов. Это, в частности, объясняется быстрым ростом численности населения в этих регионах. Особенно высокие темпы развития сельского хозяйства требуются странам-нефтеэкспортерам (регион OIL).

Следует отметить, что для ряда регионов даже при незначительном увеличении соответствующих лимитов по производству продукции некоторых отраслей значения функционалов существенно возрастают. Так, для Японии при увеличении объема производства зерновых на 0,6 млрд долларов и продукции прочего сельского хозяйства на 3,5 млрд долларов объем ВВП в 2000 г. увеличивается на 176,3 млрд долларов, а потребления — на 108,2 млрд долларов. Для Северной Америки при увеличении объема производства продукции прочего се-

льского хозяйства на 21 млрд долларов объем ВВП возрастает на 61,9 млрд долларов, а потребление — на 38,1 млрд долларов.

Указанные изменения, а также аналогичные небольшие изменения для регионов WEH, EEM и RUH были внесены в исходную информацию модели. В результате получен более сбалансированный вариант, который может быть принят за аналог сценария X, рассчитанного по более агрегированной классификации отраслей. Этот вариант будем в дальнейшем называть базовым.

Сравним базовый вариант с агрегированным сценарием X.

Общий объем ВВП в базовом варианте составляет 92,3 %, а объем потребления — 93,8 % от соответствующих показателей в сценарии X. Близкими оказываются соотношения регионов по объемам потребления (межрегиональные структуры). Коэффициенты корреляции этих структур составили около 99,8 %. Близки также объемы и межрегиональные структуры производства. Наибольшие отклонения объемов производства наблюдаются по продукции машиностроения, а также торговли и услуг; однако и по данным отраслям в большинстве регионов объемы производства ниже не более чем на 3–4 % соответствующих показателей в сценарии X.

Наиболее существенно различаются в рассмотренных вариантах переменные финансового блока (IN9, MA3 и MA6). Однако указанные отличия не оказывают сильного влияния на другие переменные, так как в этом варианте модели финансовый блок отключается.

Доли потребления в ВВП для большинства регионов в базовом варианте довольно стабильны и составляют около 60 %. Единственным исключением являются страны-нефтеэкспортеры, в которых доля потребления в ВВП составляет всего 46,3 %. Специфика данного региона проявляется и в том, что он оказался единственным, для которого при наличии ограничения, связывающего потребление и занятость (9.12), не оказывается допустимого решения¹. Хотя в этом регионе в 2000 г. достигается самая большая доля инвестиций в ВВП (33 %), но объем ВВП здесь существенно сокращается по сравнению со сценарием X. Это в значительной мере связано с тем, что при корректировке исходных данных максимальный объем нефти в этом регионе был уменьшен в два раза. Кроме того, уменьшены вклады за рубежом (которые в сценарии X в 2000 г. превышали фонд внутреннего капитала в 1,4 раза)

¹Это означает, что регион не может обеспечить объем потребления на одного занятого на уровне сценария X.

и соответственно доходы от этих вкладов (в сценарии *X* они достигали 31 % ВВП). В итоге этих корректировок доходы от зарубежных вкладов сократились на 56 млрд долларов, что повлекло уменьшение ВВП данного региона.

Рассмотрим теперь влияние ограничения (9.12), ставящего в соответствие уровень занятости и потребления. В модели В. Леонтьева такое соотношение отсутствовало. Если задать величины потребления в расчете на одного занятого на уровне фактических значений в сценарии *X*, то только для региона OIL не находится допустимого решения. Для шести регионов (NAH, WEN, EEM, ASC, AAF, OCH) это ограничение оказалось несущественным (получило нулевые оценки), а для остальных регионов оно незначительно влияет на общие величины ВВП и потребления (табл. 9.6). Только в регионе WEM при отключении этого ограничения общий объем ВВП и потребления увеличивается более чем на 3 %. Наиболее значительно возрастает занятость при снятии ограничения (9.12) в пяти регионах (JAP, ASL, TAF, SAF, WEM). При этом в WEM объемы ВВП и потребления в расчете на одного занятого практически не меняются, а в остальных четырех регионах сокращаются на 1–7 %. Если считать, что потребление в расчете на одного занятого примерно характеризует общий уровень заработной платы, то подоб-

Таблица 9.6

Влияние ограничения (9.12) на основные показатели развития регионов

Регион	Занятость, % к численности населения		Отношение показателя модели с ограничением (9.12) к соответствующему показателю модели без ограничения (9.12), %			
	при ограничении (9.12)	без ограничения (9.12)	Объем ВВП	Объем потребления	ВВП в расчете на одного занятого	Объем потребления в расчете на одного занятого
LAM	46,09	46,86	99,38	100,00	101,03	101,78
LAL	53,58	54,91	100,00	100,00	102,79	102,46
WEM	44,16	45,82	96,30	96,88	99,94	100,11
RUH	49,09	49,44	99,93	99,96	100,66	100,66
JAP	44,68	47,25	100,00	100,00	105,74	106,13
ASL	15,89	16,88	100,00	100,00	106,11	105,82
TAF	10,58	11,44	100,00	100,00	108,39	106,93
SAF	49,18	51,20	99,75	100,00	103,92	104,40

ный анализ может использоваться для изучения вопроса о соотношении доходов, занятости и потребления. В условиях данной модели для семи из рассмотренных восьми регионов оказывается, что малое изменение удельного дохода не влияет на общий уровень потребления. При этом, естественно, занятость растет при снижении удельного дохода и падает при его росте. Причем сокращение потребления в расчете на одного занятого для рассматриваемых регионов на 1 % приводит к росту занятости также примерно на 1 % (и наоборот)¹.

Центральные сценарии.

Построение центральных вариантов. Первая серия расчетов из 10 вариантов формировалась по трем группам признаков: способ задания функционала, регулирование международной торговли и используемые верхние границы на объемы сельскохозяйственного производства. В табл. 9.7 приведены сочетания предположений, характеризующие каждый вариант. Основная цель расчетов этих вариантов состояла в выборе наиболее адекватной формулировки условий с тем, чтобы в дальнейшем использовать преимущественно ее. Предполагалось также на основе расчетов этой серии выбрать центральный вариант.

Рассчитанные варианты различаются выбором максимизируемого показателя (ВВП или потребления) и способами задания его межрегиональной структуры (с добавками и без них). В дальнейших расчетах в качестве основной была выбрана постановка задачи на максимум потребления. Варианты с добавками в функционал и без них были почти равноправными. Влияние величины этих добавок на решение исследовалось в специальном сценарии. В последующих расчетах преимущество получила постановка задачи без ограничений на экспорт и импорт и с первым вариантом границ производства сельскохозяйственной продукции.

Изменение уровня дотаций и налогов на экспорт и импорт происходило по следующим правилам. Первый уровень соответствовал исходной (описанной в параграфе 19.2) системе налоговых ставок. Общая сумма налогов и дотаций по всем регионам при этом составила 2,7 % объема государственных расходов. В полученном решении по сравнению со сценарием *X* производство продукции прекратилось в 25 случаях (это касается восьми видов продукции в 11 регионах).

¹ Надо иметь в виду, что вследствие значительной неравномерности распределения доходов в регионах с рыночной экономикой необходимо вносить существенные коррективы в выводы о взаимосвязях занятости, оплаты труда, уровня потребления и экономического роста.

Таблица 9.7

Характеристика первой серии вариантов развития мировой экономики

Признак	Вариант									
	1	2	8	4	3	5	7	6	9	10
Максимизируемый показатель	ВНП									
Способ задания межрегиональной структуры максимизируемого показателя	С добавками и функционал	Фиксирование межрегиональной структуры ВНП	С добавками и функционал					Фиксирование межрегиональной структуры потребления		
	отсутствие ограничений	ограничения	ограничения экспорта и импорта					отсутствие ограничений		
Количественные ограничения международной торговли	А									
Уровень налогов и дотаций в международной торговле	В									
Три верхние границы производства сельскохозяйственной продукции	С									
Второй	D									

Основная идея изменения налогов (дотаций) состояла в стимулировании за счет увеличения налогов на импорт производства соответствующей продукции национальными отраслями, которые исчезли или составили очень незначительную величину при первом уровне налогов. Общий уровень налогов и дотаций последовательно увеличивался (уровни A, B, C, D). В результате число случаев прекращения производства продукции по сравнению со сценарием X уменьшилось до 19 в третьем варианте, 10 — в пятом, 9 — в седьмом и 6 — в девятом. В дальнейших расчетах использовался только уровень налогов и дотаций D .

Межрегиональные структуры потребления или ВВП во всех десяти вариантах задавались в соответствии с базовым вариантом, полученным на предыдущем этапе расчетов (при фиксированных внешних связях на уровне сценария X).

Такая постановка задачи при отсутствии налогов на экспорт и импорт и затрат на межрегиональные перевозки приводила бы в вариантах 1–9 к росту значения максимизируемого показателя в целом по миру по сравнению с базовым сценарием; при отсутствии добавок в функционале это также приводило бы к росту соответствующих целевых показателей во всех регионах. Однако возникающие дополнительные (по сравнению с базовым вариантом) затраты на экспорт и импорт (налоги и транспортные затраты) в некоторых случаях перекрывают эффект от оптимизации международных связей, и значения функционалов в этих случаях оказываются меньшими соответствующих показателей в базовом варианте.

Соотношение мировых объемов ВВП и потребления в рассматриваемых и базовом вариантах приводятся в табл. 9.8, из которой видно, что почти во всех вариантах эффект от оптимизации перекрывает дополнительные затраты на экспорт и импорт. Единственным исключением является вариант 3, где при максимизации ВВП его суммарное значение получалось меньше, чем в базовом варианте. Лишь в этом варианте при максимизации ВВП в функционал не вводилось добавок. Следует заметить, что во всех рассматриваемых вариантах значения максимизируемых показателей меньше соответствующих значений в сценарии X».

Среди рассмотренных десяти вариантов в качестве центральных были выделены два — седьмой и девятый. В первом из них максимизируется ВВП с добавками в функционал, а во втором — фонд потре-

ния с фиксированной межрегиональной структурой. Оба варианта характеризуются отсутствием количественных ограничений на межрегиональные поставки продукции, наиболее высоким уровнем налогов и дотаций на экспорт и импорт, более свободными ограничениями по производству сельскохозяйственной продукции.

Таблица 9.8

Отношение обобщающих показателей развития мировой экономики в первых десяти вариантах глобальной оптимизационной модели к соответствующим показателям базового варианта

Номер варианта	Показатель		Номер варианта	Показатель	
	Объем мирового ВВП	Объем мирового потребления		Объем мирового ВВП	Объем мирового потребления
1	102,3	99,9	6	103,0	101,2
2	98,8	96,2	7	101,5	98,9
3	101,5	98,8	8	102,3	100,2
4	102,4	101,0	9	102,0	101,6
5	101,4	98,6	10	85,9	92,3

На базе центральных вариантов ниже рассматриваются две группы проблем, имеющих важное значение для развития мировой экономики и находящихся в центре внимания экономических служб ООН.

Экономический рост и сближение уровней развития регионов. В процессе исследований будущего мировой экономики, проводимых под эгидой ООН, в резолюциях Генеральных Ассамблей ООН и рекомендациях ее экономических органов ведущая роль отводится проблемам создания условий стабильного экономического роста всей мировой системы в необходимом сочетании со сближением уровней экономического и социального развития регионов и стран.

По данным доклада «Будущее мировой экономики» в 1970 г. разрыв между семью развитыми и восемью развивающимися регионами по величине ВВП на душу населения составлял 12 раз. Сценарий X предусматривал, что среднегодовой темп увеличения ВВП за 1971–2000 гг. по развитым регионам составит 4 % (при темпе роста населения 0,7 %), а по развивающимся регионам — 7,2 % (при темпе роста численности населения 2,3 %). При этих условиях разрыв между двумя группами регионов может уменьшиться к 2000 г. до 7,7 раза.

Однако в 1970-е гг. не произошло сокращения разрыва между развитыми и развивающимися регионами. В то же время усилилось расхождение внутри группы развивающихся регионов. В особо тяжелом положении оказываются регионы и отдельные страны, не обладающие значительными минерально-сырьевыми ресурсами. Эффективные меры международного порядка, содействующие ускорению развития этих регионов (стран), пока не выработаны.

Международная стратегия развития на 1980-е гг., принятая тридцать пятой сессией Генеральной Ассамблеи ООН (декабрь 1980 г.), выражает четкие позиции по этим проблемам. Определены основные количественные ориентиры для развивающихся стран. Среднегодовые темпы роста валового внутреннего продукта на 7 % позволили бы в развивающихся странах к середине 1990-х гг. удвоить валовой продукт (общий доход) на душу населения.

Основные показатели развития мировой экономики за период 1971–2000 гг., полученные по глобальной оптимизационной модели (девятый вариант), приводятся в табл. 9.9.

Развивающиеся регионы имеют среднегодовой темп роста ВВП 6,8 %, а развитые — 4,0 %. Разрыв между этими группами регионов к 2000 г. сокращается до 8,4 раза, то есть в несколько меньшей степени, чем по сценарию «X». Развивающиеся регионы имеют заметные преимущества в темпах роста по всем макропоказателям.

Доля развивающихся регионов с рыночной экономикой в мировом промышленном производстве в 2000 г. по девятому варианту составляет 17 %, что на 0,5 % меньше, чем в сценарии «X». «Цель Лимы» (достижение к 2000 г. этими странами 25 % мирового промышленного производства) достигается, таким образом, не полностью. Необходимо, однако, учесть, что за 1970-е гг. эта доля увеличилась несущественно (с 6 до 7,5 %). Поэтому ее предполагаемое увеличение за 20 лет почти в 2,3 раза следует оценивать как очень значительное. Мировая стратегия на 1980-е гг. рекомендует для развивающихся стран ежегодный темп роста промышленного производства 9 %. По девятому варианту оптимизационной модели за 1971–2000 гг. предусматривается темп 9,5 %; это существенно выше соответствующей рекомендации Мировой стратегии, если учесть необходимость компенсации в 1981–2000 гг. замедленных темпов в 1970-х гг.

Обращает на себя внимание существенная дифференциация темпов экономического роста внутри группы развивающихся регионов. Наи-

Таблица 9.9

Среднегодовые темпы роста основных показателей мировой экономики за 1971—2000 гг.
(по девятому варианту глобальной оптимизационной модели)

Показатель	Развитые регионы, всего	в том числе:			Развиваю- щиеся реги- оны, всего	в том числе:				Мир в целом
		NAH	WEN	JAP		LAL	ASL	OIL	AAF	
ВНП	4,0	3,1	3,5	4,7	6,8	7,3	6,0	18,7	4,8	4,6
Личное потребление	3,8	2,9	3,1	4,8	6,3	6,0	5,9	10,4	3,8	4,4
Инвестиции	4,2	3,5	3,4	3,5	10,5	11,4	8,5	16,4	5,7	5,6
Население	0,8	0,9	0,5	0,8	2,3	2,8	2,5	3,1	2,9	1,9
Зерновые	2,6	2,5	2,0	3,6	1,3	5,1	5,1	6,0	3,0	3,5
Цветные металлы	3,6	2,7	2,1	6,5	7,2	8,1	5,9	—	*	5,2
Железо	4,8	3,8	3,5	*	6,0	5,2	5,4	*	-1,2	15,2
Сырая нефть	4,5	4,2	12,8	*	5,3	4,4	2,1	5,9	-0,6	5,0
Природный газ	3,9	2,1	4,2	*	9,3	9,0	-1,7	12,6	*	4,8
Уголь	4,2	6,0	3,9	4,1	5,9	*	7,8	*	*	4,6
Пищевая промышлен- ность	4,0	2,3	3,3	5,9	0,2	8,9	6,5	18,7	4,3	4,6
Дерево и бумага	3,7	3,4	2,9	4,1	0,4	8,7	7,8	14,7	4,9	4,5
Химия	4,8	3,3	5,2	5,3	6,7	8,3	6,5	7,9	4,7	5,0
Машиностроение	4,7	3,3	4,5	5,3	9,5	10,8	7,7	19,4	6,1	5,3
Торговля и услуги	4,5	3,3	4,2	3,8	4,9	6,8	8,0	15,3	3,3	5,5
Электроэнергетика	5,4	3,7	5,1	7,1	10,6	10,5	8,8	17,5	7,0	6,1
Строительство	4,6	3,6	3,9	4,3	10,0	10,4	8,0	16,3	5,6	5,7
Транспорт и связь	4,2	3,3	3,8	5,4	8,8	9,5	8,2	15,5	5,5	5,2

* В 1970 г. соответствующий показатель имел нулевое значение; знак (—) — в 2000 г. (в решении) соответствующий показатель имеет нулевое значение.

более быстро развиваются страны-нефтеэкспортеры, наиболее медленно — развивающиеся регионы Африки (AAF, TAF). Высокие темпы роста населения в этих регионах приводят к снижению среднегодовых темпов роста ВНП и потребления на душу населения до 1–2 %. Анализ текущей статистики также показывает, что внутри Африканского континента более высокими темпами растут наиболее богатые страны, а в самых бедных странах даже происходит сокращение душевых объемов по ряду важнейших показателей развития. При сохранении такой тенденции в будущем беднейшая часть населения Африки может оказаться в критическом положении. Для преодоления этого необходимы специальные меры в области международной и внутренней экономической политики.

Остановимся подробнее на отличиях центральных вариантов (7 и 9) по сравнению со сценарием X.

Центральные варианты мало отличаются от сценария X по распределению мирового ВНП и мирового потребления, то есть по территориальной структуре целевых показателей мирового развития (табл. 9.10). Оба варианта характеризуются значительным снижением по сравнению со сценарием X доли стран-нефтеэкспортеров (по ВНП — на 1,1–1,4 процентных пункта, по потреблению — на 1,8 процентных пункта, то есть больше чем на 1/4). Удельный вес развитых регионов несколько увеличивается, в основном за счет Северной Америки и СССР. Изменения территориальных структур мирового ВНП и потребления по сравнению со сценарием X в значительной мере вызваны проектируемыми изменениями международных экономических связей.

Мировой экспорт (рассчитанный как сумма регионального чистого экспорта в ценах 1970 г.) в девятом варианте немного выше (на 0,5 %), а в седьмом варианте — заметно меньше (на 6,5 %). Объемы чистого регионального экспорта приведены в табл. 9.11. Знаки чистого экспорта (сальдо) не меняются во всех регионах, кроме стран Азии с централизованным планированием (в обоих вариантах) и Тропической Африки (в варианте 9). Объем чистого экспорта развитых стран в девятом варианте больше на 2,8 %, а в седьмом варианте — меньше на 6,5 % (главным образом, за счет уменьшения чистого экспорта Японии). В развивающихся регионах увеличение чистого импорта осуществляется в основном в Азии (низкий доход) и Латинской Америки (средний доход), а сокращение — на Ближнем Востоке (особенно в седьмом варианте).

Таблица 9.10

Доли регионов в мировом валовом продукте и личном потреблении в 2000 г., %

Регионы	Валовой национальный продукт			Личное потребление		
	вариант 7	вариант 9	сценарий X	вариант 7	вариант 9	сценарий X
Развитые, всего	69,5	70,1	68,9	70,0	69,6	67,9
В том числе						
NAH	21,7	21,4	20,5	22,2	21,5	20,7
WEN	15,8	16,5	16,3	15,6	16,0	15,7
JAP	5,4	6,3	6,3	5,4	6,1	6,0
RUH	15,8	15,4	15,0	15,3	15,3	14,7
EEM	5,2	5,2	5,1	4,4	4,7	4,7
Развивающиеся, всего	30,5	29,9	31,1	30,0	30,4	32,1
В том числе						
LAM	7,0	6,8	6,7	7,0	7,0	6,8
LAL	2,7	2,7	2,5	2,7	2,7	2,6
OIL	6,4	6,1	7,5	5,1	5,1	6,9
AAF	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8

Таблица 9.11

Объемы чистого регионального экспорта в 2000 г., млрд долларов 1970 г.

Регионы	Вариант 7	Вариант 9	Сценарий X
Развитые, всего	274,1	300,0	292,0
В том числе			
NAH	61,0	61,7	50,5
WEN	158,6	171,3	152,9
JAP	49,0	51,6	63,3
OCH	-9,3	-6,2	-10,2
Развивающиеся, всего	-274,1	-300,3	-292,0
В том числе			
LAM	-60,5	-69,1	-55,4
LAL	-34,0	-40,7	-41,4
OIL	-73,9	-92,6	-107,4
AAF	-1,1	-3,1	-8,9

Более существенные изменения наблюдаются в отраслевой структуре экспорта-импорта. При этом большими отклонениями от сценария X характеризуется седьмой вариант, где в целом для развитых (и соответственно, развивающихся) регионов знаки чистого экспорта изменились по продукции четырех отраслей (по остальному сельскому хозяйству, остальной добывающей промышленности, производству первичных металлов, текстильной промышленности). Развитые регионы существенно увеличивают чистый экспорт угля, строительных материалов, продукции торговли и услуг, а также экспорт капитала. В то же время по сравнению со сценарием «X» сокращается чистый экспорт транспортного оборудования, продукции химической и пищевой промышленности.

Цены мировой торговли и обеспечение финансовой сбалансированности международных отношений. В параграфе 9.2 обсуждались свойства оптимальных оценок продукции, соответствующих балансам мировой торговли, и приводились аргументы о возможностях их использования в качестве гипотетических цен будущей мировой торговли. Структура таких «цен», соответствующих седьмому и девятому вариантам расчетов по глобальной оптимизационной модели, приводится в табл. 9.12. Для сравнения в этой же таблице приводится структура цен, использовавшихся в агрегированном сценарии X.

Таблица 9.12

Соотношения цен обмена в 2000 г. по вариантам расчетов, % в разных вариантах решения модели

Номер отрасли	Вариант 7	Вариант 9	Сценарий X	Номер отрасли	Вариант 7	Вариант 9	Сценарий X
1	4,8	4,8	4,3	11	1,7	2,3	3,8
2	6,5	5,4	3,8	12	1,2	1,6	3,3
3	7,0	13,0	6,6	13	1,2	2,1	3,3
4	6,5	7,5	3,0	14	1,2	2,0	3,5
5	33,4	23,6	11,3	15	2,5	3,2	3,9
6	13,8	9,3	24,8	16	1,2	2,0	3,7
7	8,1	6,1	2,6	17	0,8	1,7	3,3
8	1,8	3,3	3,6	18	1,4	2,0	3,3
9	0,7	1,4	3,3	19	0,9	1,6	3,6
10	5,3	7,3	4,9	Итого	100,0	100,0	100,0

В целом в рассматриваемых вариантах цены мирового обмена существенно выше по продукции первичных отраслей и ниже — по продукции отраслей обрабатывающей промышленности и услугам. Напом-

ним, что именно по первичным отраслям в оптимизационной модели вводились ограничения на объемы производства, а в коэффициентах затрат учитывалось удорожание производства.

Если стоящее в табл. 9.12 число превышает 5,26 (100:19), то это означает, что относительная цена в 2000 г. выше, чем в 1970 г., в противном случае — ниже. Таким образом, по сценарию *X* предполагается, что к 2000 г. мировые цены относительно возрастут только на цветные металлы, нефть, природный газ (по 22-отраслевой классификации), а цены на продукцию отраслей обрабатывающей промышленности снизятся в большинстве случаев относительно равномерно. Цены, соответствующие оптимальным вариантам, изменяются более неравномерно. Они возрастают по семи отраслям (в том числе по тем трем, по которым предусматривается рост в сценарии *X*), а по большинству отраслей обрабатывающей промышленности резко и неравномерно уменьшаются. Наиболее существенно во всех случаях увеличиваются цены на нефть и газ. Однако в сценарии *X* между ростом этих цен было соотношение, обратное вариантам 7 и 9. Следует отметить более высокий рост цены на цветные металлы в варианте 9 и на уголь — в вариантах 7 и 9 (в сценарии *X* последняя относительно уменьшается).

Ожидаемые изменения мировых цен должны оказать большое влияние на торговые и платежные балансы регионов. Заметим, что торговые балансы рассчитываются в относительных (нормированных) ценах. Это делает его и платежный баланс сопоставимыми с показателями ВВП и использования продукции, так как при измерении обоих показателей используются цены одного масштаба. Поэтому правомерно сопоставлять сальдо торгового и платежного балансов с объемами ВВП (табл. 9.13).

Следует отметить, в первую очередь, отрицательное значение сальдо торгового и платежного баланса для развитых стран в целом и положительное — для развивающихся. В ценах 1970 г. это соотношение было обратным. Новая ситуация объясняется значительным изменением относительных цен по сравнению с ценами 1970 г., и прежде, всего резким ростом относительной цены на нефть. За счет очень больших положительных величин сальдо торгового и платежного балансов стран-нефтеэкспортеров эти показатели становятся положительными и в целом для развивающихся стран. Интересно, что в ценах 1970 г. страны-нефтеэкспортеры имели бы значительные отрицательные сальдо торгового и платежного балансов. Таким образом, изменения соотношения цен значительно улучшают показатели торговых и платежных балансов развивающихся стран, главным образом, за счет стран-нефтеэкспортеров.

Таблица 9.13

**Относительные величины сальдо торговых и платежных балансов
в 2000 г. (% к ВВП)**

Регион	Вариант 7		Вариант 9	
	торговый баланс	платежный баланс	торговый баланс	платежный баланс
Развитые, всего	-2,6	-2,3	-1,9	-1,7
В том числе				
NAH	1,2	3,1	1,6	3,3
WEN	-6,0	-6,5	-4,2	-4,8
JAP	-12,5	-12,5	-9,9	-11,0
OCH	-4,0	-13,6	-3,7	-20,3
Развивающиеся, всего	6,0	5,3	4,4	3,9
В том числе				
LAM	-5,3	-12,5	-4,0	-20,6
LAL	8,8	8,8	11,4	5,7
OIL	42,7	55,2	34,0	62,3
AAF	-3,1	-6,1	-3,6	-8,5

При использовании относительных цен седьмого и девятого вариантов величины сальдо торговых и платежных балансов по отдельным регионам получаются слишком большими: положительные — по регионам OIL (седьмой вариант) и LAL, отрицательные — по регионам WEN, LAM и особенно JAP. Это свидетельствует о целесообразности проведения в рамках центральных сценариев расчетов по модели экономического взаимодействия и изучения возможностей сокращения торговых и платежных балансов путем перехода на новую систему мировых цен.

По модели экономического взаимодействия решались две задачи с условием достижения нулевых сальдо платежных балансов.

В первой из них отсутствовали добавки в функционал и ограничения снизу на объемы потребления в отдельных регионах. В рамках этой постановки задачи решались два варианта: с учетом «исторической» составляющей и без нее¹.

¹ При нулевой оценке (цене) капитала платежный баланс без учета исторической составляющей совпадает с торговым.

Во второй постановке задачи¹ в функционал вводились малые добавки (коэффициенты $\beta = 0,0001$) и задавались нижние границы на объемы потребления в отдельных регионах. Границы определялись на основе минимально допустимых темпов роста потребления в этих регионах. В рамках такой постановки задачи был решен один вариант — без учета исторической составляющей. Таким образом, по модели экономического взаимодействия было рассчитано три варианта.

Проводившиеся расчеты были ориентированы не столько на получение конечных результатов, сколько на изучение влияния изменений территориальной структуры мирового фонда потребления, а также возможностей и последствий сокращения торговых и платежных дисбалансов.

Выяснилось, что во всех трех вариантах задачи не существует равновесных решений, так как для отдельных регионов не может быть преодолено отрицательное сальдо торгового или платежного баланса. Поэтому для всех трех вариантов осуществлялся поиск квазиравновесных решений.

Остановимся на анализе полученных решений. Для удобства будем их называть соответственно в. 1, в. 2, в. 3. После решения первой задачи было рассчитано три дополнительных варианта по оптимизационной задаче с глобальным критерием оптимальности, где при задании структур мирового фонда потребления для «неблагополучных» регионов мы исходили из минимально допустимых темпов роста потребления. Один из этих вариантов, используемый в анализе, назовем в. 4. Попытка сокращения финансовых дисбалансов регионов приводит к значительному уменьшению общих объемов мирового потребления. При этом чем в большей степени должны быть сокращены финансовые дисбалансы, тем к большему сокращению объемов мирового потребления это приводит.

Среднегодовые темпы роста мирового потребления снижаются с 4,4 % в варианте 9 до 3,8 % в вариантах в. 3 и в. 4, до 3,6 % — в в. 2 и 3,2 % — в в. 1. Общее снижение потребления крайне неравномерно распределяется между регионами. В варианте в. 1 среднегодовые тем-

¹ При определении темпов роста учитывались тенденции развития регионов за последние 20 лет (период 1960–1980 гг.) и проектировки международных и национальных организаций на будущее. Приведем в качестве примера темпы для тех регионов, где соответствующие границы оказались существенными. Для региона WEN они задавались на уровне 1,5 % (темпы роста душевых объемов потребления 1 %), для JAP 2 % (1,2 %), для ASL 4,9 % (2,3 %) и для SAF 3 % (1 %).

пы роста потребления ниже минимально допустимых имеют пять «неблагополучных» регионов, а в варианте в. 2 — три.

Состав «неблагополучных» регионов является стабильным во всех трех вариантах модели взаимодействия. К ним относятся шесть регионов. Эти регионы не могут достичь нулевого значения ни торгового, ни платежного балансов. Регион ОСН не может достичь нулевого платежного баланса, но довольно легко достигает нулевого торгового баланса. Интересно отметить, что введение минимальных границ объемов потребления не увеличило числа «неблагополучных» регионов и не изменило их состава. Это ограничение в в. 3 выполняется для пяти регионов. Попадание регионов в группу «неблагополучных» связано в основном с необеспеченностью их топливно-энергетическими ресурсами и прежде всего нефтью. Эти регионы не могут компенсировать рост цен на импортируемую нефть достаточным увеличением экспорта остальных продуктов.

В рассматриваемых вариантах (в. 1–в. 4) имеет место относительная стабильность системы мировых цен. Соотношения цен в варианте в. 3 и их отклонения от цен девятого варианта приводятся в табл. 9.14. Наиболее значительно растет относительная цена на нефть (почти в 1,5 раза) и сокращаются цены цветных металлов (в 3 раза) и железа (почти в 2 раза). Остальные цены меняются меньше. В целом относительные цены на продукцию обрабатывающей промышленности растут и уменьшается их дифференциация по сравнению с девятым вариантом.

Таблица 9.14

Характеристика цен обмена в 2000 г. по варианту в. 3

Номер отрасли	Соотношение цен, %	Отклонения от цен в варианте 9 (процентные пункты)	Номер отрасли	Соотношение цен, %	Отклонения от цен в варианте 9 (процентные пункты)
1	4,8	0	11	3,0	+0,7
2	6,4	+1,0	12	2,5	+0,9
3	4,3	–8,7	13	2,4	+0,3
4	4,1	–3,4	14	2,3	+0,3
5	33,4	+9,8	15	3,3	+0,1
6	8,0	–1,3	16	2,3	+0,3
7	4,7	–1,4	17	2,0	+0,3
8	2,2	–1,1	18	2,3	+0,3
9	2,0	+0,6	19	2,4	+0,8
10	8,3	+1,0			
			Итого	100,0	

Во всех рассматриваемых вариантах рост потребления по сравнению с девятым вариантом имеет место только в странах-нефтеэкспортерах (регион OIL). Причем этот рост здесь является значительным. В варианте в.1 потребление растет еще в одном регионе (TAF), в вариантах в. 2 и в. 3 в двух — соответственно в LAL, RUH и LAL, TAF. Наиболее сбалансированными из рассматриваемых вариантов являются в. 3 и в. 4. Эти варианты имеют близкие общемировые показатели и представляет интерес их сравнение между собой.

Таблица 9.15

Показатели потребления в вариантах в. 3 и в. 4, %

Регионы	Доли регионов в мировом потреблении	Среднегодовые темпы роста потребления		
	в. 3	в. 4	в. 3	в. 4
Развитые, всего	65,9	67,5	3,0	3,1
В том числе				
NAH	24,5	22,8	2,8	2,6
WEN	11,7	15,4	1,5	2,4
JAP	3,1	3,0	2,0	1,8
ОСИ	0,9	1,2	2,3	3,6
Развивающиеся, всего	34,1	32,5	6,2	6,0
В том числе				
LAM	7,3	7,5	6,2	6,2
LAL	3,3	2,8	7,1	6,4
OIL	9,2	9,6	12,0	12,1
AAF	0,7	0,6	3,1	2,5
Мир в целом	100,0	100,0	3,8	3,8

Территориальные структуры потребления и его темпы роста для ряда регионов в. 3 и в. 4 приводятся в табл. 9.15. В варианте в. 3 по сравнению с в. 4 несколько уменьшается доля развитых регионов и увеличивается — развивающихся. Заметно изменяются соотношения внутри группы развитых регионов с рыночной экономикой. Колебания долей регионов в мировом потреблении соответствуют значениям их торговых балансов. По этому признаку вариант в. 3 является существенно более сбалансированным, чем в. 4 (см. табл. 9.15). В в. 3 к тому же точ-

но выполняются ограничения на минимальные темпы роста потребления в «неблагополучных» регионах, которые в в. 4 учитывались косвенным образом (путем задания территориальной структуры) и поэтому выполняются лишь приближенно. Преимуществом варианта в. 3 считается также то, что в отличие от в. 4 он является квазиравновесным решением поставленной задачи.

Разрыв между развитыми и развивающимися регионами в в. 3 по душевым объемам потребления составляет 6,9 раза и значительно сокращается по сравнению с соответствующим показателем в варианте 9. По ВВП этот разрыв составляет здесь 7,2 раза, что тоже значительно ниже соответствующих показателей как в девятом варианте, где он составлял 8,4 раза, так и в сценарии X (7,7 раза).

Доли сальдо платежных (для в. 1) и торговых (для остальных вариантов) балансов по отношению к объемам ВВП приводятся в табл. 9.16. Для сравнения здесь также даются соответствующие показатели для девятого варианта.

Если сравнить сальдо платежных и торговых балансов в рассматриваемых вариантах с соответствующими показателями в девятом варианте, то можно отметить, что при сокращении абсолютного и относительного значений суммы их положительных величин для отдельных регионов наблюдается увеличение соответствующих показателей.

Не получила подтверждения распространенная точка зрения, что при уменьшении финансовой помощи развитых регионов развивающимся разрыв между ними обязательно увеличивается. Правда, здесь сказывается более быстрый рост ВВП и потребления в странах-нефтеэкспортерах (по сравнению с девятым вариантом). Однако даже если исключить регион OIL из числа развивающихся, то разрыв между развитыми и остальными развивающимися регионами по душевым объемам потребления составит 8,9 раза, а по ВВП — 9,4 раза; это меньше, чем разрывы в девятом варианте, где они составляют соответственно, 9,3 и 9,9 раза. Следует отметить устойчивую финансовую сбалансированность (с положительным сальдо) СССР и европейских социалистических стран.

Торговые и платежные дисбалансы, полученные в вариантах в. 1–в. 4, являются минимальными при используемой ресурсно-технологической информации о будущем, принятых гипотезах о минимальных темпах роста потребления, принципах исчисления мировых цен.

Формально в рамках модели экономического взаимодействия полученные торговые и платежные дисбалансы проще всего интерпретиро-

вать как необходимые размеры представляемой и получаемой международной финансовой помощи, уравнивающие международные экономические отношения в пределах каждого региона.

Таблица 9.16

Доли платежных и торговых балансов в валовом национальном продукте, %

Регион	Платежный баланс, вариант в. 1	Торговый баланс			
		вариант в. 1	вариант в. 3	вариант в. 4	вариант 9
NAH	4,2	1,8	1,9	2,5	1,5
LAM	-14,1	-6,5	-6,0	-5,8	-4,0
LAL	4,7	2,9	3,2	10,0	5,6
WEH	-1,9	-0,1	-1,8	-3,1	-4,3
WEM	-29,2	-19,5	-18,9	-15,2	-10,7
RUH	3,1	1,5	1,0	1,7	1,0
EEM	5,5	1,1	0,8	0,1	0,3
ASG	0,4	0,8	1,8	1,0	0,5
JAP	-24,0	-28,7	-12,7	-13,2	-9,9
ASL	-13,2	-2,0	-5,9	-0,5	-9,5
OIL	6,1	3,3	9,0	6,4	33,6
AAF	1,1	0,4	1,7	17,4	-3,6
TAF	6,3	0,8	1,7	-3,6	22,9
SAF	-97,9	-30,7	-18,3	-11,5	-11,2
OCH	-29,3	-1,8	1,1	-2,8	-3,7
Мир в целом*	3,2	1,2	1,8	1,8	4,6

* Сумма положительных значений сальдо платежных балансов по отношению к мировому ВВП.

В квазиравновесных решениях объемы такой финансовой «помощи» равны 289,9 млрд долларов в варианте в. 1, 124,9 млрд долларов — в в. 2 и 189,2 млрд долларов — в в. 3. Это составляет соответственно 4,5, 1,8 и 2,7 % от общего ВВП регионов, предоставляющих помощь. Вариант в. 4 не является квазиравновесным в задаче с нулевыми торго-

выми балансами, но для сравнения с в. 2 и в. 3 можно отметить, что в нем сумма положительных сальдо торговых балансов различных регионов составляет 195,6 млрд долларов или 2,9 % суммарного ВВП. В девятом варианте эта величина составляла 349,9 млрд долларов, или 2,8 % от суммарного ВВП.

Такие размеры суммы положительных сальдо, по-видимому, слишком велики, чтобы при современном мировом устройстве реально надеяться на возможность использования соответствующих средств полностью на безвозмездную помощь. Заметим, что ООН считает возможным предоставление помощи развивающимся странам в размере 0,7 % от ВВП развитых стран. Международная стратегия 1980 г. в качестве перспективной цели намечает доведение этого показателя до 1 %.

Относительные размеры отрицательных сальдо торговых и платежных балансов наиболее значительны в таких регионах как WEM, JAP, OCH и в таких развивающихся регионах как LAM, ASL, SAF. Нереально надеяться на то, что столь большой дефицит может регулярно покрываться финансовой помощью. Особо странной является такая постановка вопроса применительно к трем указанным развитым регионам с рыночной экономикой; ведь требуемая помощь (по в. 1) должна была бы достигать 24–29 % ВВП этих регионов!

Полученные результаты свидетельствуют о том, что проблема достижения финансовой сбалансированности международных отношений не может быть решена в рамках используемых исходных данных, принятых гипотез и принципов; они требуют критического пересмотра. По-видимому, можно сделать вывод, что оптимизм доклада «Будущее мировой экономики» в этом отношении не имеет под собой реальной почвы.

Вместе с тем проведенные расчеты свидетельствуют о том, что при изучении возможностей сокращения торговых и (или) платежных балансов решения, полученные по моделям экономического взаимодействия, обладают рядом серьезных преимуществ по сравнению с решениями, полученными по оптимизационным задачам с глобальным критерием оптимальности, даже если при формировании территориальной структуры глобального критерия учитываются те же обстоятельства, что и в моделях взаимодействия и опыт расчетов по ним. Расчеты по моделям экономического взаимодействия показали возможности использования предложенных алгоритмов и для задач большой размерности.

**Основные публикации авторского коллектива
по проблемам части II**

1. Суслов В.И. Измерение эффектов межрегиональных взаимодействий: модели, методы, результаты. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1983.
2. Гранберг А.Г., Суслов В.И. Коалиционный анализ многорегиональных систем: теория, методология, результаты анализа (СССР накануне распада). Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 1993.
3. Гранберг А.Г. Методологические аспекты анализа экономического взаимодействия республик бывшего СССР // Альманах «Форум». Переходные процессы. Проблемы. М.: Наука, 1994.
4. Granberg A. The national and regional commodity markets in the USSR: trends and contradictions of the transition period: Paper in regional science // The Journal of RSAL. 1993. No. 1.
5. Гранберг А., Суслов В. Межреспубликанские экономические отношения накануне распада СССР // Региональное развитие и сотрудничество. 1997. Нулевой выпуск.
6. Regional Development in Russia. Past Policies and Future Prospects. Ed. by Westlund, A.Granberg, F. Snickars. Edward Elgar, Cheltenham, UK Northampton, MA, USA, 2000.
7. Granberg A., Suslov V., Kolomak E. Large regions of Russia: Economic integration and interaction with the world economy: Final Report. Economics education and research consortium. M.—Novosibirsk, 1997.
8. Granberg A., Suslov V., Melnikova L. Equilibrium, kernel, integration in the multiregional system under liberalization of external trade // Paper presented on 38th Congress of the European Regional Science Association. Vienna, Austria, 28 August–1 September 1998. <http://www.ersa.org/ersconfs/ersa98/papers/127.pdf>
9. Granberg A., Pelyasov A. Russian Regions on the Route From Industrial to Network (Russian Realities and Experience of the EU Regions) // Paper presented on 46th Congress of the European Regional Science Association. Volos, Greece, 30 August 3 September 2006. <http://www.ersa.org/ersconfs/ersa06/papers/283.pdf>
10. Granberg A., Suslov V., Ershov Yu and Melnikova L. Multi-regional models in long-term forecasting economic development // Paper presented on 16th International Conference on Input-Output Techniques, Istanbul, Turkey, 2–6 July 2007. <http://www.iioa.org/pdf/16th%20Conf/Papers/Melnikova.pdf>
11. Межрегиональные межотраслевые модели мировой экономики / Под ред. А.Г. Гранберга и С.И. Меньшикова. Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1983.
12. Гранберг А.Г., Рубинштейн А.Г. Модификации межрегиональной межотраслевой модели мировой экономики // Экономика и математические методы. 1979. Т. XV, вып. 2.

13. Granberg A., Rubinstein A. Modification of the world economy model: optimisation and quilibrium // The Fifth USA Global Modelling Conference «Input-Output Approaches in Global Modelling». Sept. 1977.
14. Granberg A., Rubinstein A. Some lines on development of the united national global nput-output model // Seventh International Conference on Input-Output Techniques. Innsbruck, Austria, Apr. 1979.
15. Granberg A., Rubinshtein A. Modifications of the world economy model: optimization and guilibrium // Input-Output Approaches in Global Modelling. Pergamon Press, 1980. Part one, 5.
16. Granberg A., Rubinshtein A. Models of economic interaction and optimization models in he analysis of the world economy: The second stage of research // The IIASA Conference «Global Modeling at the Service of a Decision-Maker». Laxenburg, Austria, Sept. 1981.
17. Granberg A., Rubinshtein A. Some lines on development of ihe united nation global nput-output model // Proceedings of the Seventh International Conference on Input-Output Tech iques. N. Y., 1984.
18. Гранберг А., Панов О., Добрински Р., Рубинщайн А. Глобално моделиранс на икономическото развитие. София: Наука и изкуство, 1983.