

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ:
РЕГИОНАЛЬНЫЙ
И ОТРАСЛЕВОЙ АСПЕКТЫ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Выпуск 13

Новосибирск
2014

УДК 338 : 2
ББК 65.9 (2Р) 04

Э 402 **Экономическое развитие России: региональный и отраслевой аспекты.** Вып. 13 / под ред. Е.А. Коломак, Л.В. Машкиной. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. – 184 с.

ISBN 978-5-89665-292-2

На данных социологического опроса маятниковых мигрантов выявлены особенности пользования общественным транспортом в агломерации. Предложена модель распространения инновации, позволяющая интегрировать поведенческую экономику и агентно-ориентированное моделирование. Часть статей посвящена методическим вопросам использования модельного инструментария для анализа формирования и оценки эффективности реализации стратегий развития экономических субъектов. Рассмотрены и применены в расчетах различные типы экономико-математических моделей, в том числе: оптимизационные, на основе системной динамики, агентного моделирования и вычислимых моделей. На основе факторного анализа проведено сопоставительное сравнение динамики развития ряда стран Восточной Европы.

Чтобы устранить препятствие, мешающее использовать дискретные распределения, полученные путем квантования непрерывных распределений, предложено применять вероятностные интервалы Вексикского.

Сборник рассчитан на специалистов в области экономического анализа и экономико-математического моделирования.

УДК 338 : 2
ББК 65.9 (2Р) 04

ISBN 978-5-89665-292-2

© ИЭОПП СО РАН, 2014 г.
© Коллектив авторов, 2014 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий сборник представляет результаты работ сотрудников ИЭОПП СО РАН, получивших поддержку в виде грантов различных организаций и фондов. Сборник состоит из трех частей.

Первая часть сборника посвящена анализу социальных процессов и поведенческих мотиваций жителей городских агломераций. Выявлению особенностей мобильности в пространстве городской агломерации посвящена статья **Мосиенко с соавторами**. В режиме интервью с августа по октябрь было опрошено более тысячи пассажиров автобусов, электропоездов и маршрутных такси. Анализ показал как высокую интенсивность агломерационных процессов, так и наличие целого ряда социальных последствий. В статье **Михалёвой** предложена модель распространения инновации, позволяющая интегрировать поведенческую экономику и агентно-ориентированное моделирование. В качестве объекта исследования выбран рынок киноиндустрии. В отличие от классических моделей диффузии инноваций предложенная модель отражает влияние индивидуальных решений субъектов.

Вторая часть сборника объединяет работы, в которых изучаются проблемы разработки и оценки последствий стратегий развития экономических субъектов. В статье **Отмаховой, Тракуловичин и Усенко** рассматриваются различные аспекты феномена беспрецедентного роста объемов промышленного производства и использования продукции из тропического сырья кассавы. Изложены результаты комплексного анализа по выбору наиболее рационального направления глубокой переработки кассавы и утилизации отходов, с точки зрения экономической эффективности и экологических последствий на основе методологии учета затрат ТСА. **Безмельницын** проанализировал опыт формирования стратегии развития и практические результаты, полученные в ходе реализации ключевых проектов развития НПО «ЭЛСИБ» ОАО. **Титов и Жигульский** представили систему налогообложения на основе налога на материальные ресурсы. Такая система, по мнению авторов, способствует эффективному функционированию промышленных предприятий без существенного снижения отчислений налогов и платежей в бюджет.

В третью часть сборника включены статьи, рассматривающие различные аспекты математического моделирования и анализа экономических систем. **Бузулуцков, Пятаев и Беспалов** описы-

вают модельный инструментарий и информационную среду, используемые для получения макроэкономических оценок эффективности крупномасштабных железнодорожных проектов на примере модернизации восточного полигона Транссиба. В статье **Отмаховой и Ефремова** предложены подходы к моделированию динамических и коммуникационных взаимодействий экономических агентов на продовольственном рынке с использованием агентного и объектно-ориентированного подходов. Большинство существующих методов решения задач в условиях неопределенности используют алгоритмы, приводящие к резкому увеличению размерности. Чтобы устранить препятствие, мешающее использовать дискретные распределения, полученные путем квантования непрерывных распределений в статье **Иванова**, предлагается использовать вероятностные интервалы Вексичко. По аналогии с публикацией сотрудников ЦЭМИ РАН о модели RUSEC, в статье **Муталипова и Иванова** предложена вычислимая модель экономики для российского региона. Это относительно новое направление экономико-математического моделирования, позволяющее найти подходы к решению широкого круга задач, относящихся к государственному регулированию экономики. Экономико-статистическому анализу динамики развития Польши, в сопоставлении со странами – участниками СЭВ посвящена статья **Шевелева**. Проблемы формирования городских агломераций, анализ подходов к определению их территориальных границ рассматриваются в статье **Карпова**.

Мосиенко Н.Л., Иванова В.В., Лычко С.К.

**СОЦИАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО
ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ:
МОБИЛЬНОСТЬ И АГЛОМЕРАТИВНЫЕ ЭФФЕКТЫ
(по материалам опроса пассажиров)¹**

Одной из важнейших предпосылок формирования и развития городской агломерации является развитие транспортного сообщения и наличие интенсивной маятниковой миграции (трудовой, образовательной, культурно-бытовой, рекреационной). Интенсивные взаимодействия между Новосибирском и прилегающими к нему территориями сегодня позволяют говорить о фактически существующей естественно сложившейся городской агломерации: естественные агломерационные процессы проявляются в интенсификации взаимодействий между поселениями, расположенными вблизи города-центра. В апреле 2014 г. Правительством области утверждена схема территориального планирования Новосибирской агломерации, ставшая стратегическим градостроительным документом, закрепившим институциональное оформление агломерации и определяющим ее территориальное развитие на ближайшие десятилетия. В то же время, представляется, что вопрос о формировании и дальнейшем функционировании городских агломераций должен решаться с учетом наличия социально-экономических предпосылок для этого на конкретных территориях, поскольку, как показывает опыт, наиболее эффективными оказываются те управленческие решения, которые вписаны в происходящие социальные процессы и соответствуют уже существующим социальным практикам.

¹ Исследование выполняется при поддержке Российского фонда гуманитарных исследований и Правительства Новосибирской области (проект №13-13-54001).

Для того чтобы оценить характер взаимодействий в границах Новосибирской агломерации и их восприятие участниками, в августе-октябре 2014 г. был проведен социологический опрос пассажиров пригородных электропоездов, автобусов и маршрутных такси, оправляющихся из Новосибирска и прибывающих в Новосибирск¹. Опросный лист пассажира включал вопросы о направлениях и целях поездок, их интенсивности и регулярности, основных трудностях, с которыми сталкивается в поездках пассажир, блок вопросов, выявляющих удовлетворенность условиями, предоставляемыми местом жительства, и их оценки по сравнению с Новосибирском, а также социально-демографические характеристики респондента. Всего в режиме интервью с августа по октябрь были опрошены 1050 чел., в том числе 591 пассажир электропоездов и 459 пассажиров автобусов и маршрутных такси, совершавших поездки в указанный период времени в Новосибирской агломерации.

Одним из направлений исследования стало выявление особенностей пользования общественным транспортом, специфики практик и повседневных маршрутов различных социальных групп горожан как проявления мобильности в пространстве городской агломерации. В целом, мобильность в городском пространстве – междисциплинарный объект исследования: изучением различных аспектов занимаются географы, социологи, урбанисты, специалисты в области транспортных проблем и др. Пространство городской системы не является статичным, оно пронизано различными мобильностями, обеспечивающими его связность, что важно учитывать при планировании городского пространства. От того, насколько развиты возможности перемещаться внутри агломерации, зависит как экономическое развитие территории в целом, так и социальное самочувствие отдельных жителей, поскольку современную жизнь большинства горожан отличает высокий уровень мобильности.

Именно феномен мобильности обуславливает возможность появления агломераций как скоплений населенных пунктов, объединенных интенсивными связями, т.к. агломерация подразумевает совместное использование ресурсов территорий. В отличие от

¹ Опрос проведен сектором муниципального управления ИЭОПП СО РАН (руководитель – зав. сектором, к.э.н. Горяченко Е.Е.), интервьюерами являлись студенты СибГУТИ и НГУ.

традиционных поселений (городских и сельских), функционирующих и развивающихся относительно изолированно, автономно друг от друга, городская агломерация возникает в результате интенсивных связей между близко расположенными населенными пунктами (причем как городскими, так и сельскими), границы между которыми становятся все более условными. Тесные взаимосвязи, взаимозависимость входящих в нее элементов, в отличие от самодостаточности и автономности, – важнейшее качество данной формы расселения. Высокая интенсивность взаимодействий между поселениями, входящими в городскую агломерацию, а также этих поселений с городом-центром, обеспечивающая целостность жизненной среды, позволяет говорить о том, что агломерация характеризуется не только общностью территории, но и единством социального пространства. В результате агломерационных процессов и благодаря близости в физическом пространстве, социальные пространства поселений сливаются в одно общее пространство взаимодействий. Исходя из этого, границы агломерационного ареала могут (и должны) очерчиваться с учетом единства социального пространства.

Автомобилизация, существенно повысившая мобильность населения в крупных городах и агломерациях, имеет обратную сторону – повышение нагрузки на дорожную сеть, пробки, что постепенно становится барьером для дальнейшего развития. В этих условиях повышается роль общественного транспорта как важнейшего элемента городской системы, обеспечивающего возможность массовых перемещений населения, маятниковых миграций. При этом одним из ключевых показателей сформированности городской агломерации является именно интенсивность маятниковых (особенно трудовых) поездок населения.

Важнейшая составляющая агломерационных взаимодействий – трудовая маятниковая миграция занятого населения. По данным Министерства труда, занятости и трудовых ресурсов Новосибирской области, в целом по области 61,4 тыс. человек или 3,4% трудовых ресурсов выезжают (приезжают) на работу в соседние муниципальные образования, городские округа и за пределы Новосибирской области. При этом положительная маятниковая миграция (т.е. превышение числа приезжающих над числом уезжающих на работу) отмечается только в Новосибирске и Кольцово. Точных данных о количестве маятниковых мигрантов, работающих в Новосибирске, нет, однако по сведениям осталь-

ных муниципальных образований, порядка 79% маятниковых мигрантов области трудятся в Новосибирске¹.

Тесные агломерационные взаимодействия, складывающиеся вокруг Новосибирска, создают дополнительную нагрузку на дорожно-транспортную сеть, что требует решения проблем, связанных с оптимизацией маршрутной сети Новосибирска и пригородной зоны, повышением привлекательности общественного транспорта, перераспределением пассажиропотока с автомобильного транспорта на железнодорожный.

Сейчас городской пассажирский транспорт в Новосибирске ежедневно обеспечивает перевозку более 1 млн человек, соответственно, в совокупности с описанными выше факторами и спецификой территории агломерации, не удивительно, что одна из главных проблем – пробки. В мире существует ряд основных мер для борьбы с пробками. К ним относятся выделение приоритетных полос общественного транспорта, использование автобусов большей вместимости². Важно прийти к пониманию, что для решения транспортных проблем городской агломерации необходим комплекс мер, среди которых одной из первоочередных является развитие и оптимизация общественного транспорта.

В целом Росстат определяет общественный транспорт, как транспорт, удовлетворяющий потребности населения в перевозках пассажиров; при учете перевозок пассажиров в статистике единицей наблюдения является одна пассажиро-поездка, учет которых ведется по купленным билетам³. Регулярность работы общественного транспорта в настоящее время контролируется за счет спутниковых навигационных систем «ГЛОНАСС/GPS». Постепенно возможности пользоваться преимуществами такой системы получают и жители города (например, сейчас есть возможность отслеживать путь и предсказывать время прибытия транспорта через интернет-сайт и мобильные приложения <http://nsgortrans.ru/>).

¹ Трудовые ресурсы муниципальных районов и городских округов Новосибирской области в 2012 году // Министерство труда, занятости и трудовых ресурсов Новосибирской области. Режим доступа: <http://mintrud.nso.ru/.../трудовые%20ресурсы%20на%20утверждение.pdf>.

² Верескун В. Необходим системный подход к решению транспортных проблем Новосибирска [Электронный ресурс] / В. Верескун // [Обращение к документу 21 ноября 2013 г.]. Режим доступа <http://www.vseon.com/realty/themes/mnenie-eksperta/item/2254.html>.

³ Российский статистический ежегодник 2012. Стат. сб. – М.: Росстат, 2012.

В целом, общественным транспортом пользуются среднесуточно более 1145 тыс. пассажиров¹. В структуре всех пассажирских перевозок лидируют автобусы – 60,78% (включая пригородное сообщение); в структуре внутригородского сообщения на первом месте (после автобусов) находятся маршрутки – 40,3% по числу перевозок². Таким образом, в структуре перевозок пассажиров и пассажирооборота автобусы и маршрутки занимают ведущее место. При этом по числу автобусов общего пользования на 100 000 человек населения по субъектам Российской Федерации Новосибирская область занимает всего лишь 56 место – 26 штук на 100 000 человек. Первые места занимают Санкт-Петербург (131), Псковская область (99), Чукотский автономный округ (92), Московская область (89), Москва (88)³. Кроме того, отмечается недостаточность средств для повышения комфортности автобусов и маршруток и обновления передвижного состава⁴.

На данном этапе транспортная сеть является одним из ограничителей развития агломерации: естественный процесс разрастания агломерации сталкивается с объективными трудностями и барьерами, связанными с дорожно-транспортной ситуацией. При этом естественным образом формируются компенсаторные и адаптационные механизмы, позволяющие горожанам приспосабливаться к существующей ситуации. Одной из задач опроса пассажиров стало получение информации о подобных механизмах, проявляющихся в повседневных маршрутах и практиках мобильности.

Среди опрошенных пассажиров большинство (56,2%) пользуются электричками, 23,2% – автобусами, 20,4% – маршрутками. Затраты времени на дорогу довольно высоки: свыше трети ответивших (37,9%) сказали о том, что они добираются до места от получаса до часа, 25,2% тратят на дорогу от часа до полутора, 13,3% – от полутора до двух часов, 7,4% – более двух часов. Только 15,1% пассажиров добираются менее получаса (рис. 1).

¹ Жарков В. А. Развитие общественного транспорта в Новосибирске: роль городских властей и бизнеса [Электронный ресурс] / В. А. Жарков // [Обращение к документу 20 февраля 2014 г.]. Режим доступа < <http://www.mintrans.nso.ru/trs/2013/konfi%203/Documents/Жарков.pdf> >.

² Российский статистический ежегодник 2012. Стат. сб. – М.: Росстат, 2012.

³ Российский статистический ежегодник 2012. Стат. сб. – М.: Росстат, 2012.

⁴ Жарков В. А. Развитие общественного транспорта в Новосибирске: роль городских властей и бизнеса [Электронный ресурс] / В. А. Жарков // [Обращение к документу 20 февраля 2014 г.]. Режим доступа < <http://www.mintrans.nso.ru/trs/2013/konfi%203/Documents/Жарков.pdf> >.

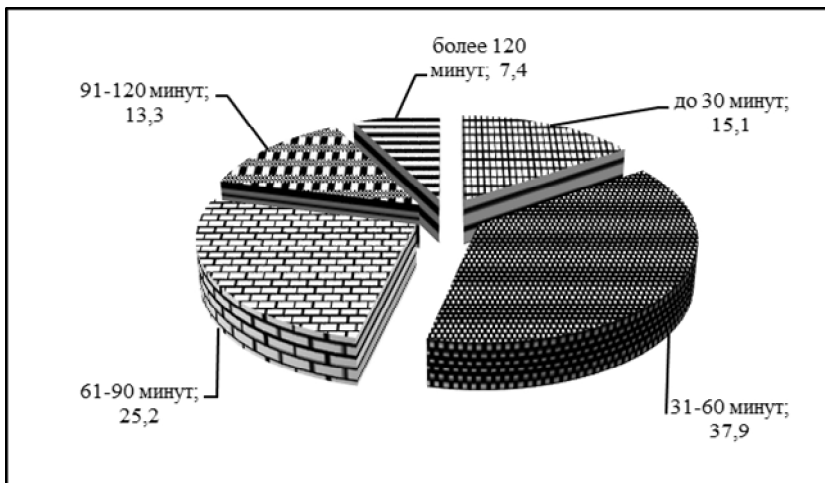


Рис. 1. Количество времени, которое в целом уходит на дорогу в одну сторону (% к числу ответивших)

При этом большинство пассажиров (около 70%) совершают аналогичные поездки ежедневно, а также 1–2 раза в неделю. Почти каждый пятый из опрошенных пассажиров ездит с частотой 1–2 раза в месяц, а 10,3% опрошенных пассажиров совершают поездки несколько раз в год и реже (рис. 2).

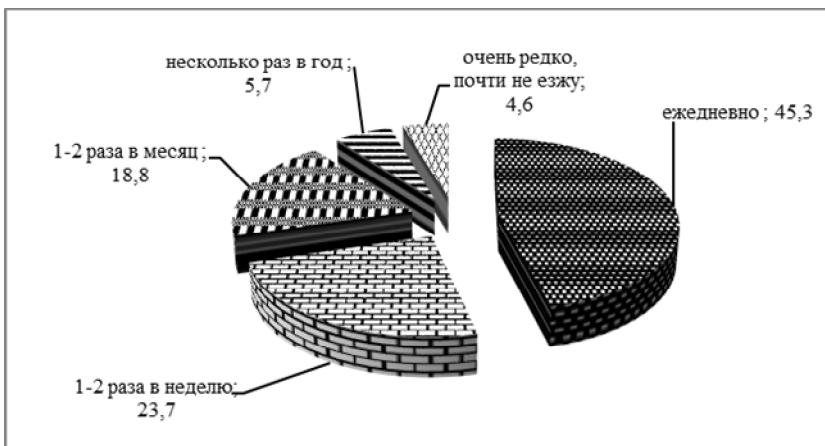


Рис. 2. Частота поездок (% к числу ответивших)

Таблица 1

**Частота поездок по зонам проживания
(% к числу ответивших)**

Частота поездок	Зона проживания				
	Новосибирск	до 30 км	31–60 км	61–90 км	более 90 км
Ежедневно	26,6	35,8	60,9	55,0	42,5
1–2 раза в неделю	30,9	25,3	17,8	19,3	35,6
1–2 раза в месяц	19,1	24,2	13,8	14,4	17,8
Несколько раз в год	10,6	6,9	3,6	4,5	2,7
Очень редко	6,4	5,8	3,6	5,4	1,4
Другое	4,3	1,7	0,4	1	–
Затрудняюсь ответить	2,1	0,3	–	0,5	–

Данные о частоте поездок дифференцированы в зависимости от зоны проживания респондентов¹ и представлены в табл. 1. Так, жители Новосибирска, в большинстве своем, совершают поездки ежедневно или 1–2 раза в неделю. Частота поездок жителей зоны проживания, расположенной в радиусе от 31 до 60 км от Новосибирска, самая высокая – большинство из них совершают ежедневные поездки. Далее, по мере увеличения удаленности проживания от Новосибирска, частота ежедневных поездок уменьшается, в то время как частота еженедельных и ежемесячных поездок возрастает.

Среди основных сложностей, связанных с поездками, большинство ответивших пассажиров указывают на пробки (33,7%) и высокие затраты времени на дорогу (29%), что связано между собой. На третьем месте в списке называемых сложностей оказалась переполненность транспорта, далее – неудобное расписание (табл. 2).

¹ Для дальнейшего анализа был сформирован показатель «зона проживания» на основе данных о местах постоянного проживания респондентов. Зоны проживания включают населенные пункты, расположенные в радиусах до 30 км, от 31 до 60 км, от 61 до 90 км и более 90 км от Новосибирска. В отдельную зону проживания выделен Новосибирск.

Таблица 2

Основные сложности поездок (% к числу ответивших)

Пробки на дорогах	33,7
Много времени уходит на дорогу	29,0
Переполненность транспорта	18,8
Неудобное расписание движения	12,5
Дороговизна проезда	7,9
Мало транспорта на линии	7,9
Плохое состояние транспорта	5,1
Несоблюдение графика движения	4,0
Высокая аварийность	1,9
Нет сложностей	24,1
Другое	4,8
Затрудняюсь ответить	1,0

Данные опроса позволили получить некоторые социальные портреты пользователей общественного транспорта Новосибирской агломерации. Так, по всем видам транспорта среди пассажиров преобладают люди более молодых возрастов, в то же время анализ показывает, что работающие пассажиры в возрасте от 18 до 30 лет более склонны пользоваться маршрутными такси, чем электричками и автобусами. Для поездок с рекреационными целями (поездки на дачу, загородный участок, а также в гости к родственникам, друзьям) пассажиры предпочитают электрички. Кроме того, в повседневных поездках пассажиры комбинируют различные виды транспорта; были выявлены следующие наиболее распространенные наборы: электричка и автобус; электричка и маршрутное такси; электричка и метро; электричка и личный автомобиль; автобус, маршрутное такси и метро в различных сочетаниях. Маршруты большого числа людей состоят из подобных комбинаций с пересадками, что обусловлено удобством электричек и метро, как по скорости, так и по достижимости с их помощью отдаленных районов. Например, электрички связывают Искитим, Бердск и другие агломерационные части, а также районы Новосибирска, с центром города. В то же время, необходим вспомогательный транспорт в связи с ограниченным покрытием территории рельсовым транспортом, что в итоге приводит к повышению материальных и временных затрат.

Значительные затраты времени на дорогу возвращают нас к вопросу адаптации людей в рамках сложившейся и всё возрастающей транспортной загруженности. Чтобы понять, как люди конвертируют время в поездках, были проанализированы ответы на вопросы о занятиях респондентов в пути. Большинство опрошенных слушают музыку, читают, пользуются интернетом, спят в пути. При этом наблюдается дифференциация по спектру практик «проживания» времени в пути по видам транспорта, обусловленная, по всей вероятности, различиями в социальном составе пассажиров. Информация о занятиях в пути может быть полезна для понимания факторов комфортности и привлекательности общественного транспорта для пассажиров.

Взгляд на городскую агломерацию как социальное пространство приводит к пониманию, что помимо чисто экономических, процессы агломерирования неизбежно приводят к формированию и социальных последствий, поскольку представляется, что последствия формирования городских агломераций значительно многообразнее агломерационного эффекта, оцениваемого с чисто экономических позиций. Под агломеративными эффектами мы понимаем все последствия, возникающие на территории вследствие агломерационных процессов, — как экономические, так и социальные. Таким образом, можно говорить о том, что агломеративные эффекты — экономические и социальные последствия от территориальной концентрации производств и социально-экономических объектов в городской агломерации. При этом последствия могут быть не только позитивными, но и негативными.

Наиболее важными негативными социальными последствиями, которые следует учитывать при разработке программ территориального развития, являются повышение нагрузки на транспортные магистрали, усложнение дорожно-транспортной ситуации (что еще раз подтверждает значимость развития транспортных коммуникаций в функционировании агломераций), повышение экологической нагрузки и т.п. Вторую группу негативных последствий составляет стягивание населения к крупным городам и обезлюдение части территории и, как следствие, нарастание дифференциации развития «центр — периферия», возможное усугубление проблем небольших муниципальных образований. Поэтому необходимо соизмерение позитивных эффектов и негативных социальных последствий.

Для целостной оценки последствий процессов агломерирования представляется целесообразным использование интегральных индикаторов динамики качества жизни населения, включающее как объективные, так и субъективные оценки всех сторон жизнедеятельности социума. «В качестве результирующих показателей, несущих на себе отпечаток всех процессов, происходящих в агломерации, могут выступать динамика численности населения (в том числе за счет естественного и механического движения), а также динамика интегрального индикатора социального благополучия, базирующегося на комплексной оценке социального самочувствия (включающего субъективные оценки основных параметров качества жизни, восприятия собственного положения в современных условиях и социального настроения)»¹.

Одной из задач опроса пассажиров общественного транспорта было выявление социального самочувствия жителей разных частей агломерации. Если говорить о степени удовлетворенности условиями жизни по месту проживания респондента, то большая часть жителей (69,8%) как Новосибирска, так и периферийных населенных пунктов положительно отвечают на вопрос «Довольны ли Вы условиями жизни в Вашем населенном пункте?», 17,4% жителей не совсем довольны, 10,9% жителей не довольны данными условиями.

Что касается субъективных оценок респондентов относительно уровня их удовлетворенности условиями жизни в зависимости от зоны проживания, то в наибольшей мере условиями жизни довольны жители Новосибирска и жители населенных пунктов, удаленных от Новосибирска на расстояние до 30 км, таких жителей 78,7% и 76,6%, соответственно. Суммарная доля в той или иной степени недовольных условиями жизни растет по мере удаления от Новосибирска; наибольшая доля жителей, не совсем или полностью недовольных условиями жизни в своих населенных пунктах, проживают в радиусе более 90 км от Новосибирска – 35,7% (табл. 3).

¹ Горяченко Е.Е., Мосиенко Н.Л., Иванова В.В. Взаимодействия в социальном пространстве городской агломерации: методология и диагностика ситуации // Экономическое развитие России: региональный и отраслевой аспекты : сб. науч. тр. Вып. 12 / под ред. Е.А. Коломак, Л.В. Машкиной ; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2013. – С. 101–102.

Таблица 3

**Оценка уровня удовлетворенности условиями жизни
в зависимости от зоны проживания (% к числу ответивших)**

Зона проживания	Довольны ли Вы условиями жизни в Вашем населенном пункте?		
	да	не совсем	нет
Новосибирск	78,7	17,0	4,3
до 30 км	76,6	13,2	7,1
31–60 км	67,2	19,8	11,1
61–90 км	63,9	19,8	14,9
более 90 км	64,4	24,7	11,0

Оценки возможностей для работы, отдыха, образования и поддержания здоровья дифференцированы по зонам проживания, выделенным по степени территориальной удаленности от Новосибирска (табл. 4). Заметна следующая тенденция: чем дальше мы удаляемся от «центра» Новосибирской агломерации, тем ниже становится доля жителей, удовлетворенных возможностями для работы по месту жительства, при нарастании доли жителей, недовольных возможностями для работы, которые предоставляет их место жительства. Наибольшая доля недовольных возможностями для работы проживают в радиусе более 90 км от Новосибирска. В Новосибирске доля считающих, что возможностей для работы достаточно, довольно высока – 63,8%.

Таблица 4

**Оценка достаточности возможностей для работы по зонам проживания
(% к числу ответивших)**

Зона проживания	Достаточно ли возможностей для работы по месту жительства?		
	да	не совсем	нет
Новосибирск	63,8	13,8	16,0
до 30 км	52,5	14,6	23,9
31–60 км	22,5	21,7	46,2
61–90 км	23,3	23,3	49,5
более 90 км	13,7	13,7	63,0

Несколько иная ситуация наблюдается с оценками достаточности возможностей для отдыха по месту жительства. Во всех зонах проживания доля довольных возможностями для отдыха довольно высока. Наибольшая доля довольных возможностями для отдыха проживает в Новосибирске, их доля составляет более 75%, а наименьшая – в зоне проживания в радиусе более 90 км от Новосибирска (45,2%).

Что касается возможностей для образования, то более 70% опрошенных жителей Новосибирска считают, что возможностей для образования в городе достаточно (это наибольшая доля в сравнении с другими населенными пунктами), и всего 4,3% жителей, которые недовольны такими возможностями. Таким образом, Новосибирск является центром предоставления образовательных услуг для всей агломерации. Кроме того, наблюдается снижение доли довольных и увеличение доли недовольных возможностями для образования по месту жительства, двигаясь от «центра» агломерации к её «периферии» (табл. 5). В оценке возможностей для поддержания здоровья по зонам проживания наблюдается аналогичная ситуация.

Таблица 5

**Оценка достаточности возможностей для образования
по зонам проживания (% к числу ответивших)**

Зона проживания	Достаточно ли возможностей для образования?		
	да	не совсем	нет
Новосибирск	72,3	16,0	4,3
до 30 км	61,7	12,8	20,6
31–60 км	30,8	19,8	39,5
61–90 км	20,3	18,8	51,5
более 90 км	19,2	19,2	58,9

Таким образом, по всем основным сферам жизнедеятельности происходит снижение доли довольных и увеличение доли недовольных возможностями своего места жительства по мере продвижения от «центра» агломерации к «периферии».

Кроме того, жителям «периферии» агломерации были заданы вопросы о сравнении возможностей для работы, отдыха, условий для воспитания детей, медицинского обслуживания, криминоген-

ной обстановки, отношений между людьми и экологических условий в своем населенном пункте и в Новосибирске (рис. 3). Жители, проживающие в периферийных зонах агломерации, отмечают, что возможности для работы, воспитания детей и медицинское обслуживание значительно лучше в Новосибирске, чем в их населенном пункте. Анализируя субъективные оценки возможностей поселений, входящих в Новосибирскую городскую агломерацию, по сравнению с Новосибирском, стоит отметить, что жители периферии более высоко оценивают возможности для работы, отдыха, воспитания детей и медицинского обслуживания, имеющиеся в Новосибирске, что является отражением как интенсивности агломерационных связей на данной территории, так и потенциала для их развития. В то же время, такие характеристики как отношения между людьми, криминогенная обстановка, экологические условия, большинство жителей считают более благоприятными в своем поселении, что свидетельствует о привлекательности также и своего места жительства, а, следовательно, о наличии потенциала именно маятниковых миграций, являющихся важным индикатором агломерационных взаимодействий. В отношении возможностей для отдыха, то мнение жителей периферии разделилось: часть из них считают, что возможности для отдыха лучше в Новосибирске, а часть, что – в периферийных зонах агломерации.

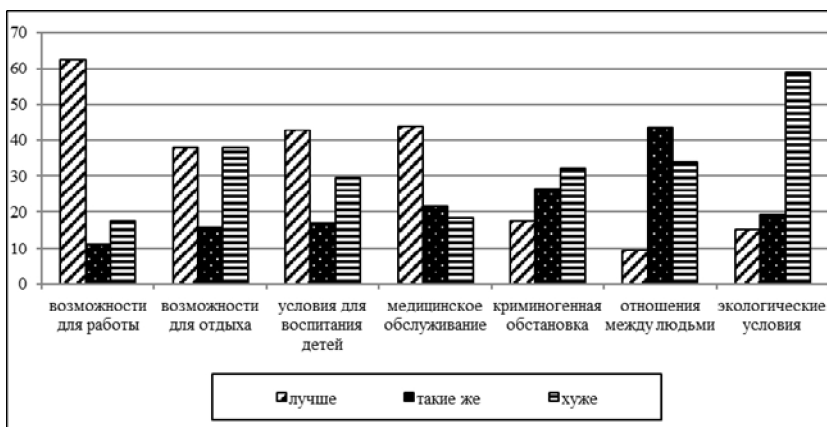


Рис. 3. Оценки возможностей места жительства по сравнению с Новосибирском, по мнению жителей периферии (% к числу ответивших)

В качестве одного из интегральных индикаторов социального благополучия агломерации предлагается рассматривать социальное самочувствие жителей (включающее субъективные оценки основных параметров качества жизни, восприятия собственного положения в современных условиях и социального настроения), поскольку именно оно является одним из важнейших результирующих показателей, несущих на себе отпечаток всех процессов, происходящих в агломерации. В силу этого социальное самочувствие жителей может, на наш взгляд, служить индикатором конкурентных позиций агломерации в сравнении с другими территориями, а также может быть использовано в качестве основания для разработки дифференцированных программ развития внутренних зон агломерации.

Социальное самочувствие складывается из трех основных составляющих: внутреннего состояния человека – настроения и испытываемых чувств (оптимизм/пессимизм); его оценки внешних условий – восприятие общей ситуации; восприятия собственного положения в новых условиях (оценки настоящего и будущего). Исходя из такого понимания, нами сформирована система индикаторов и показателей социального самочувствия, базирующихся на субъективных оценках, фиксирующих степень удовлетворенности жителей агломерации условиями в различных сферах их жизнедеятельности, на основе которых рассчитываются частные индексы и комплексный показатель социального самочувствия.

Построение индекса осуществляется на принципах шкалы суммарных оценок посредством суммирования баллов ранговых переменных по удовлетворенности отдельными сторонами жизни. Распределение значений индекса варьируют от 1 до 21. Для дальнейшего анализа вся совокупность разделена на 3 группы, исходя из суммы баллов, присваивая крайним группам название «высокий уровень социального самочувствия» и «низкий уровень социального самочувствия» соответственно.

Наибольшую долю составляют жители со средним уровнем социального самочувствия (60%), наименьшую – жители с низким уровнем социального самочувствия (12,9%), 27,1% – доля жителей с высоким уровнем социального самочувствия. Если говорить о социальном портрете жителей в группах по уровню социального самочувствия, то, хотя во всех группах преобладают женщины, все же заметно, что ниже доля женщин в группе с низ-

ким уровнем социального самочувствия. Что касается возраста, то в группе с низким уровнем социального самочувствия преобладают более молодые жители (в возрасте до 20 лет и от 20 до 29 лет), их общая доля составляет более 42%, наименьшая доля в этой группе жителей в возрасте 50–59 лет (9,5%), что, вероятно, связано с большей мобильностью молодежи, вызванной необходимостью регулярных поездок на работу или учебу. В группе со средним уровнем социального самочувствия преобладают жители в возрасте 20–29 лет, их доля составляет 28,1%, меньше всего в этой группе жителей в возрасте от 60 лет и старше (12,3%). В группе с высоким уровнем социального самочувствия также преобладают жители в возрасте 20–29 лет, их доля составляет 26,5%, наименьшую долю составляют жители в возрасте от 40 до 49 лет (11,6%).

Таблица 6

Возрастной состав жителей (кроме Новосибирска) в группах по уровню социального самочувствия (% к числу ответивших)

	Возраст					
	до 20 лет	20–29	30–39	40–49	50–59	60 лет и старше
Низкий уровень социального самочувствия	21,4	21,4	13,1	20,2	9,5	14,3
Средний уровень социального самочувствия	15,3	28,1	15,8	15,8	12,8	12,3
Высокий уровень социального самочувствия	14,4	26,5	22,7	11,6	12,2	12,7

В табл. 7 представлены данные о виде деятельности жителей различных населенных пунктов (кроме Новосибирска) в группах по уровню социального самочувствия. Хотя во всех группах по уровню социального самочувствия преобладают работающие (их доля превышает 50%), их доля выше в группе со средним уровнем социального самочувствия (59,6%). В группе с низким уровнем самочувствия высока доля учащихся и студентов (18,8%). В группе с высоким уровнем социального самочувствия выше, чем в других группах, доля пенсионеров (12,2%).

Таблица 7

**Род занятий жителей (кроме Новосибирска)
в группах по уровню социального самочувствия
(% к числу ответивших)**

	Уровень социального самочувствия		
	Низкий уровень социального самочувствия	Средний уровень социального самочувствия	Высокий уровень социального самочувствия
Работаю	57,6	59,6	58,9
Временно не работаю, ищу работу	1,2	5,0	5,6
Домохозяйка	1,2	1,5	3,3
Пенсионер	10,6	9,2	12,2
Работающий пенсионер	5,9	6,0	4,4
Учащийся, студент	18,8	13,2	11,7
Работаю и учусь	4,7	5,5	3,3

В группах с низким и средним уровнем социального самочувствия преобладают жители, живущие на расстоянии от 61 до 90 км от Новосибирска, 34,1% и 28,5%, соответственно, а в группе с высоким уровнем социального самочувствия – живущие на расстоянии от 31 до 60 км от Новосибирска (их доля составляет 37,1%). Таким образом, заметна тенденция снижения уровня социального самочувствия по мере удаления от Новосибирска (табл. 8).

Таблица 8

**Зона проживания жителей (кроме Новосибирска)
в группах по уровню социального самочувствия
(% к числу ответивших)**

Зона проживания (территориальная удаленность от Новосибирска)	Уровень социального самочувствия		
	Низкий уровень социального самочувствия	Средний уровень социального самочувствия	Высокий уровень социального самочувствия
до 30 км	21,2	21,6	20,2
31–60 км	23,5	24,7	37,1
61–90 км	34,1	28,5	23,6
более 90 км	10,6	10,9	7,3

Подводя итог, отметим, что основой для социально-диагностических исследований должно, на наш взгляд, стать представление о городской агломерации, основанное на междисциплинарном подходе. Существующие экономические и географические представления (ряд из которых являются классическими) целесообразно дополнить результатами социологического осмысления происходящих процессов. Мы попытались охарактеризовать пространство Новосибирской агломерации с точки зрения тех социальных процессов, которые происходят в нем, основываясь на данных социологического опроса маятниковых мигрантов – группы, осуществляющей регулярные поездки и имеющей возможность сравнения условий жизни в городе-центре и других населенных пунктах, входящих в агломерацию. Анализ показывает как высокую интенсивность (и потенциал развития) агломерационных процессов, так и наличие определенных социальных последствий – дифференциацию в оценках условий, предоставляемых местом жительства, и в уровне социального самочувствия жителей разных агломерационных частей.

**АНАЛИЗ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ МОТИВАЦИЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ
ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИННОВАЦИЙ
(на примере рынка киноиндустрии)¹**

В настоящее время одной из актуальных задач является задача оценки восприимчивости рынков к инновационным продуктам. Для ее решения используется агентно-ориентированное моделирование, позволяющее интегрировать поведенческую экономику потенциальных потребителей в модель принятия решений. Моделирование потребительского выбора дает принципиально новый инструмент управления, по своим прогностическим возможностям многократно превосходящий большинство доступных на текущий момент, позволяет формализовать и объединить логику поведения экономических агентов в единую модель, которая агрегирует индивидуальный выбор большого числа независимо действующих потребителей [1, 2].

Наиболее наглядно это можно проследить на рынке киноиндустрии – одном из самых рискованных для производителей и в тоже время располагающим к проведению исследований маркетинговых стратегий, так как данные динамики рынка доступны, имеют короткий жизненный цикл, цена известна и фиксирована. Кроме рынка кино, такие же особенности характерны для рынков книг, музыки и CD [3].

На процесс распространения инноваций (фильмов) сильное воздействие оказывает социальное влияние, в том числе межличностные коммуникации, которые устанавливаются при обмене информацией о новом продукте (внутреннее влияние) и рекламные сообщения в СМИ (внешнее влияние) [4]. В работе исследуется два типа внутреннего влияния, а именно, имитационное и координированное потребление, а также воздействие каждого из них на распределение кассовых доходов фильмов.

¹ Научный доклад, подготовленный по результатам выполнения исследований по Плану НИР ИЭОПП СОРАН (Проект IX.85.1.3. за 2014 год).

На рис. 1а показано распределение средних доходов от кассовых сборов фильмов на российском рынке за период 2008–2014 гг. Фильмы проранжированы по уровню дохода от самого высокого (1-я позиция в рейтинге) до самого низкого (250-я позиция). Неравенство рыночных долей хорошо прослеживается по значениям коэффициента Джини (рис. 1б).

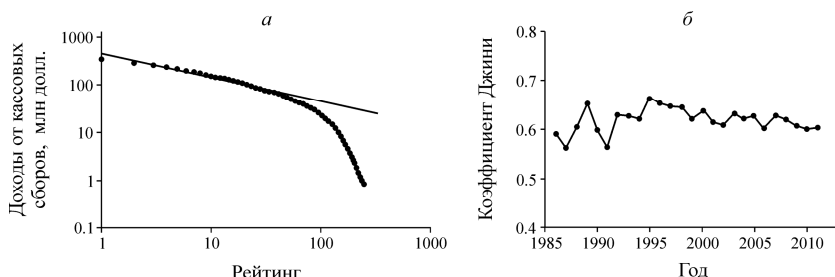


Рис. 1. а – распределение доходов от кассовых сборов;
б – динамика коэффициента Джини в отрасли киноиндустрии
с 1985 по 2010 гг.

Распределение доходов для первых 250 фильмов в рейтинге (рис. 1а) имеет степенной закон распределения: $R_i = c \cdot \text{rank}_i^{-\gamma}$, где i – фильм, $c = 400$ млн долл. – точка пересечения и $\gamma = 0.45$ – угол наклона. После 50-й позиции в рейтинге следует резкое падение функции распределения вследствие экспоненциального убывания, что свидетельствует о еще большей неоднородности рынка по доходам. Поскольку наблюдается сильный разброс в распределении доходов, то среднее значение становится бессмысленным показателем центра распределения (оно в большей степени зависит от верхнего хвоста, т.е. фильмов, которые являются хитами и занимают большую часть рынка). Кроме того, ранжирование фильмов проведено лишь для ограниченной части рынка — наиболее успешных 250 фильмов года. При рассмотрении всего рынка неоднородность усиливается.

Теоретические подходы к анализу рынка кинопроката

Для моделирования особенностей кинорынка и прогнозирования кассовых сборов предложено несколько моделей. Де Вани предложил баессовскую модель с распределением Бозе-Энштейна [5], где агенты (предполагаемые зрители) решают, смотреть кино (принять) или не смотреть (отклонить). Вероятность просмотра фильма в кинотеатре зависит от количества людей, уже посмотревших данный фильм, и от их впечатления. Следовательно, модель отражает зависимость от предыстории, и генерирует автокоррелированные временные ряды, так как решения агентов зависят от поведения других агентов на предыдущем шаге. Кроме того, с помощью модели можно описать как положительное, так и отрицательное влияние межличностных коммуникаций (“сарафанного радио”). Результаты анализа подтверждают рост доходов, вызванный информационной обратной связью. Однако в модель не включен эффект средств массовой информации.

В работе [6] предлагается модель BOXMOD, для которой необходимо всего три параметра, отражающих принятие решений зрителями: время, для того, чтобы принять решение λ , время, чтобы посетить фильм γ , и потенциальное число последователей n (агентов, пожелавших посмотреть этот фильм по рекомендации). Поскольку время для принятия инновации (фильма) – это сумма времени для того, чтобы решить, и времени для того, чтобы осуществить решение, то кумулятивная функция распределения случайной величины t , соответствующей времени принятия инновации, является сверткой кумулятивных функций распределения времени, чтобы решить, и времени, чтобы действовать. В модели BOXMOD ожидаемое совокупное число последователей задается соотношением:

$$E[f(t)] = \frac{n}{\lambda - \gamma} [(\lambda - \gamma) + \gamma e^{-\lambda t} - \lambda e^{-\gamma t}],$$

а его производная по времени дает ожидаемый скорость распространения инновации:

$$\frac{\partial E[f(t)]}{\partial t} = \frac{n\lambda\gamma}{\lambda - \gamma} [e^{-\gamma t} - e^{-\lambda t}].$$

Преимущество модели состоит в том, что в ней вводятся различия между доходами от кассовых сборов двух классов фильмов: “блокбастеров” и “спящих”. Первый класс фильмов – классические мэйнстрим голливудские фильмы. Проведение мощных рекламных кампаний в СМИ перед премьерой позволяет им получить очень высокие доходы в первый уик-энд, которые в следующие недели экспоненциально убывают. “Спящие” фильмы – типичные фильмы в стиле арт-хаус. На момент премьеры доходы этих фильмов относительно низкие, затем в первые 3–5 недель, благодаря положительным межличностным коммуникациям, они увеличиваются, и затем постепенно затухают. Эта модель хотя и имеет теоретическое значение, но не прогнозирует доходы до премьеры. Для устранения этого недостатка в [7] предложена модель MOVIMOD. Модель основана на представлении процесса восприятия фильма среди киноаудитории как цепи Маркова и включает несколько параметров как индивидуально ориентированных (межличностные коммуникации, личные интересы, скорость забывания рекламы), так и фильмо-ориентированных (жанр, информативность и убедительность рекламы). Эти параметры калибруются с помощью информации полученной в ходе опросов респондентов, которым показывалась реклама и сам фильм до его премьеры в кинотеатрах.

Представленные модели описывают доходы от кассовых сборов фильмов, но не могут объяснить, почему всего несколько фильмов получают большую часть доходов. Лишь в некоторых работах предложены модели, сосредоточенные на конкуренции среди фильмов и объяснении неоднородного распределения доходов кинофильмов. Например, в [8] использована логит-модель рыночной доли каждого фильма и оценены такие параметры, как привлекательность фильма на первой неделе, пик привлекательности и скорость увеличения/уменьшения привлекательности в течение времени.

Агентно-ориентированная модель

Цель данной работы – построить агентно-ориентированную модель (АОМ), позволяющую определить, как социальное влияние может привести к рыночной неоднородности в киноиндустрии. Модель основана на предположении, что принятие решения

отдельным индивидом зависит от четырех факторов: личных характеристик (личных предпочтений), характеристик инновации, социального влияния, маркетинговых мероприятий.

Модель описывает рынок, на котором присутствует M фильмов и N агентов, где агенты на каждом временном шаге решают, какой фильм посмотреть (не включая повторные посещения). На каждом временном шаге, который соответствует одной неделе, имитационный цикл описывается следующим образом:

- на первом шаге агент i узнает о фильмах, доступных на рынке, согласно выражению (1) (в момент премьеры фильма), либо (2) (после премьеры).

- на втором шаге с вероятностью r_i (вероятность посещения фильма) агент i решает посетить кинотеатр. Если решение положительное, то он вычисляет ожидаемую полезность для каждого фильма, о котором знает (выражение (3)) и посещает фильм с самой высокой полезностью. Если отрицательное, то не посещает кино.

$$\text{BUZZ}_{j0} = e^{-\omega_1 / A_j} . \quad (1)$$

Вероятность того, что агент i узнает о фильме j зависит от слухов, которые возникают вокруг кино j . BUZZ_{jt} – созданный информационный гул от фильма j в момент времени t . Когда кино j выходит в прокат, BUZZ_{j0} задается предпремьерным рекламным бюджетом фильма j – A_j . Это предположение можно считать реалистичным, учитывая, что 90 % рекламных расходов тратятся до выхода фильма в кинотеатрах. Взаимосвязь между рекламным бюджетом и произведенными слухами описывается s-образной кривой. Такая форма кривой позволяет отразить входной барьер для самых малобюджетных фильмов и убывающий эффект рекламы для самых многобюджетных. Здесь ω_1 – параметр модели, показывающий информационную силу рекламы. Предполагается, что после того, как фильм j вышел в прокат, созданный им информационный гул зависит от его успеха в кинотеатрах:

$$\text{BUZZ}_{jt} = \text{BUZZ}_{jt-1} + \delta_1 \left(\frac{\text{Box}_{jt-1}}{N} - \text{BUZZ}_{jt-1} \right) . \quad (2)$$

Это учитывается с помощью кассовых сборов, полученных на предыдущей неделе Box_{jt-1} / N , где Box_{jt-1} – кассовые сборы фильма j на предыдущем временном шаге. Здесь δ_1 – параметр, который определяет, насколько быстро изменяется информационный гул BUZZ_{jt} вокруг фильма в зависимости от фактических кассовых сборов. Чем выше δ_1 , тем быстрее агенты забывают про начальный информационный гул, созданный рекламой и сильнее ориентируются на кассовые сборы предыдущей недели (популярность фильма).

На втором шаге агент i определяет полезность фильма j . Полезность каждого агента состоит из двух компонент:

$$E[U_{ijt}] = \beta_i y_{ijt} + (1 - \beta_i) x_{jt}, \quad (3)$$

где y_{ijt} – индивидуальная полезность:

$$y_{ijt} = 1 - |m_j - p_i|,$$

x_{jt} – социальная полезность:

$$x_{jt} = \frac{c_1 a_{jt} + c_2 b_{jt}}{a_{jt} + b_{jt} + c_1 + c_2}.$$

Индивидуальная и социальная полезность взвешены с параметрами β_i , указывающими на отношение агентов к потреблению. Эти параметры неоднородно распределены среди агентов: агенты с высоким β_i склонны быть восприимчивыми к поведению других агентов и более сильно затронуты социальным влиянием и соответственно склонны смотреть мэйнстрим фильмы, в то время как агенты с низким β_i склонны решать на основе собственных предпочтений и выбирают фильмы в стиле арт-хаус. Индивидуальная полезность основана на соответствии индивидуальных предпочтений и характеристик фильма, где p_i обозначает предпочтения агента i ; m_j – характеристики фильма j .

Социальная полезность определяется как тем, что сделали другие агенты (имитационный эффект), так и тем, что они намериваются сделать (эффект координируемого потребления). Эффект имитации связан с влиянием на потребителя поведения других людей на предыдущем шаге. Чем больше число людей, посмотревших данный фильм, тем более вероятно, что потребители получают от них рекомендации для просмотра этого фильма и тем более они склонны к копированию этого типа социального влияния.

Координируемое поведение связано с влиянием на потребителя намерений других. Чем больше людей намеревается посетить данный фильм, тем более вероятно, что потребители найдут еще кого-то с кем можно сходить на фильм и тем выше вероятность присоединиться под влиянием социального давления.

Предлагаемая АОМ включает эти два вида социального влияния: имитационный эффект a_{jt} , определяемый долей агентов, которые уже посмотрели фильм j :

$$a_{jt} = \frac{\text{TotBox}_{jt}}{N},$$

где TotBox_{jt} – аккумулярованные кассовые сборы и эффект координируемого потребления, пропорциональный доли информированных о фильме j агентов, которые еще его не посмотрели:

$$b_{jt} = \text{BUZZ}_{jt} \left(1 - \frac{\text{TotBox}_{jt}}{N} \right),$$

где BUZZ_{jt} – вероятность узнать о фильме j ; $1 - \text{TotBox}_{jt} / N$ – доля агентов, которые еще не посмотрели фильм. Эти два различных социальных эффекта взвешены с параметрами c_1 и c_2 , которые определяют вклад имитационного и координируемого потребления в общую величину социальной полезности.

Построенная имитационная модель также включает два соотношения между подверженностью социальному влиянию и двумя другими параметрами модели (r_i и m_j). С одной стороны условие (4) показывает отрицательную зависимость между подвер-

женностью социальному влиянию β_i и частотой посещения агентом i кинотеатров, r_i :

$$r_{it} = \begin{cases} \bar{\beta} > \beta_i \rightarrow r_i + w_1(\bar{\beta} - \beta_i)(1 - r_i), \\ \bar{\beta} \leq \beta_i \rightarrow r_i + w_1(\bar{\beta} - \beta_i)r_i. \end{cases} \quad (4)$$

Смысл этого условия состоит в том, что посетители кино, которые имеют более сильную социальную мотивацию и сильнее подвержены социальному влиянию посещают кинотеатры реже. В модели высокие значения w_1 соответствуют более сильной отрицательной связи между социальным влиянием и частотой посещений.

С другой стороны, уравнение (5) связывает подверженность социальному влиянию агента i , β_i с характеристиками фильма j , m_j : чем выше β_i , тем сильнее m_j сдвигается к центру распределения, и тем выше популярность темы или жанра фильма:

$$m_{ij} = m_j + w_2 \beta_i (\bar{m} - m_i). \quad (5)$$

Смысл этого выражения заключается в том, что потребители, которые более подвержены социальному влиянию, склонны посещать фильмы с характеристиками, удовлетворяющими предпочтениям широкой аудитории (комедия, боевик, приключение, и т.д.), тогда как потребители, которые руководствуются своими личными вкусами, склонны выбирать фильмы с характеристиками, удовлетворяющими предпочтениям особой аудитории/меньшинства (документальный фильм, биография, спорт, и т.д.). Здесь высокие значения w_2 предполагают сильную взаимосвязь между социальным влиянием и жанровыми предпочтениями.

В конце всего цикла моделирования для каждого фильма подсчитываются совокупные доходы от кассовых сборов на основе суммирования посещений на каждом временном шаге. Рыночные доли рассчитываются путем деления совокупных доходов от кассовых сборов каждого фильма на годовой объем кассовых сборов всего рынка.

Экспериментальный план и калибровка модели

Агентно-ориентированная модель включает 13 параметров: $M, N, r_i, A_j, \omega_1, \delta_1, \beta_i, p_i, m_j, c_1, c_2, w_1, w_2$ (табл. 1).

Таблица 1

**Структурные параметры
агентно-ориентированной модели**

Параметр	Интерпретация	Входные значения
M	Общее количество фильмов, вышедших за год	480
N	Количество агентов, участвующих в моделировании	5000
r_i	Вероятность посещения кинотеатра агентом за один временной шаг (неделю)	На основе еженедельной посещаемости
A_j	Рекламный бюджет фильма j	Данные о маркетинговых расходах
ω_1	Коэффициент информационного воздействия рекламы	50000000
δ_1	Коэффициент затухания информационного гула	0.5
β_i	Коэффициент подверженности социальному влиянию	Объект моделирования
p_i	Предпочтения агента i к фильму (жанр, тема)	[0,1]
m_j	Характеристики фильма j (жанр, тема)	[0,1]
c_1	Вес имитационного эффекта	Объект моделирования
c_2	Вес эффекта координируемого потребления	Объект моделирования
w_1	Коэффициент влияния социальности на посещение кино	Объект моделирования
w_2	Коэффициент влияния социальности на предпочтения	Объект моделирования

Некоторые из этих параметров непосредственно не используются для анализа чувствительности. Входные значения для этих параметров определяются теоретически либо калибруются напрямую [9]. Значения параметров A_j , r_i и M откалиброваны, так как их значения получены из данных российского кинорынка, при этом значения параметра A_j заполнены данными рекламных бюджетов реальных фильмов (данные о маркетинговых расходах получены с сайтов www.the-numbers.com и www.imdb.com); значения параметра r_i эмпирически определены с учетом сезонных колебаний рынка, т.е. еженедельной посещаемости кинотеатров; значение параметра M зафиксировано на уровне 480 – число фильмов, выпущенных в прокат на российском рынке в 2013 г. (по данным сайта www.kinopoisk.ru). Временной шаг моделирования соответствовал одной неделе, и на каждом временном шаге в прокат выходили новые фильмы. Чтобы избежать краевых эффектов, связанных с незавершенностью жизненных циклов фильмов в начале и конце года при моделировании рассмотрены фильмы, выходящие в течение трех лет, но в расчет коэффициента Джини были приняты только фильмы, полностью или частично участвовавшие в прокате второго года.

Число фильмов, выпускаемых на каждом временном шаге, также определено с учетом сезонных колебаний. Значения параметров ω_i и δ_i определяются теоретически: они установлены на уровне 50 000 000 долл. и 0.5, соответственно. Таким образом, мы воспроизводим сильное предпремьерное информационное влияние и его быстрое затухание, характерное для киноиндустрии. В этих условиях, в среднем, более 80% популяции агентов знают о фильме до премьеры и в среднем информационный гул затухает приблизительно после пяти временных шагов (недель) после премьеры.

Относительно характеристик фильма и предпочтений потребителей строгих теоретических предположений не делается, позволяя значениям параметров p_i и m_j изменяться от 0 до 1. Значение N устанавливается равным 5000, чтобы смоделировать достаточно многочисленную популяцию агентов, обеспечивающую

минимальное начальное распространение для большинства выпущенных фильмов.

Оставшиеся пять параметров являются объектом анализа, потому что они включают исследуемые социальные концепции: социальное влияние, имитационный эффект, эффект координируемого потребления, частоту посещений и характеристики фильма ($\beta_i, c_1, c_2, w_1, w_2$). В табл. 2 представлен план многофакторного экспериментального исследования.

Таблица 2

План эксперимента

Параметр	Значения	Интерпретация
β_i	[0, 0.5]	Слабое социальное влияние
	[0.5, 1]	Сильное социальное влияние
c_1	0,1	Слабый взвешенный имитационный эффект
	0,9	Сильный взвешенный имитационный эффект
c_2	0,1	Слабый взвешенный эффект координируемого потребления
	0,9	Сильный взвешенный эффект координируемого потребления
w_1	0	Слабая корреляция между социальным влиянием и частотой посещений
	0,5	Средняя корреляция между социальным влиянием и частотой посещений
	1	Сильная корреляция между социальным влиянием и частотой посещений
w_2	0	Слабая корреляция между социальным влиянием и характеристиками фильма
	0,5	Средняя корреляция между социальным влиянием и характеристиками фильма
	1	Сильная корреляция между социальным влиянием и характеристиками фильма

Результаты моделирования

Исследование влияния параметров на коэффициент Джини проведено на основе дисперсионного анализа (ANOVA), который позволяет оценить относительный вклад переменных, включенных в план эксперимента на основе частичной оценки η_p^2 . В ходе эксперимента обнаружено, что все пять параметров положительно влияют на рыночную неоднородность, однако сила влияния этих параметров существенно отличается. В табл. 3 представлены результаты расчетов, которые показывают, что β_i сильнее всех остальных определяет рыночную неоднородность. Это означает, что на рынках с более высоким социальным влиянием рыночные доли более рассредоточены.

Таблица 3

Влияние параметров модели
на коэффициент Джини

	SS	F-значение	РДУЗ	η_p^2
Константа	2.248	49250.7	0.000	0.999
β_i	0.055	1197.3	0.000	0.948
c_1	0.001	11.4	0.001	0.147
c_2	0.031	75.3	0.000	0.533
w_1	0.000	4.6	0.036	0.652
w_2	0.001	26.5	0.000	0.287

Параметры c_1 и c_2 также вносят положительный вклад в неравенство рынка. Интересно отметить, что эффект координируемого потребления почти в 4 раза сильнее, чем эффект имитации. Эффект координируемого потребления легко предсказуем: чем больше агентов стремится согласовывать свой выбор друг с другом, тем больше будет вероятность посещения фильмов, о которых большинство агентов слышали и намереваются посмотреть. Наиболее вероятно, что совместный просмотр сильно разрекла-

мированных фильмов произойдет непосредственно в день премьеры или в первую неделю после премьеры, когда воздействие рекламы еще не ослабло. Эта сходимость совместного выбора к наиболее рекламируемым фильмам усиливается тем, что самые известные фильмы становятся наиболее посещаемыми, а наиболее посещаемые становятся самыми известными. Следовательно, при высоких значениях параметра координируемого потребления, возрастает разница в доходах от кассовых сборов между сильно рекламируемыми и посещаемыми фильмами, с одной стороны, и менее рекламируемыми и менее посещаемыми, с другой стороны. Влияние имитационного эффекта на разницу в рыночных доходах является менее очевидным. По аналогии с эффектом координируемого потребления, имитационный эффект позволяет выборам агентов сойтись к посещению сильно разрекламированных и посещаемых фильмов, которые становятся успешными в момент их релиза в кинотеатрах (агенты склонны посещать фильмы, которые имели высокую посещаемость на предыдущих временных шагах). В то же время имитационный эффект ослабляет этот усиливающийся механизм, поскольку позволяет посещаемости менее рекламируемых фильмов также расти после первой недели показов. Однако некоторые фильмы, хотя и выходят на рынок с низким рекламным бюджетом, обладают характеристиками (m_j) хорошо соответствующими предпочтениям агентов (распределению p_i), тем самым определяя высокий уровень полезности (уравнение (4)). Высокий уровень эффекта имитации среди агентов позволяет таким фильмам существенно расти в следующие недели после премьеры, поскольку с большой долей вероятности другие агенты будут подражать агентам, посетившим данный фильм. Посещение этих фильмов увеличивается в первые недели, информационный гул вокруг них также усиливается, и они способны вступить в конкуренцию с новыми разрекламированными фильмами, которые в скором времени выйдут в прокат. В этом смысле, эффект имитации контрастирует с механизмом усиления, спровоцированным мощными, предпремьерными рекламными кампаниями, поскольку позволяет слабо рекламируемым фильмам конкурировать против крупнобюджетных проектов. По сути, при сильном имитационном эффекте агенты не решаются посе-

шать фильмы на первой неделе, они сначала хотят посмотреть на успешность фильма и потом уже, подражая другим агентам, идти на данный фильм. Эти две противоборствующие силы, созданные эффектом имитации, которые оказывают противоположное влияние на разницу в распределении рыночных доходов, и являются причиной не столь большого влияния коэффициента c_1 на коэффициент Джини.

Исследовано также влияние параметров w_1 и w_2 . В то время как параметр w_1 вносит незначительный вклад в неоднородность доходов рынка (более сильная обратная взаимосвязь между социальным влиянием и посещаемостью лишь незначительно усиливает неоднородность), параметр w_2 гораздо более существенно увеличивает ее. А именно, если подверженность социальному влиянию сильно коррелирует с популярными темами и жанрами фильмов, распределение рыночных доходов значительно увеличивается.

Рассмотрим зависимость коэффициента Джини от уровня социальных предпочтений кинозрителей. Для примера рассмотрены представители двух различных типов фильмов: в стиле арт-хаус – “Фрэнк” и блокбастер – “Грань Будущего”. Поведенческие мотивации зрителей этих фильмов существенно отличаются. Фильмы в стиле арт-хаус посещают те, кто рассматривает кино как художественное потребление – аудитория, характеризующаяся низким значением коэффициента $\bar{\beta}$ ($\bar{\beta} = [0.0, 0.5]$). Блокбастеры же смотрят те, кто полагает, что посещение кино является потреблением развлечения, т.е. аудиторию с высоким средним значением $\bar{\beta}$ ($\bar{\beta} = [0.5, 1.0]$).

На рис. 2 показаны доходы этих фильмов в России. Графики отражают типичные способы поведения, описанные ранее: увеличение до максимума и затем быстрый спад для фильмов в стиле арт-хаус и монотонное экспоненциальное убывание для мейнстрим фильмов. Заметим, что эти два фильма также очень отличаются в доходах: общие кассовые сборы “Фрэнка” в российских кинотеатрах составили менее 400 000 долл. Фильм “Грань Будущего” после массивного продвижения перед премьерой вошел в рейтинги на 1 место, собрав более 70 млн долл., что почти в 20 раз больше доходов “Фрэнка”.

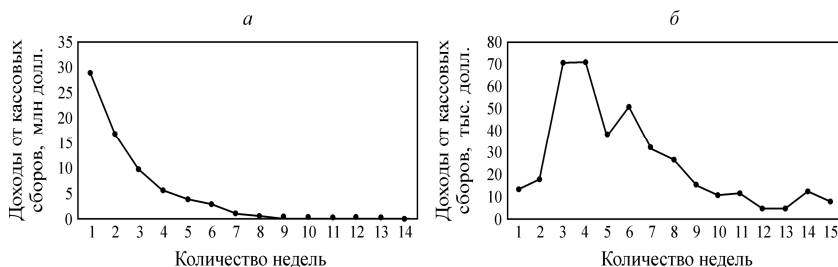


Рис. 2. Доходы от кассовых сборов в России:
а – фильма “Грань будущего”; б – фильма “Фрэнк”

Для того чтобы смоделировать влияние различных уровней социальной ориентации кинозрителей на значение коэффициента Джини, варьируем β_i . Для каждого условия проводится 20 имитационных итераций (достаточных для схождения результатов). Результаты, полученные за 100 временных шагов, представлены в табл. 3.

Таблица 3

Оценка коэффициента Джини
для различных уровней социального влияния

Социальная ориентация	$\bar{\beta} = 0.25$	$\bar{\beta} = 0.35$	$\bar{\beta} = 0.45$	$\bar{\beta} = 0.55$	$\bar{\beta} = 0.65$	$\bar{\beta} = 0.75$
Коэффициент Джини	0.531	0.553	0.577	0.599	0.619	0.634

Оценка коэффициента Джини приведена для 200 фильмов с наибольшими рыночными долями. Результаты показывают рост рыночной неоднородности по доходам в зависимости от степени социальных предпочтений, включенной в принятие решений агентов о потреблении инновации. Также отдельное выделение в социальной полезности двух эффектов позволяет увидеть изменение коэффициента Джини при различных значениях c_1 и c_2 для установочных параметров модели:

$$\beta_i = [0.25, 0.75]; m_j = [0, 1]; \omega_1 = 50000000; \delta_1 = 0.5 \text{ (табл. 4).}$$

**Оценка коэффициента Джини
при различной степени имитационного
и координационного влияния**

Коэффициент Джини	$c_2 = 0.1$	$c_2 = 0.3$	$c_2 = 0.5$	$c_2 = 0.7$	$c_2 = 0.9$
$c_1 = 0.1$	0.505	0.522	0.530	0.535	0.538
$c_1 = 0.3$	0.514	0.526	0.533	0.537	0.540
$c_1 = 0.5$	0.518	0.528	0.534	0.538	0.540
$c_1 = 0.7$	0.520	0.529	0.535	0.539	0.541
$c_1 = 0.9$	0.521	0.529	0.535	0.439	0.541

Результаты проведенных имитационных экспериментов показывают, что существенное рыночное неравенство определяется: во-первых, сегментом, предпочитающими потребление развлечений, который является более социально ориентированным, чем сегментом, ориентированным на художественное потребление, а влияние на него координированного потребления сильнее воздействия эффекта имитации; во-вторых, координированным потреблением, что опровергает результаты предыдущих исследований о том, что информационное влияние (эквивалентно имитационному эффекту) сильнее воздействует на поведение потребителей, чем нормативное влияние (эквивалентно координируемому потребителю эффекту) [10].

Выводы

Предложена агентно-ориентированная модель распространения инновации, основанная на принятии решений отдельными агентами на микроуровне и генерирующая характерные особенности на уровне всего кинорынка (макроуровне).

Результаты моделирования показывают, что в неоднородность рыночных доходов наибольший вклад вносит социальное влияние. Выявлено, что социальное влияние, вызванное намерениями

других агентов (эффект координируемого потребления), оказывает более сильное воздействие на распределение рыночных доходов, чем социальное влияние от поведения других агентов в предыдущий момент времени (имитационный эффект).

Литература

1. **Саймон Г.** Теория принятия решений в экономической теории и науке о поведении // Вехи экономической мысли. Теория потребительского поведения и спроса. Т. 1. Под ред. В. М. Гальперина. – СПб.: Экономическая школа, 1999.
2. **Уильямсон О.** Поведенческие предпосылки современного экономического анализа // THESIS. Т. 1 – Вып. 3, 1993.
3. **Adner R. and Levinthal D.** Demand Heterogeneity and Technology Evolution: Implications for Product and Process Innovation, *Management Science*, 47(5). 2001.
4. **Hidalgo C.A.R., Castro A. and Rodriguez-Sickert C.** The Effect of Social Interactions in the Primary Consumption Life Cycle of Motion Pictures, *New Journal of Physics*, 8, 52, 2006.
5. **De Vany, Arthur S. and W. David Walls.** Bose–Einstein dynamics and adaptive contracting in the motion picture industry, *Economic Journal*, 439(106), 1996.
6. **Sawhney M.S. and Eliashberg J.** Parsimonious Model for Forecasting Gross Box-Office Revenues of Motion Picture, *Market Science*, Vol. 15, Issue 2, 1996.
7. **Eliashberg J., Jonker J.-J., Sawhney M.S. and Wierenga B.** MOVIEMOD: An implementable decision-support system for prerelease market evaluation of motion pictures. *Marketing Science* 19 (3), 2000.
8. **Ainslie A., Dréze X. and Zufryden F.** Modeling Movie Life Cycles and Market Share, *Marketing Science*, 24 (3), 2005.
9. **Fagiolo G., Moneta A. and Windrum P.** A critical guide to empirical validation of agent-based models in economics: Methodologies, procedures, and open problems. *Computational Economics* 30, 2007.
10. **Burnkrant R.E. and Cousineau A.** Informational and normative social influence in buyer behavior, *Journal of Consumer Research* 2 (3), 1975.

Часть 2 ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ И АНАЛИЗ ПОСЛЕДСТВИЙ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Отмахова Ю.С., Тракулвичин С., Усенко Н.И.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРОПИЧЕСКОГО АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЫРЬЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОЛОГИИ ТСА

Ежегодно возрастает мировое потребление продукции из тропических видов сырья, и в первую очередь, к таким продуктам относится пальмовое масло, которое используется в производстве различных пищевых продуктов, а также химической продукции, биотоплива и мыла, свечей и косметики. В настоящее время пальмовое масло стало одним из самых востребованных продуктов в мире¹. Восходящий тренд характерен также для производства продукции из менее известного в России тропического сырья, известного как маниока или кассава.

Маниок съедобный, маниот, кассава (*Manihot esculenta* Crantz)² – важное пищевое корнеплодное растение тропической и субтропической зоны, которое легко возделывается, является быстрорастущим и приносит богатый урожай съедобных крахмалистых клубневых корней.

Необходимо отметить, что маниок занимает второе место по урожайности после сахарного тростника, при этом, в отличие от маниоки, сахарный тростник непригоден для непосредственного употребления в пищу и не может быть переработан в муку.

Кассава является третьим по величине источником углеводов в пище в мире. Получаемые из корней кассавы мука и крупа слу-

¹ Усенко Н.И., Позняковский В.М., Отмахова Ю.С. "Пальмовый рай" или "пальмовый спрут"? Современные тренды и угрозы продовольственного рынка // ЭКО. – 2014. – № 9. – С. 135–152.

² GRIN Taxonomy for Plants
<http://www.ars-grin.gov/cgi-in/npgs/html/taxon.pl?431678>

жат основным продуктом питания более чем для 500 миллионов человек в странах Латинской Америки и Африки, Азии и Индонезии¹. Листья и корни кассавы, если они правильно обработаны от токсинов, могут обеспечить сбалансированное питание и защищают миллионы африканских людей от недоедания.

В странах Азии и Африки кассава используется в домашних хозяйствах и заменяет отварной картофель или батат, из нее также готовят тесто и десерты. В повседневном приготовлении пищи используют также маниоковое саго или тапиоку – крахмалистую крупу, получаемую из корней маниоки.

Свежий корень кассавы состоит из 53–70% воды, 24–38% крахмала, 0,6–2,0% волокна или целлюлозы и других примесей. Эта особенность способствовала развитию из данного вида сырья промышленного производства крахмала, который широко используется в пищевой, фармацевтической, текстильной, целлюлозно-бумажной, химической и других отраслях промышленности². Мировой рынок крахмала на сегодняшний день один из самых быстроразвивающихся, что в свою очередь требует увеличения выращивания сельскохозяйственных культур для его производства, в частности и кассавы.

Способствовало восстановлению связи сельскохозяйственно-го рынка и энергетического сектора появление жидкого биотоплива на основе сельскохозяйственных культур. Таким образом, произошло увеличение востребованности данного вида тропического сырья в связи с активизацией производства альтернативных видов топлива, а именно биоэтанола и биобутанола, для производства которого используются различные агрокультуры с большим содержанием сахара или крахмала. Необходимо отметить, что в настоящее время происходит быстрый рост объема производства жидкого биотоплива³ и его доли в общемировом спросе на

¹ Olumide O. Tewe THE GLOBAL CASSAVA DEVELOPMENT STRATEGY: Cassava for livestock feed in sub-Saharan Africa /International fund for agricultural development food and agriculture Organization of the United Nations, 2004 <http://www.fao.org/docrep/007/j1255e/j1255e00.htm>

² Consensus Document on Compositional Considerations for New Varieties of CASSAVA (*Manihot esculenta* Crantz): Key Food and Feed Nutrients, Anti-nutrients, Toxicants and Allergens / <http://www.oecd.org/env/ehs/biotrack/46815306.pdf>

³ Kaplinsky, R., Terheggen, A. and Tijaja, J. What Happens when the Market Shifts to China: the Gabon Timber and Thai Cassava Value Chains, Policy Research Working Paper, 5206, the World Bank: Washington DC. (2010)

транспортные энергоносители. В этих условиях кассава обладает большим потенциалом для его производства. Однако существует лишь незначительная часть программ по производству биотоплива являющиеся экономически выгодными, а многие из них оказались сопряжены с социальными и экологическими рисками.

Таким образом, рост промышленного производства продукции из кассавы, с одной стороны позволяет получать увеличение доходов от ее продаж, как на внутреннем рынке производящих стран, так и от продажи продукции на экспорт, а с другой стороны, рост производства приводит к возрастающему количеству отходов, увеличивает экологические риски. Указанные обстоятельства обуславливают необходимость решения задачи выбора рациональных направлений в использовании данного вида тропического сырья. В данной статье представлены результаты исследования экономической и экологической оценки использования такого тропического сырья как кассава, применительно к условиям Королевства Таиланд¹.

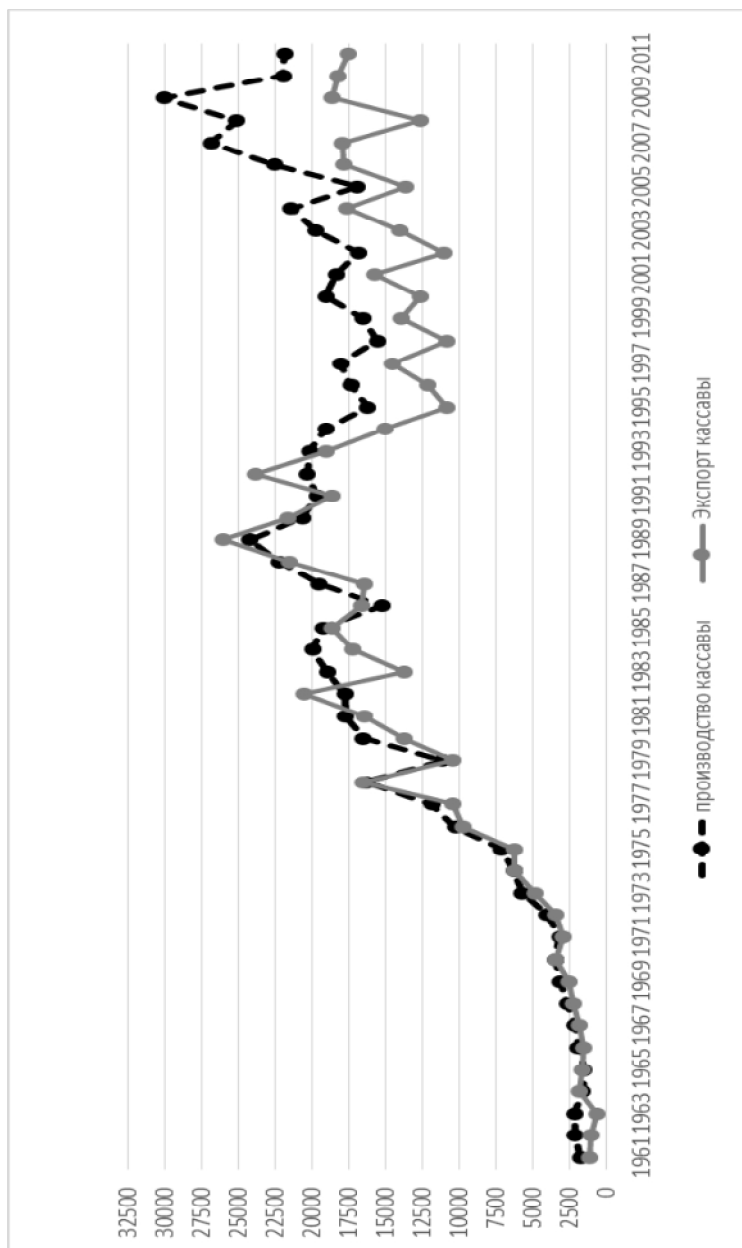
Роль и место промышленного производства продукции из кассавы в экономике Таиланда. Производство кассавы (свежих корней) в странах АСЕАН в 2013 году составило 76,36 миллиона тонн. Таиланд и Индонезия являются важнейшими странами-производителями кассавы. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (Food and agricultural organization of United Nations – FAO) объем производства свежих корней кассавы в 2011 году в Таиланде составил 21,9 млн тонн и в Индонезии – 24 млн тонн.

В Таиланде ежегодно внутреннее потребление свежих корней кассавы находится на уровне 20–25% и около 75–80% отправляется на экспорт. Противоположная ситуация в Индонезии, в которой только 4% от объема производства идет на экспорт.

На приведенном ниже слайде представлена динамика производства и экспорта кассавы в Таиланде в период 1961–2011 гг.

Таиланд занимает первое место как экспортер и импортер кассавы в регионе АСЕАН. Относительно роли Таиланда на мировом рынке необходимо отметить, что Королевство Таиланд является четвертым крупнейшим производителем кассавы в мире

¹ Исследование выполняется при поддержке Фонда исследований Королевства Таиланд (The Thailand Research Fund), проект № PHD/0066/2552

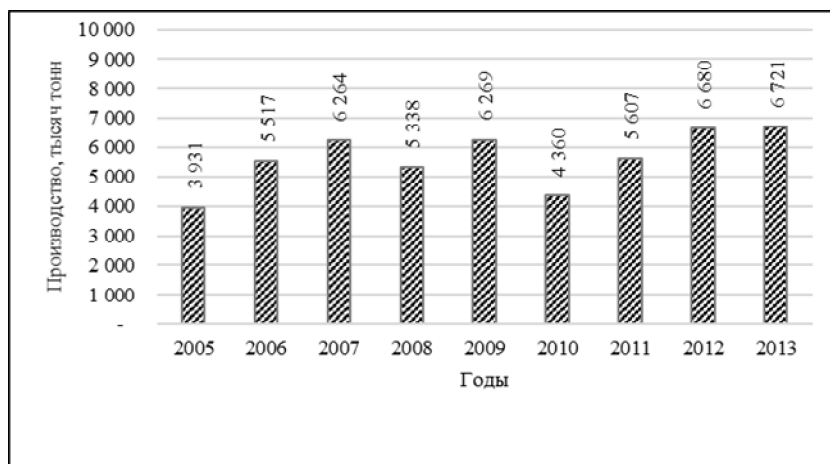


Источник: Рассчитано по данным FAO

Рис. 1. Динамика производства и экспорта кассавы в Таиланде в период 1961–2011 гг., тысяч тонн

и самым крупным экспортером высококачественного натурального крахмала из кассавы в мире с рыночной долей 70%¹. В 2012 году объем экспорта натурального крахмала из кассавы составил около 31 биллиона бат (960 миллиона долларов США). Важнейшими торговыми партнерами Таиланда, которые закупают значительные объемы крахмала из кассавы являются Япония, Китай и Тайвань².

На приведенном ниже рисунке 2 представлена динамика производства натурального крахмала из кассавы в период 1999–2013 гг.



Источник: Рассчитано авторами с учетом выхода крахмала из свежих корней кассавы и на основе информации Бюро экономики сельского хозяйства Таиланда (2011), Министерство сельского хозяйства Таиланда (2011), Министерство науки и технологий Таиланда(2010).

Рис. 2. Динамика производства крахмала кассавы в 1999–2013 гг. в Таиланде

В Таиланде вокруг кассавы постепенно возникла целая индустрия в области глубокой переработки тропического сырья, которая производит различную продукцию из кассавы, например, чипсы, гранулы, крахмал, пищевые добавки и этанол как сырье для таких производств как корма для животных, пищевая и перерабатывающая промышленность, пищевые добавки, сахарная, бумажная и текстильная промышленность.

¹ Бюро экономики сельского хозяйства Таиланда, Министерство сельского хозяйства Таиланда, 2012

² Thai Tapioca Starch Association (2013) Thai Ethanol Industry: the Opportunities and the Challenges, <http://tapiocathai.org>

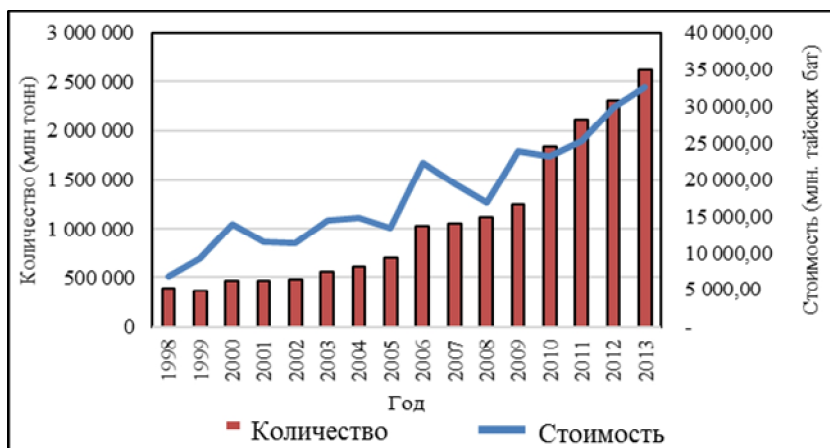
Таблица 1

Укрупненная группировка товаров, производимых на основе кассавы

Продукты кассавы	Товары (отрасль или область применения)
Продукты первичной переработки кассавы	
Листья	Корм для скота
Свежие корни	Биоэтанол и биобутанол (биоэнергетика)
Чипсы и гранулы	Корма для животных (экспортный товар)
Продукты глубокой переработки кассавы	
Мука и крахмал	• Экспортный товар • При производстве биоразлагаемых продуктов
Крахмал и модифицированный крахмал из кассавы	• Непосредственно в процессе приготовления пищи (домашние хозяйства) • В процессе производства хлеба и хлебобулочных изделий (хлебопекарная промышленность) • В процессе производства различной выпечки – торты, пирожные, печенье (пекарни и кондитерские) • Загуститель, связующий и текстурирующий агент, стабилизатор в промышленном производстве широкого спектра пищевых продуктов (консервы, замороженные продукты, заправки и соусы, йогурты, детское питание и др.) • Маниоковое саго или тапиока – крупа из сырого крахмала маниоки (заменитель крупы саго, получаемой из сердцевины ствола саговой пальмы) • В процессе производства конфет, желе, жевательных конфет (кондитерское производство) • В производстве жевательной резинки • Глутамат натрия (пищевая добавка в производстве продуктов питания) • Компонент лизина – протеин (добавка в производстве продуктов питания) • Заменитель сахара используется в качестве фруктозы и глюкозы, в различных продуктах (джемы, консервированные фрукты, зубные пасты). • При производстве кормов для животных • При производстве таблеток, связующие и вспомогательные вещества – (фармацевтика) • В производстве клея и в производстве фанеры (деревообрабатывающая промышленность) • В производственном процессе на влажной стадии для взаимодействия целлюлозы, повышения производительности и снижения потери целлюлозы, а также на этапе прессования бумаги (бумажная промышленность) • Обработка текстиля (текстильная промышленность)
Отходы производства промышленного производства крахмала из кассавы	
Отработанная вода (сточные воды)	Производство биогаза
Твердые отходы	– Целлюлоза из кассавы • корма для животных • растительные вспомогательные материалы (субстраты) • производства биогаза • удобрения – Почвогрунт и кожура кассавы – производство удобрений

Авторами данной работы выполнен анализ различной выпускаемой продукции на основе кассавы в Таиланде и группировка продукции в зависимости от применения в различных отраслях. Результаты группировки представлены в табл. 1.

Таким образом, основное производство из кассавы – это производство крахмала, который имеет высокие показатели по белизне и чистоте, обладает хорошей связывающей способностью и может быть модифицирован под конкретные потребности предприятий пищевой промышленности. Производство крахмала в Таиланде ежегодно возрастает и появляются новые области для его применения.



Источник: Официальная информация Бюро экономики сельского хозяйства (2011), Министерство сельского хозяйства (2011), Министерство науки и технологий (2010)

Рис. 3. Динамика показателей производства крахмала из кассавы в натуральном и стоимостном выражении в период 1998–2013 гг. в Таиланде

В настоящее время по информации Департамента промышленности Таиланда в производстве натурального и модифицированного крахмала из кассавы в Таиланде функционируют 69 фабрик, общий объем производства которых составляет около 10 000 тонн/сутки или 2,000,000 тонн/год, а общее число занятых в данной отрасли насчитывает более 6000 человек.

В процессе производства крахмала образуется огромное количество мякоти кассавы в виде целлюлозы, которая классифицируется как отходы, образующиеся в процессе экстракции. При производстве 1 тонны крахмала кассавы генерируется примерно 2,55 тонн твердых отходов кассавы (целлюлозы) и 8,4 кубометра отработанной воды (сточных вод)¹. Кроме того, после производства крахмала основная часть твердых отходов содержит высокий процент влажности и это создает сильный стойкий неприятный запах (особенно в сезон дождей в Таиланде) и рассматривается как загрязнение воздуха.

По данным Департамента промышленности Таиланда в 2012 году в Таиланде производилось около 4,6 млн тонн натурального крахмала, который сопровождался генерацией твердых отходов от промышленной переработки кассавы на уровне 11,73 миллиона тонн. Кроме того, Департамент промышленности Таиланда установил правила и процедуры относительно менеджмента отходов из кассавы в целях снижения экологических рисков. Так, согласно регламенту Департамента, твердые отходы кассавы могут находиться на территории фабрики в течение периода, не превышающего 90 дней.

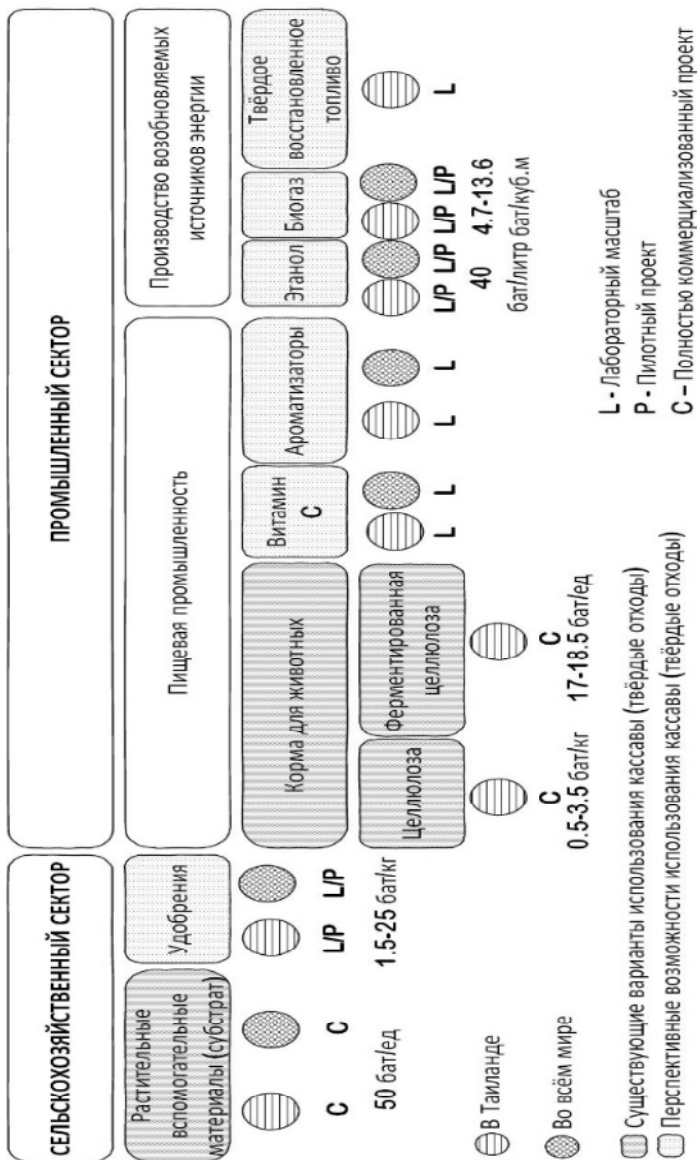
В этих условиях, предприятия по производству крахмала из кассавы заинтересованы в выборе оптимальных альтернатив по утилизации твердых отходов в целях снижения затрат, менеджмента отходов и диверсификации своего производства.

Твердые отходы кассавы могут быть использованы в качестве сырья в производстве в сельскохозяйственном и промышленном секторах. Целлюлоза кассавы может быть использована в качестве биомассы и производстве продуктов с достаточно высокой добавленной стоимостью в Таиланде и по всему миру.

Авторами работы был проведен анализ существующих и перспективных направлений по утилизации твердых отходов кассавы, результаты приведены на Рисунке 4.

Целью данного исследования являлось проведение экономической и экологической оценки альтернатив утилизации твердых отходов индустрии производства натурального крахмала кассавы с использованием методологии учета расходов Total Cost Assessment (ТСА) и определения оптимальной альтернативы или комбинации вариантов утилизации.

¹ O. Chavalparit, M. Ongwande, 2009, "Clean technology for the tapioca starch industry in Thailand", Cleaner Production [Electronic] Vol. 17 pp. 105–110 Available: Elsevier/Science direct



Источник: Составлено авторами на основе первичной и вторичной информации по использованию продуктов переработки кассавы.

Рис. 4. Обобщенная классификация существующих и перспективных направлений и технологий использования твердых отходов кассавы в Таиланде

Задачами исследования являлись:

- проведение глубинных интервью с руководителями предприятий и ферм, использующих твердые отходы крахмального производства и проанализировать первичную и вторичную информацию по потенциальным потребителям твердых отходов кассавы;
- анализ официальной информации Национальной статистики Таиланда, Бюро экономики сельского хозяйства, Министерства сельского хозяйства и Министерство науки и технологий Таиланда;
- выполнить расчеты по альтернативам использования отходов кассавы с учетом полученных данных;
- произвести оценку таких альтернатив утилизации твердых отходов от производства натурального крахмала кассавы, как производство кормов для животных, вспомогательных материалов (субстратов), этанола и биогаза;
- выбор оптимального варианта или комбинации вариантов с учетом как экономической эффективности, так и влияния на окружающую среду.

В рамках работы для выполнения комплексной интегральной оценки использования различных альтернатив использования твердых отходов крахмального производства авторы опирались на методологию учета расходов Total Cost Assessment (TCA)¹. Четыре уровня анализа затрат являются инструментом для оценки экономических затрат позволяют учитывать любые комбинации предпринимательской деятельности, а оценка жизненного цикла – это инструмент для оценки экологических затрат в общей стоимости оценки. Данный метод оценивает экологические эффекты продукта и/или сервиса, в течение его жизни «от колыбели до могилы». Для оценки влияния на окружающую среду использовались концепции The concepts of Total Economic Value (TEV) and Life Cycle Impact Analysis (LCIA)².

¹ S. Curkovic, R. Sroufe AICHe Center for Waste Reduction Technologies for Waste Reduction Technologies (CWRT) / Int. J. Production Economics 105 (2007) 560–579.

² Thu, L. T., Nguyen, Shabbir H. Garivait, G and Garivait, H., 2006, “Life Cycle Cost Analysis of Fuel Ethanol Produced from Cassava in Thailand”, The Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut’s University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand The 2nd Joint International Conference on “Sustainable Energy and Environment (SEE 2006)” C-024 (O) [2011, October 11.

Оценка на окружающую среду может быть определена с точки зрения использования ресурсов, их истощения и загрязнения среды. Истощение ресурсов может возникать от тех ресурсов, которые участвуют в процессе, например, материалы, энергия, химикаты и вода. Загрязнения могут возникать при таких процессах как образование и использование сточных вод, твердых отходов, химикатов, звуковых волн и загрязнения воздуха.

Затраты на поддержание состояния окружающей среды могут быть рассчитаны с точки зрения истощения ресурсов, возникновения угрозы здоровью, экосистеме и качеству жизни населения. Влияние на окружающую среду может быть преобразовано в экономические затраты при оценке веса каждого фактора.

Сценарии для каждой альтернативы использования твердых отходов кассавы в рамках данной работы были разработаны с учетом методологии Life Cycle Inventory (LCI) *для процессного анализа*. При анализе ресурсов оценивались складские помещения для сырья, транспорт, вариант утилизации отходов и их транспортировку.

Экономический анализ включал в себя прямые затраты на капитальные инвестиции, оплату труда, сырья и материалов, оплату расходов по утилизации отходов, операционные и управленческие расходы и др.

Экологическая оценка включала в себя анализ косвенных затрат (без уточнения на продукт или процесс), непредвиденные расходы и внутренние нематериальные затраты. Внешние расходы и расходы на антропогенную нагрузку не учитывались в данных расчетах.

В рамках данной работы для анализа информации о качестве отходов кассавы, количества и общей стоимости были проанализированы варианты текущего использования и альтернативные варианты утилизации, были собраны как первичные, так и вторичные данные. Первичные данные были получены непосредственно от промышленных и сельскохозяйственных предприятий, интервью экспертов и промышленников. Вторичные данные были собраны из опубликованных научных статей, правительственные статистические базы данных и др.

В рамках данного исследования авторами были собраны и проанализированы данные различных сельскохозяйственных и промышленных предприятий Таиланда. В табл. 2 представлены предприятия с уточнением отрасли, в которой используются твердые отходы крахмального производства.

**Информационная база
для исследования альтернатив утилизации отходов кассавы**

Варианты использования отходов кассавы	Название предприятия и его характеристика
Ферментированные твердые отходы кассавы (корм для животных)	Baan Suan Green Ranch (Данные интервью с руководителем и вторичные данные, 2013)
Растительные вспомогательные материалы (субстраты)	Baan Nong Wa Farm, Chacherngsao, Thailand (Данные интервью с руководителем и вторичные данные, 2013)
Биогаз	Производство биогаза из твердых отходов промышленного производства крахмала кассавы с использованием анаэробного реактора (Anaerobic Baffled Reactor (ABR) technology) (Информация Департамента энергетики Таиланда, 2012)
Биоэтанол	Производство биогаза на основе стандартной ферментации и метода одновременного осахаривания и ферментации сырья (Simultaneous Saccharification fermentation (SSF)) (Данные обзора Sriroth, 2005)

Также, в рамках данной работы были проанализированы данные по предприятиям крахмальной отрасли включали первичные данных семи фабрик, включая Choncharoen Co., Ltd., которое по нашим расчетам занимает 10% от всего объема производства крахмала кассавы в Таиланде).

В качестве примера для расчетов различных вариантов утилизации отходов кассавы с учетом экономических затрат и влияния на окружающую среду был использован условный пример предприятия, с приемной емкостью 500 тонн в сутки, работающего 300 дней в году, горизонт планирования и анализа сценариев использования альтернатив в данных расчетах составил 10 лет.

В процессе выполнения исследования по оценке экономической и экологической составляющей были выявлены различные сценарии использования отходов кассавы и такой интегральный метод перспективен для определения оптимального варианта использования отходов и надлежащего управления отходами крахмалопаточной промышленности. В табл. 3 приведены виды отхо-

дов, получающие при переработке мякоти кассавы по исследуемым направлениям.

По результатам проведенного экономического анализа затрат каждого варианта использования отходов кассавы было выявлено, что проект по производству растительных вспомогательных материалов (субстратов) будет обладать высоким уровнем прибыльности. Текущая стоимость инвестиций, короткий срок окупаемости проекта, высокие значения таких показателей как чистый дисконтированный доход (NPV) и внутренняя норма рентабельности (IRR).

Комплексный анализ влияния на окружающую среду при различных альтернативах может быть сгруппирован глобальное потепление, токсичность для человека, эвтрофикация воды, закисление почв.

Использование отходов кассавы в качестве субстрата для производства грибов имеет относительно высокие затраты на окружающую среду из-за сжигания биомассы.

Таблица 3

**Альтернативы использования отходов кассавы
на основе методологии Life Cycle Inventory (LCI)**

Варианты использования	Вход	Выход
Корма для животных	• Мякоть кассавы • Стружка кассавы • Пар • Электричество	• Сточные воды • Водяной пар • Корм для животных
Растительные вспомогательные материалы (субстраты)	• Мякоть кассавы • Навоз или другой источник азота • Вода	• Пыль • Водяной пар • Загрязнение воздуха (углекислый газ)
Биоэтанол	• Мякоть кассавы • Дрожжи • Кислота • Фермент целлюлозы • Тепло • Вода • Электричество	• Твердые отходы • Кислотные отходы • Загрязнение воздуха (углекислый газ) • Тепло • Водяной пар • Жидкие отходы • Этанол

Выводы

Таким образом, кассава в Таиланде является важнейшей сельскохозяйственной культурой, возделываемой в промышленных масштабах и вокруг которой возникла целая индустрия в области глубокой переработки тропического сырья. Учитывая экспортную ориентацию рынка кассавы необходимо дальнейшее исследование производства кассавы и продуктов ее переработки, как с точки зрения выявления резервов для повышения экономической эффективности, так и оценки с точки зрения влияния на окружающую среду использования отходов производства кассавы.

Данное исследование развивает тематику междисциплинарных научных проектов по обеспечению глобальной продовольственной безопасности и менеджмента отходов.

Данный проект направлен на подготовку предложений по разработке прогнозных сценариев развития отдельных сегментов агропродовольственного рынка (на примере кассавы) с учётом современных вызовов и угроз, обусловленных новыми процессами в технологиях пищевых производств, био- и нанотехнологий, подходами к управлению затратами пищевых холдингов-конгломератов на рынках продовольственных товаров, новых подходов к управлению отходами пищевых производств.

По результатам комплексного анализа различных вариантов использования отходов кассавы в рамках данной работы было выявлено, что наиболее подходящей альтернативной для предприятий крахмалопаточной отрасли Таиланда будет использование твердых отходов кассавы в качестве вспомогательных материалов (субстратов), например, для производства грибов. Однако выявленные показатели затрат на окружающую среду требуют поиска новых технологий выращивания грибов для уменьшения влияния на окружающую среду.

В рамках данной работы будет продолжен поиск новых подходов к использованию продуктов кассавы, возможностей по созданию инновационных пищевых продуктов, модернизации производства крахмала кассавы, поиск новых перспективных рынков сбыта продуктов и отходов кассавы с учетом комплексной экономической и экономической оценки последствий принятия решений.

ФОРМИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СТРАТЕГИИ ЭНЕРГОМАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассматриваются методология, опыт формирования стратегии развития и практические результаты, полученные в ходе реализации ключевых проектов развития НПО «ЭЛСИБ» ОАО.

НПО «ЭЛСИБ» ОАО – одно из крупнейших энергомашиностроительных предприятий России, единственный производитель генераторов и крупных электрических машин (КЭМ) на территории Сибири и Дальнего Востока страны.

НПО «ЭЛСИБ» ОАО было основано в 1953 г. в Новосибирске как турбогенераторный завод, нацеленный на обеспечение генерирующим оборудованием ТЭК Сибири, Дальнего Востока и среднеазиатских республик СССР. В 1955 г. был выпущен первый турбогенератор. С момента основания предприятия выпущено свыше 840 турбогенераторов общей мощностью почти 64000 МВт, изготовлено 158 и модернизировано 59 гидрогенераторов общей мощностью 16300 МВт, отгружено свыше 65 тыс. высоковольтных асинхронных электродвигателей. Именно эта продукция принесла известность компании, она же остается базовой и в настоящее время. Сегодня около 30% установленной в России генерирующей мощности электростанций приходится на генераторы «ЭЛСИБа». Предприятие поставляет свою продукцию на объекты энергетики, нефтегазовой, угольной, химической и других отраслей промышленности как в России, так и за рубежом. Экспортные поставки в объеме выручки составляют около 25%, основные экспортные рынки – СНГ, Китай, Индия, Ближний Восток [1].

В советское время у отдельно взятого энергомашиностроительного предприятия не было необходимости создавать стратегию развития из-за гарантированного госзаказа и распределения объемов производства по всей отрасли. В сложные 1990-е и в начале 2000-х годов объемы заказов на продукцию «ЭЛСИБа» со стороны российской энергетики находились на крайне низком уровне: в среднем в год энергетиками вводилось и реконструировалось около 1500 МВт мощностей электростанций. При этом установленная мощность всех станций ОЭС Сибири составляет около 45500 МВт, из которых около 49% – ГЭС, 51% – ТЭС [1].

На фоне существенного снижения загрузки на предприятии происходили процессы оттока квалифицированных кадров, старение персонала, затормозилось техническое развитие – не внедрялись новые, более современные технологии и оборудование.

Энергомашиностроительные предприятия, в том числе НПО «ЭЛСИБ» ОАО, могут самостоятельно развиваться, осуществляя опытные разработки, осваивая инновационные технологии, расширяя продуктовую линейку с улучшением технико-экономических показателей продукции, только при достаточно большом объеме заказов или имея государственную поддержку в виде создания условий для обеспечения заказами. Это могут быть налоговые льготы, государственные гарантии по кредитам, привлекающимся на строительство генерирующих мощностей, и т.п.

Несмотря на перечисленные сложности, возникшие при вступлении в рыночную экономику и вплоть до ликвидации РАО «ЕЭС России», коллектив завода выпускал продукцию, осваивал новые рынки сбыта. В этот период главными задачами службы маркетинга и продаж были контрактация, сбыт и загрузка мощностей предприятия. Одним из стратегических направлений стал рынок Китая. С 1994 г. начались работы по контрактам на поставку в Китай турбогенераторов (ТВМ-160 и ТВФ-110 – по 6 ед., ТВФ-63 – 2 ед.

«Кассовые разрывы» между контрактами на производство генераторов удавалось закрывать выпуском новых и выполнением капитальных ремонтов крупных электрических машин. Проводилась серьезная работа по расширению продуктового портфеля – разработка и выпуск асинхронных электродвигателей взрывозащищенного исполнения для платежеспособных рынков (нефтегазовый комплекс, угледобывающие предприятия Кузбасса).

Организация сбыта продукции на предприятии прошла эволюционный путь повышения эффективности организации продаж и каналов сбыта от регионального до продуктово-отраслевого принципа. Это сказалось на распределении зон ответственности, развитии компетенций и концентрации усилий менеджеров при работе с заказчиками. Результатом стало ежегодное наращивание объемов производства и продаж: 2004 г. – 550,4 млн руб. (без НДС), 2005 г. – 723,6, 2006 г. – 787,7 млн руб.

Для существенного увеличения объемов выпуска традиционной продукции, разработки и освоения новой техники требовались серьезные инвестиционные вложения. Одновременно перед предприятием открывались широкие перспективы в связи с ликвидацией РАО «ЕЭС России». Как известно, одним из условий продаж активов компании было обеспечение ввода новых генерирующих мощностей новыми собственниками.

В 2006 г. были проведены стратегический анализ рынков НПО «ЭЛСИБ» ОАО и анализ внутренних возможностей по обеспеченности необходимыми ресурсами. Стало понятно: для увеличения объемов заказов в среднесрочной перспективе необходимы инвестиции и изменение бизнес-модели предприятия.

Ожидаемый существенный рост объемов заказов на энергетическое оборудование стал серьезным вызовом. Потребовался комплекс мероприятий по модернизации заводской инфраструктуры, развитию технологической базы с внедрением современных технологий и оборудования, повышению производительности труда.

В 2007 г. на предприятии сменился основной акционер, и в течение года была сформирована стратегия развития компании на 2008–2011 гг. За основу были взяты подходы, практикуемые ИФК «АЛБТ» (г. Санкт-Петербург) при разработке стратегий, организации стратегического планирования и мониторинга для крупных промышленных компаний (рис. 1) [1].

Основной стратегической целью НПО «ЭЛСИБ» ОАО в период до 2011 г. стало расширение производственных и инновационных возможностей путем привлечения максимально возможного количества заказов и необходимых инвестиций по трем основным направлениям: турбогенераторы, гидрогенераторы и крупные электрические машины.

Были определены целевые показатели компании: номенклатурный план, объемы реализации продукции, ее себестоимость, чистые активы, валовая прибыль, рентабельность, программа инвестиций, производственная мощность (с инвестициями и без них), потребность в привлеченных ресурсах.

Разработаны и детализированы функциональные стратегии по основным видам деятельности с выходом на целевые показатели компании. Инструмент реализации стратегии – стратегическая («дорожная») карта с выделением пула проектов развития по ключевым видам деятельности. Основой такой карты стала система сбалансированных показателей [1, 2]. Стратегические цели были распределены по функционалу деятельности и образовали иерархическую систему при помощи взаимосвязей.

В стратегической карте были указаны цели, которые являлись важными и ключевыми для реализации стратегии компании, с точки зрения проведения необходимых преобразований и изменений в деятельности подразделений предприятия.

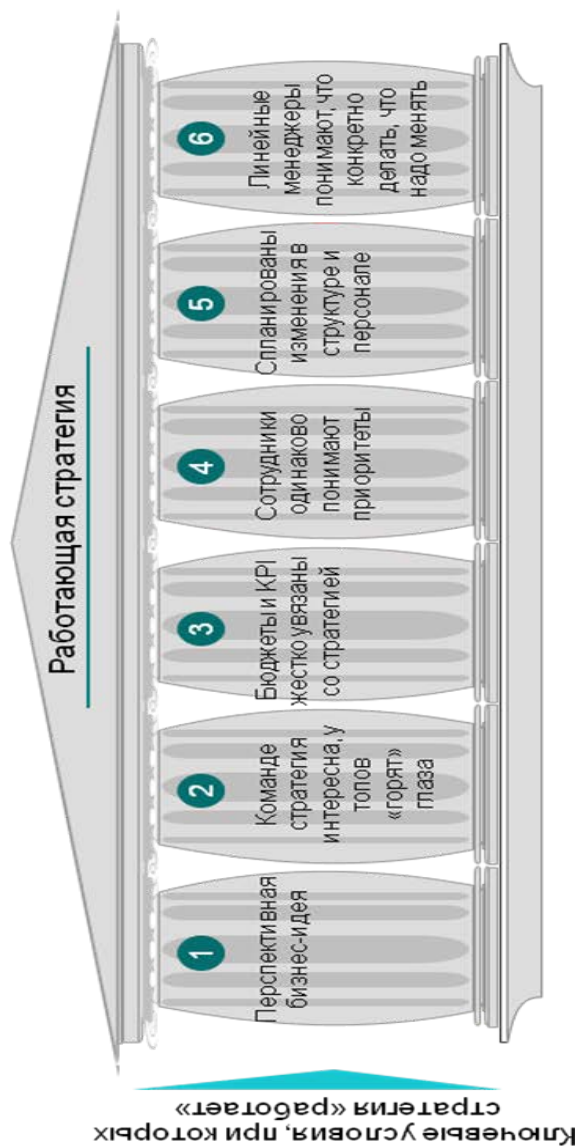


Рис. 1. Основные условия для создания работоспособной стратегии

Реализация мероприятий началась в 2008 г., но во второй половине 2009 г. в связи с кризисом ряд проектов был приостановлен. Как и на многих российских предприятиях, в этот период была проведена оптимизация затратной части бюджета, а также численности персонала.

В 2009–2011 гг. акценты в работе компании были смещены на операционную, текущую деятельность, тем не менее завершен ряд проектов развития, начатых в 2007–2008 гг.

По перспективному плану разработки новой техники осваивалось производство новых генераторов и электрических машин. Из достижений в этот период можно отметить разработку турбогенератора ТФ-160П для Краснодарской ТЭЦ, турбогенератора ТВФ-180 – для Березовской ГРЭС. Освоена номенклатура наиболее востребованной на рынке серии ТФ – турбогенераторов с воздушным охлаждением в диапазоне мощностей от 32 до 160 МВт. Выполнены проекты по поставке и модернизации гидрогенераторов для ряда ГЭС: Зарамагской ГЭС-1, Саратовской, Цимлянской, Углической, Усть-Каменогорской, Усть-Хантайской, Чебоксарской.

По крупным электрическим машинам наиболее значимые работы – это проектирование асинхронных двигателей вертикального исполнения для привода главных циркуляционных насосов для АЭС ОАО «Росэнергоатом», разработка синхронных электродвигателей для привода магистральных нефтяных насосов ОАО «АК «Транснефть».

В 2010 г. завод закончил выпуск продукции по контрактам докризисного периода, а заказы, поступавшие после кризиса, предполагали срок исполнения только в 2012 г. И в 2011 г. компания столкнулась с рядом проблем, в частности, существенным отставанием в исполнении производственной программы, вызванным рядом объективных и субъективных причин, что привело к отсрочке по оплатам и снижению основных показателей. Кроме того, в ходе технического аудита были выявлены узкие и неэффективные места инвестиционной программы, сформированной в 2007–2008 гг. с расчетом на увеличение портфеля заказов. Финансовый кризис внес существенные коррективы в объемы продаж продукции: за 2008–2012 гг. выпуск турбогенераторов вырос с пяти до 16 ед., но гидрогенераторов – упал с шести до одного, крупных электрических машин – с 248 до 240, несколько снизились и объемы сервисных услуг.

На фоне увеличившейся кредитной нагрузки, отставания по исполнению производственной программы и недостаточного объема поступлений денежных средств от контрактов в 2011 г. возникла критическая ситуация. В ноябре 2011г. на заводе произошла смена управленческой команды. Необходимо было принять комплекс оперативных мер по стабилизации положения и пересмотреть приоритеты развития компании.

Первое, на чем был сделан акцент, – предприятие должно сохранить и усилить репутацию надежного партнера, поставляющего продукцию надлежащего качества в соответствии с условиями контрактов.

Второе – была скорректирована ценовая политика с целью повышения конкурентоспособности и повышения эффективности участия в тендерах.

Прежде всего была усилена команда топ-менеджеров. Во главе подразделений встали люди, хорошо знакомые с производством, способные существенно сокращать циклы изготовления продукции за счет улучшения организации производственного процесса. Второй шаг – оптимизация затрат и повышение эффективности – это пересмотр бюджетов, оптимизация численности персонала.

В рамках диверсификации деятельности в период 2008–2011 гг. компания рассматривала проекты освоения производства генераторов малой мощности для малых ГЭС, открытия завода по строительству опор для ЛЭП, организации изготовления трансформаторов и др. Каждое из перечисленных направлений было тщательно рассмотрено и сделан вывод о том, что на реализацию проектов необходимо затратить существенные ресурсы, альтернативное использование которых по основному профилю деятельности даст больший экономический эффект. Было принято решение сконцентрировать ресурсы на традиционных для компании рынках.

При этом нужно отметить, что деятельность предприятия достаточно диверсифицирована и в своем традиционном продуктовом портфеле. «ЭЛСИБ» является самостоятельной инженерной компанией с полным производственным циклом, от создания, освоения, проведения необходимых испытаний, сертификации до выпуска продукции электротехнического назначения.

В широком продуктовом портфеле и специализации работы на различных сегментах рынка есть свои плюсы и минусы. Узко-

специализированные компании имеют возможность достижения большей экономической эффективности, поскольку оперируют с меньшим количеством номенклатуры, нет необходимости содержать большой штат инженеров для разработки и подготовки производства новых видов изделий. Однако наличие у «ЭЛСИБа» обширного ассортимента продуктов позволяет, в зависимости от рыночной конъюнктуры, ежегодно смещать акценты внутри товарных групп и иметь возможность маневра для достижения финансового результата.

Несмотря на высокую конкуренцию, в 2011 г. «ЭЛСИБу» удалось получить пакет заказов на 21 турбогенератор: тринадцать – для нужд ЗАО «КЭС», (группа компаний «Ренова»), пяти – для ОАО «Сибирская генерирующая компания» концерна «СУЭК», двух – для ОАО «РАО Энергетические системы Востока», одного – для ОАО «СИБЭКО». Это позволило обеспечить загрузку предприятия на весь 2012 г. и начало 2013 г.

Основные результаты и экономические показатели НПО «ЭЛСИБ» ОАО за период 2010–2012 гг. характеризуются ростом объемов выручки от реализации продукции (в 1,55 раза), удвоением размера чистой прибыли, увеличением чистых активов в 1,1 раза.

В 2012 г. возникла потребность в новой стратегии развития предприятия (срок действия предыдущей заканчивался в 2011 г.). Была сформирована и утверждена стратегия развития на период 2013–2017 гг. Ключевые установки при ее разработке были следующие:

- Стратегия – ключевой документ Общества, определяющий его долгосрочное развитие. Стратегия должна приносить ценность акционеру, не быть формальным документом.

- Стратегия – это не 5-летний бизнес-план, это – поиск альтернатив развития компании, новых идей, инноваций, возможностей оптимизации, «перезагрузка» компании.

- В стратегии должны быть определены цели и базовые идеи (ключевые направления) развития компании, проведен анализ сценариев развития для максимальной реализации конкурентных преимуществ.

- В стратегии должны быть оценены риски, которые могут помешать достижению стратегических целей компании, проведен анализ ресурсов, SWOT-анализ.

- Стратегия должна описывать реалистичные способы достижения целей, определять конкретные стратегические задачи и проекты компании.

- Она должна быть достаточно короткой, но информативной и комплексной, последовательной и непротиворечивой, содержать наглядные графики и схемы.

- Стратегия должна давать ответ на три вопроса о положении компании на рынке:

- какой бизнес прекратить?
- какой бизнес продолжить?
- в какой бизнес перейти?

- При выборе стратегии должны быть учтены следующие факторы:

- состояние отрасли и позиция компании на рынке;
- зависимость компании от внешней среды, включая регулирование, взаимоотношения с госорганами, контрагентами, общественностью;
- финансовые, производственные и кадровые ресурсы компании.

Этапы разработки и реализации стратегии представлены на рис. 2 [1].



Рис. 2. Этапы разработки и реализации стратегии

Но нужно понимать, что стратегия не является жестким документом, определяющим жизнь и приоритеты в деятельности компании на долгосрочный период. На рынке B2B происходят изменения, меняется ситуация у наших заказчиков, смежников, конкурентов. По этим причинам на основании мониторинга рынка «ЭЛСИБ» ежегодно проводит актуализацию стратегии с внесением корректировок курса развития, исходя из событий и изменений во внешней среде. Текущие факторы внешней среды, которые необходимо на сегодняшний день учитывать:

Первое – усиление конкуренции на рынке по всем продуктовым направлениям. Это касается ценовой политики и условий контрактации. Результаты контрактации на турбогенераторы в рамках проектов генерирующих компаний по договорам предоставления мощности и вводу в строй новых энергоблоков в течение последних трех лет показали, что до 58% внутреннего рынка уверенно заняли зарубежные компании, такие как Siemens, GE, Alstom, Mitsubishi. Российские производители в ряде случаев неспособны конкурировать с крупными зарубежными консорциумами из-за неготовности поставлять заказчикам продукцию «под ключ» в комплекте и относительно высокого уровня издержек. Это относится и к нашим основным российским конкурентам по генераторному направлению: ОАО «Силовые машины» (филиал «Электросила», С.-Петербург), ООО «Электротяжмаш-Привод» (Лысьва), концерну «РУСЭЛПРОМ».

Экспертная оценка рыночной доли НПО «ЭЛСИБ» ОАО среди российских и иностранных компаний по поставкам турбогенераторов составляет около 10%.

Второе – на текущий момент основные проекты по вводу новых генерирующих мощностей по программам предоставления мощностей (ДПМ) находятся в стадии завершения. Энергетическая отрасль России в ожидании – сроки и механизм финансирования следующего этапа строительства и модернизации электростанций, вводов дополнительных мощностей (ДПМ-2) не определены.

В этих условиях очень важен более активный поиск заказов на рынке распределенной энергетики (нефтегазовый комплекс, крупные промышленные предприятия России) и энергетики в странах СНГ. Опыт 2013 г. показал, что основные результаты по привлечению заказов на турбогенераторы дала работа на рынке Республики Казахстан.

Поскольку иностранные компании локализуют производство турбинного оборудования на территории РФ, перед «ЭЛСИБом» стоит задача использовать все возможности для сохранения своих позиций на рынке, уделяя особое внимание сотрудничеству с компаниями-производителями турбинного оборудования, в том числе зарубежными.

Третье – ужесточение требований к качеству выпускаемой продукции со стороны заказчиков. Понятие «качество продукции» переходит из разряда конкурентного преимущества в разряд конкурентной необходимости. Производитель некачественной продукции просто перестает получать новые заказы. Качество и культура производства на сегодняшний день воспринимается заказчиком уже как непреложные, не обсуждаемые требования.

Актуализация стратегии развития в 2013 г. на основании мониторинга основных рынков НПО «ЭЛСИБ» ОАО уточнила стратегические цели на период 2014–2018 гг.:

- рост выручки, сохранение и увеличение доли рынка по традиционной номенклатуре;
- повышение эффективности деятельности предприятия по ключевым направлениям.

Предполагается развитие всех продуктовых линеек, с акцентом на развитие линейки турбогенераторов с воздушным охлаждением и сервисного направления. Направление сервиса и ремонтов электрических машин – одно из наиболее перспективных с точки зрения роста объемов заказов и получения результата в ближайшей перспективе. Усилия коллектива предприятия будут сосредоточены на повышении внутренней эффективности, реализации инвестиционной программы, развитии отношений с потенциальными заказчиками, формировании стратегического партнерства с производителями турбин.

Особое внимание следует уделять базовым стратегиям, на которые завязаны все направления деятельности компании: это стратегии маркетинга и продаж, производственно-техническая и инвестиционная. Соответственно, будут уточнены все функциональные стратегии компании и внесены изменения там, где это необходимо и целесообразно.

Инвестиционная программа НПО «ЭЛСИБ» ОАО, выполненная на конец 2012 г. (ее объем – 1055 млн руб.), обеспечила сохранение и поддержание основных производственных мощностей

завода на необходимом уровне. Инвестиции, в первую очередь, направлялись на обновление парка технологического оборудования, поддержание инженерных коммуникаций, что позволило снизить трудоемкость, исключить риск простоев и остановки производства, повысить надежность электроснабжения, внедрить энергосберегающие технологии и т.д.

Все это позволило в первом полугодии 2013 г. стабилизировать положение компании. Заключены контракты на сумму 1925 млн руб. Подписаны договоры на поставку трех турбогенераторов ТФ-125 для Павлодарской ТЭЦ, турбогенератора ТФ-110 – для Петропавловской ТЭЦ, ТФ-63 – для Аргаяшской ТЭЦ и ТФ-110 в атомном исполнении – для АЭС г.Димитровграда. Заключен контракт на поставку гидрогенератора для Усть-Каменогорской ГЭС. В части сервиса и капремонтов в текущем году ожидается достижение достаточно высоких показателей, прежде всего, это касается крупных контрактов на ремонт ротора и изготовление маслоотделительного цилиндра турбогенератора ТВМ-500, изготовления комплектов обмотки статоров турбогенераторов ТВФ-120 для электростанций Темиртау, Караганды. В первом полугодии заключены договоры на поставку 77 крупных электрических машин, в том числе на двигатели взрывозащищенного исполнения типов 4АЗМВ, 5АЗМВ мощностью 2500 и 5500 кВт, синхронных двигателей типа СДП мощностью 6300 кВт. Кроме этого, выигран конкурс на поставку 36 электродвигателей атомного исполнения для АЭС «Тяньвань» (Китай).

На второе полугодие 2013 г. были поставлены следующие задачи:

- 1) выполнение производственной, ремонтной, инвестиционной программ;
- 2) повышение качества и надежности выпускаемых машин;
- 3) снижение издержек и себестоимости продукции;
- 4) повышение эффективности за счет инициативы и активной позиции каждого сотрудника в ходе выполнения производственных задач и контрактных обязательств.

Решение этих задач позволит НПО «ЭЛСИБ» ОАО выполнить план контрактации на 2014-й и последующие годы – за счет повышения уровня конкурентоспособности и репутации предприятия.

Основа жизни и развития завода – это доверие и желание заказчиков работать с нами. Сегодня за каждый заказ приходится

бороться. В рыночной экономике выживают компании, имеющие компетенции в разработках продукции с параметрами на уровне лучших мировых образцов, квалифицированный персонал, владеющие современными технологиями и эффективно организованными процессами производств. Большое значение для заказчиков имеет также удобный и оперативный сервис. Заказчик при покупке выбирает продукт, который не создает для него проблем, который способен генерировать прибыль и экономит его деньги и время.

Организационная стратегия компании и текущая работа руководства нацелена на мобилизацию коллектива для реализации самой главной задачи предприятия – победы в конкурентной борьбе, получение портфеля заказов для завода. Это возможно только в случае, если предложение НПО «ЭЛСИБ» ОАО будет конкурентоспособно по техническим параметрам, качеству, цене и срокам поставки. И здесь, как никогда, важна командная работа всех подразделений и служб предприятия. Мы трезво оцениваем текущую ситуацию, возможности, риски для компании и уверенно смотрим в будущее – у нас есть понимание куда и зачем идем.

Литература

1. **Безмельницын Д.А., Артемов А.В.** Опыт формирования и реализации стратегии на энергомашиностроительном предприятии // ЭКО, 2013. – № 10. – С. 129–142.
2. **Каплан Р.С., Нортон Д.П.** Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – 2-е изд. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ НАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В работе представлена система налогообложения на основе налога на материальные ресурсы, т.е. с затрат, которые не входят в добавленную стоимость. Система способствует эффективному функционированию промышленных предприятий без существенного снижения отчислений налогов и платежей в бюджет. Предприятие будет заинтересовано в снижении материальных затрат, что приведет к увеличению прибыли, которая из-за отсутствия налога на прибыль может быть использована на развитие предприятия, на активизацию инновационного процесса. Отсутствие страховых платежей приводит к снижению налоговой нагрузки на предприятие, способствует выходу из тени оплаты труда. Отмена НДС устранил недостатки, связанные с этим налогом. Исследование выполнено с помощью оптимизационной модели планирования перспективного развития предприятия.

Система налогообложения существенным образом влияет на эффективность работы промышленного предприятия. Уровень налоговой нагрузки определяется отношением общих налоговых отчислений и платежей (без налога на доходы физических лиц – НДФЛ) к валовой добавленной стоимости. Уровень налоговой нагрузки на предприятие определяется также отношением общих налоговых отчислений и платежей (без НДФЛ) к выручке. В научной литературе нет единства по определению данного показателя [1, 2]. Налоговая нагрузка на предприятие относительно объема реализации возрастает (как показывает анализ) при повышении эффективности производства (росте рентабельности продаж, активов). Относительно объема добавленной стоимости (ДС) такой показатель, как правило, уменьшается. Это происходит потому, что добавленная стоимость включает в себя прибыль, заработную плату с которых и берется налог, начисления на заработную плату, амортизацию. Для налога на имущество и амортизационных отчислений – примерно одна и та же база начислений. Кроме этого в добавленную стоимость входит и НДС.

Перед налоговой системой ставится задача не только поступления средств в бюджет на должном уровне, но и экономического стимулирования повышения эффективности производства. Нало-

говая нагрузка на предприятие в этом случае должна уменьшаться, иначе оно не будет заинтересовано в совершенствовании налоговой системы.

Какие предложения имеются по совершенствованию налоговой системы? Так, многие предлагают снизить ставку НДС (до 12–14%) и тщательнейшим образом рассмотреть вопрос о замене его налогом с оборота (налогом с продаж) [3]. Во многих российских публикациях на тему совершенствования системы налогообложения делается вывод о том, что «если страна желает развиваться стабильно и без кризисов, то она, при прочих равных условиях, должна иметь крутую шкалу налогообложения физических лиц, а все излишки доходов сверх определенной суммы облагать налогом в 80–90%» [4]. Речь идет о снижении ставки страховых платежей и об увеличении ставки НДФЛ до 50 и более процентов.

Важно упростить процедуру предоставления инвестиционный налоговых кредитов. Эта мера может являться весьма эффективным средством стимулирования расширения и обновления основных фондов, финансирования перспективных научных программ и инновационной деятельности [5].

Данные по большинству стран мира показывают, что налоговая нагрузка на юридические лица в динамике постоянно снижается. В целом это снижение является результатом проведения большинством развитых стран активной политики по стимулированию инвестиционной деятельности. В первую очередь это происходит за счет снижения налоговой нагрузки на прибыль. В США в 1986 г. ставка налога на прибыль была снижена с 46% до 34%, в Германии за 1990–2008 гг. – с 56 до 29,8%, в Великобритании за 1983–2008 гг. – с 52 до 30%, во Франции за 1985–2008 гг. – с 50 до 34,4%, в России за 1991–2009 гг. – с 35 до 20% [6].

В работе [7] из предложений по изменению налоговой системы сформировано 7 вариантов (комбинацией ставок налогообложения). При этом сравнение проектов реформирования налоговой системы проводится на основе моделей полных ставок налогообложения оплаты труда на исходных данных 2005 г. Речь идет о ставке налогообложения величины оплаты труда и дивидендов (факторных доходов) до уплаты налогов физическими лицами. Показатель налогового бремени определялся как отношение налогов части добавленной стоимости (оплаты труда и дивидендов) к величине этой добавленной стоимости. Разный уровень налоговой нагрузки определялся при изменении величины доходов. Од-

нако такой анализ трудно учесть при разработке предложений по совершенствованию налоговой системы для промышленных предприятий, так как в расчетах не учитывается, как поведет себя предприятие в новых условиях.

Многие работы посвящены оптимизации налогообложения. Так, в работе [1] дается обзор подобных предложений. Однако в этом случае речь идет о поиске в налоговой системе пробелов, которые позволяют уменьшить налоговые отчисления.

Оптимизировать систему налогообложения можно только на основе использования модели планирования функционирования и развития промышленного предприятия, в которую встраивается та или иная система налогообложения. В этом случае результаты расчетов, прогнозируемые показатели деятельности предприятия, зависят от используемой системы налогообложения. Впервые результаты подобных исследований были представлены в работе [8]. При этом рассматривалась другая структура налогов (чем в данной статье), более простая модель планирования, а информация по предприятию не была полностью им раскрыта (по проектам развития). Других примеров для обзора использования моделирования для системного совершенствования налоговой системы не нашлось.

Таким образом, предложения по изменению налоговой системы для уровня промышленных предприятий сводятся к уменьшению ставок налогообложения, росту ставки НДС, замены НДС налогом с оборота (с продаж), использование различных льгот для налогоплательщиков.

Однако еще в 2010 г. А.Л. Кудрин отмечал, говоря о тенденциях изменения налоговых систем в странах мира и России, что «мы стоим перед тенденцией повышения налогов» [9]. Сейчас, в условиях кризиса, Правительство РФ предлагает увеличить ставки НДС до 20%, НДС – до 15%, ввести налог с продаж (только в розничной торговле) на уровне 3%.

Как видим, проблема совершенствования налоговой системы актуальна. При этом разработку новой налоговой системы трудно осуществить без моделирования планирования деятельности промышленного предприятия с учетом системы налогообложения [10–14].

Реальный объект исследования, налоговая система промышленного предприятия связана с одним из новосибирских машиностроительных предприятий, с планом его перспективного разви-

тия. Формирование такого плана наиболее эффективно с помощью оптимизационной модели. Представим такую упрощенную модель (по сравнению с моделью В. Титова [10] и использованной здесь), но в которой основные моменты технико-экономического и финансового управления на промышленном предприятии учтены [1, 13–16].

Предприятие выпускает товарную продукцию в четырех товарных группах, $i = 1, \dots, 4$. Обозначим через $X_{it} \leq S_{it}$ объем продаж, выраженный величиной стоимости продаж с учетом прогнозной инфляции, отраженной в оценке спроса S_{it} на продукцию i в году t , $t = 1, 2, \dots, 5$. При этом предполагается, что объем продаж по годам равен объему производства товарной продукции в этом же году. Это условие выполняется при равенстве переходящих запасов готовой продукции. Через X_t обозначим объем продаж про-

дукции в году t : $X_t = \sum_i X_{it}$.

Значительное изменение объемов продаж предусматривается в первой и второй товарных группах за счет выпуска усовершенствованной продукции и по новым технологиям производства. При этом затраты (основной заработной платы и материалов) на рубль товарной усовершенствованной продукции снижаются. Этот эффект можно учесть следующим образом.

Определяется прирост продаж ΔX_{it} относительно базового года (2010 года) в первой и второй товарных группах:

$$X_{it} - \Delta X_{it} = X_{i0}, \quad i = 1, 2,$$

где X_{i0} – объем продаж в базовом году.

В третьей товарной группе из-за незначительного объема продаж изменения не планируются. В четвертой товарной группе планировался выпуск только новой продукции с 2012 г.

Тогда объемы прямых затрат заработной платы с начислениями Z_t и материальных затрат M_t в году t определялись так:

$$Z_t = \sum_i z_i X_{it} - \sum_{i=1}^2 z^i \Delta X_{it}; \quad M_t = \sum_i m_i X_{it} - \sum_{i=1}^2 m^i \Delta X_{it},$$

где z_i – затраты основной заработной платы с начислениями на рубль товарной продукции i ,

z^i – экономия основной заработной с начислениями на рубль товарной продукции i за счет изменения технологии производства и усовершенствования продукции;

m_i – материальные затраты на рубль товарной продукции i ,

m^i – экономия материальных затрат на рубль товарной продукции i за счет изменения технологии производства и усовершенствования продукции;

Таким образом, основной экономический эффект связан с увеличением выпуска и продаж усовершенствованной и новой продукции, что существенным образом повлияет на налоговые отчисления и платежи.

Объем реализации продукции R_t по годам планируется с учетом дебиторской задолженности:

$$R_t = X_t (1 - w_{\partial 3}) + w_{\partial 3} X_{t-1},$$

где $w_{\partial 3}$ – уровень дебиторской задолженности относительно годового объема продаж продукции.

Для уточнения оценок накладных расходов определяются коэффициенты прироста $w_{t, \text{нрп}}$ продаж продукции относительно базового года:

$$w_{t, \text{нрп}} = X_t / X_0 - 1.$$

Уровень постоянных накладных расходов по годам планирования с учетом инфляции задан предприятием относительно таких затрат в базовом периоде – $C_{n,t}$. При этом объем переменных накладных расходов корректируется с учетом прироста объемов продаж. Представим такую корректировку на примере 2011 г. В общем объеме накладных расходов в 2010 г. переменные накладные расходы составили 32,9 млн руб. При росте объемов продаж на 1% переменные накладные расходы возрастают в среднем на 0,7% (статистика за прошедшие 2 года). Следовательно, при росте объемов продаж на 100% переменные накладные расходы возрастут на 24,4 млн руб. ($32,9 * 1,06 * 0,7$; 1,06 – индекс инфляции). Аналогичным образом определяется прирост условно-постоянных накладных расходов. В 2010 г. условно-постоянные накладные расходы составили 35,4 млн руб. При росте объемов продаж на 1% условно-постоянные накладные расходы возрастают в среднем на 0,3%. При росте объемов продаж на 100% услов-

но-постоянные накладные расходы возрастут на 11,3 млн руб. $(35,4 \cdot 1,06 \cdot 0,3)$. Общий прирост накладных расходов – 35,7 млн руб. при удвоении объемов продаж.

Таким образом, оценка уровня накладных расходов $C_{t,нр}$ по годам в модели определяется следующим образом:

$$C_{t,нр} = C_{n,t} + 35,4 w_{t,нрнр}.$$

Себестоимость проданной продукции C_t в году t :

$$C_t = M_t + (1 + w_{t,cmp})Z_t + C_{t,нр} + C_{t,ам},$$

где $w_{t,cmp}$ – уровень страховых платежей (0,34 – в 2011 г., 0,3 – в последующие годы),

$C_{t,ам}$ – амортизационные отчисления от стоимости вновь введенных основных средств за годы 1, 2, ..., t нарастающим итогом.

Себестоимость реализованной продукции $C_{t,реал}$ в году t определяется с учетом переходящего уровня дебиторской задолженности:

$$C_{t,реал} = C_t (1 - w_{\partial з}) + w_{\partial з} C_{t-1}.$$

Оценка прибыли до налогообложения в году t :

$$P_{t,днал} = R_t - C_{t,реал} - k_{кк} Q_{t,кк} - k_{\partial к} K_{t-1} - N_{t,им} - C_{t,НДСинв} + \\ + 0,5 k_{\partial ен} (P_{t,ост} + P_{t-1,ост}),$$

где $k_{кк}$ – коэффициент ставки процентов за среднегодовой уровень краткосрочного кредита,

$Q_{t,кк}$ – среднегодовой уровень краткосрочного кредита в году t ,

K_t – величина долгосрочного кредита в году t ,

$k_{\partial к}$ – коэффициент ставки процентов за использование долгосрочного кредита в году $t - 1$,

$N_{t,им}$ – налог на имущество в году t ,

$k_{\partial ен}$ – коэффициент годовой депозитной банковской ставки,

$P_{t,ост}$ – остаток неиспользуемой чистой прибыли на конец года,

$C_{t,НДСинв}$ – затраты на финансирование содержания входящего НДС по инвестициям.

Далее рассчитывается чистая прибыль от реализации продукции $P_{t,чп}$:

$$P_{t,чп} = 0,8 P_{t,днал}; \text{ за все годы планирования: } P_{чп} = \sum_t P_{t,чп}.$$

Налог на прибыль: $N_{t,приб} = 0,2 P_{t,днал}$;

за все годы планирования $N_{приб} = \sum_t N_{t,приб}$.

Уровень оборотных активов определяется относительно уровня продаж (дебиторская задолженность) и себестоимости продукции (запасы и незавершенное производство):

$$Q_{t,оба} = w_{дз} X_t + P_{t,ост} + w_{оба} C_t,$$

где $w_{оба}$ – уровень запасов, незавершенного производства, запасов готовой продукции относительно себестоимости проданной продукции (определяется по фактическим данным бухгалтерских балансов).

Прирост оборотных активов $\Delta Q_{t,оба}$ в году относительно предыдущего периода, значение $Q_{0,оба}$ задано в балансе предпланового, базового года:

$$\Delta Q_{t,оба} = Q_{t,оба} - Q_{t-1,оба}.$$

Уровень внеоборотных активов $Q_{t,внеоб}$:

$$Q_{t,внеоб} = Q_{t-1,внеоб} + I_{t,инв} - C_{t,ам,инв},$$

где $I_{t,инв}$ – объем инвестиций в основные средства в году t , при этом предполагается, что амортизационные отчисления идут на инвестиции и на восстановление производственных фондов,

$C_{t,ам,инв}$ – амортизационные отчисления на инвестиции.

Раздел баланса «Капитал и резервы» формируется так:

$$Q_{t,кр} = Q_{t-1,кр} + P_{t,чп} - P_{t,чп,ндс},$$

$P_{t,чп,ндс}$ – использование чистой прибыли на финансирование разницы более быстрого роста НДС в пассиве баланса по сравнению с ростом НДС в оборотных активах. Объяснение этой проблемы представлено более подробно в [17].

Уровень краткосрочных обязательств $Q_{t,кобяз}$ определяется исходя из того, что активы должны быть равны пассивам (при этом предполагается, что все остальные основные параметры баланса определены):

$$Q_{t,кобяз} = Q_{t,оба} + Q_{t,внеоб} - Q_{t,кр} - Q_{t,до},$$

где $Q_{t,до}$ – долгосрочные обязательства, которые будут определены далее.

Для финансового управления важно определить уровень кредиторской задолженности $Q_{t,кз} = Q_{t,кобяз} - Q_{t,кк}$, а также прирост ее уровня относительно предыдущего года: $\Delta Q_{t,кз} = Q_{t,кз} - Q_{t-1,кз}$.

Прирост уровня оборотных активов в первую очередь финансируется за счет прироста кредиторской задолженности [16]. Отсюда определяется величина прироста оборотного капитала за счет краткосрочного кредита и чистой прибыли: $\Delta Q_{t,обк} = \Delta Q_{t,оба} - \Delta Q_{t,кз}$.

Представим количественно источники финансирования прироста оборотного капитала:

$$\Delta Q_{t,обк} = Q_{t,кк} - Q_{t-1,кк} + P_{t,обк},$$

где $P_{t,обк}$ – объем чистой прибыли, направляемой на финансирование прироста оборотного капитала, возврата краткосрочного кредита, если он был использован на прирост постоянной части оборотного капитала.

Далее представим баланс распределения чистой прибыли по элементам ее использования:

$$P_{t,чп} = P_{t,обк} + P_{t,инв} + P_{t,до} + P_{t,чп,ндс} + P_{t,ост},$$

где $P_{t,инв}$ – отчисления чистой прибыли на инвестиции,

$P_{t,до}$ – величина погашения долгосрочных кредитов из чистой прибыли.

Определяются все источники финансирования заданных инвестиций $I_{t,инв}$ по годам t :

$$I_{t,инв} = P_{t,инв} + K_t + C_{t,ам,инв}.$$

Фиксируется уровень долгосрочных обязательств на конец года t :

$$Q_{t,до} = Q_{t-1,до} + K_t - P_{t,до}.$$

Объем амортизационных отчислений $C_{t,ам}$ от стоимости вновь введенных основных средств нарастающим итогом определяется следующим образом:

$$C_{1,ам} = 0,5w_{ам} I_{1,инв},$$

$$C_{2,ам} = w_{ам} I_{1,инв} + 0,5w_{ам} I_{2,инв}, \text{ и т.д.}$$

При этом $C_{t,ам} = C_{t,ам,инв} + C_{t,ам,рем}$,

$C_{t,ам,рем}$ – амортизационные отчисления на ремонт основных средств.

Здесь учитывается то, что в течение года инвестиции осваиваются не сразу с начала года, а примерно равномерно во времени, $w_{ам}$ – средний коэффициент амортизационных отчислений.

Далее представим расчет налоговых отчислений и платежей. Налог на прибыль $N_{t,приб}$ определен.

Налог на имущество $N_{t,им}$ определяется относительно среднегодовой его стоимости (при годовой ставке 0,022): $N_{t,им} = 0,011Q_{t,внеоб} + 0,011Q_{t-1,внеоб}$. При этом предполагается, что длительность капитального строительства не превосходит одного года – в основном это закупка оборудования, его установка и освоение. Налог на имущество за плановый период $N_{им} = \sum_t N_{t,им}$.

Исходящий НДС находится относительно объема продаж: $N_{t,НДСисх} = 0,18X_t$. Остаток уровня исходящего НДС в кредиторской задолженности $Q_{t,НДСисх} = 0,25N_{t,НДСисх}$. Оплата НДС идет по месяцам с квартальной задержкой. Прирост исходящего НДС в году t относительно предыдущего года $\Delta Q_{t,НДСисх} = Q_{t,НДСисх} - Q_{t-1,НДСисх}$.

Для определения входящего НДС $N_{t,НДСвх}$ необходимо дать оценку материальных затрат. Для основного производства такие затраты определены – M_t . В накладных расходах доля материальных затрат $w_m = 0,222$ (определяется на основе фактических данных за прошедший год). Отсюда $N_{t,НДСвх} = 0,18(M_t + w_m C_{t,пр}) + 0,18I_{t-1,инв}$. Как уже отмечалось, ввод мощностей и новых технологий происходит примерно через год после инвестиций. Поэтому входящий НДС по инвестициям принимается к вычету с лагом в один год. По этой причине входящий НДС в размере $0,18I_{t,инв}$ увеличивает только в году t прирост оборотных активов, который финансируется за счет краткосрочного кредита. Финансовые затраты составят следующую величину: $C_{t,НДСинв} = 0,18k_{кк} I_{t,инв}$ (учитывается при определении прибыли).

Остаток уровня входящего НДС в оборотных активах $Q_{t,НДСвх} = 0,25Q_{t,НДСвх}$. Прирост входящего НДС $\Delta Q_{t,НДСвх}$ в году t относительно предыдущего года определяется из следующего ограничения: $\Delta Q_{t,НДСвх} \leq Q_{t,НДСвх} - Q_{t-1,НДСвх}$. Здесь учтено, что $Q_{t-1,НДСвх}$ мо-

жет быть больше $Q_{t,НДС\text{вх}}$, например, при принятии к вычету входящего НДС, связанного с инвестициями.

Входящий НДС растет медленнее, чем исходящий, тем более при экономии материальных затрат. В этом случае кредиторская задолженность по НДС растет быстрее, чем оборотные активы по НДС. Возникает рассогласование бухгалтерского баланса, которое может быть устранено только за счет чистой прибыли: $P_{t,чп,ндс} = 0,5(\Delta Q_{t,НДС\text{исх}} - \Delta Q_{t,НДС\text{вх}})$, на такую же величину уменьшается кредиторская задолженность.

Начисленный НДС в году t $N_{t,НДС\text{нач}} = N_{t,НДС\text{исх}} - N_{t,НДС\text{вх}}$. Оплаченный НДС в году t $N_{t,НДС\text{опл}}$ определяется, исходя из того, что оплата НДС идет с квартальной задержкой:

$$N_{t,НДС\text{опл}} = 0,75(N_{t,НДС\text{исх}} - N_{t,НДС\text{вх}}) + 0,25(N_{t-1,НДС\text{исх}} - N_{t-1,НДС\text{вх}}).$$

Оплаченный НДС за все года планирования $N_{НДС\text{опл}} = \sum_t N_{t,НДС\text{опл}}$.

Для того чтобы определить значение страховых платежей, необходимо дать оценку величины оплаты труда. Основная заработная плата с начислениями (часть прямых затрат в себестоимости) определена – Z_t . Заработная плата с начислениями, входящая в накладные расходы, $Z_{t,нр}$, составляет 29% (определено на основе анализа фактических расходов) от общего объема накладных расходов, $w_{нр,нр} = 0,29$, $Z_{t,нр} = w_{нр,нр} C_{t,нр}$.

Отсюда страховые платежи $N_{t,СП} = w_{t,сп} (Z_t + Z_{t,нр})$, за весь период планирования $N_{СП} = \sum_t N_{t,СП}$.

Налог на доходы физических лиц $N_{t,НДФЛ} = 0,13(Z_t + Z_{t,нр})$, за все годы планирования $N_{НДФЛ} = \sum_t N_{t,НДФЛ}$.

Таким образом, все виды налоговых отчислений и платежей, учитываемых в модели, определены.

Представим расчеты, связанные с функциями цели.

Максимум объема продаж: $X = \sum_t X_t$.

Максимум чистой прибыли: $P_{чп}$.

Максимум чистого дисконтированного дохода (ЧДД):

$$D = \sum_t kd_t(D_{t,+} - D_{t,-});$$

где kd_t – коэффициент дисконтирования, равный $1/d_t$;

$$d_t = \prod_{\tau=1}^t (1 + b_{\tau} + r), \quad 1 + b_t = (1 + p)(1 + IN_t),$$

b_t – ставка рефинансирования ЦБ РФ,

IN_t – прогнозный коэффициент инфляции по годам планирования,

p – коэффициент безрисковой нормы прибыли по государственным ценным бумагам,

r – коэффициент, отражающий риск неосуществления программы развития предприятия,

$D_{t,+}$ – величина положительного денежного потока в году t ,

$D_{t,-}$ – величина отрицательного денежного потока в году t ,

$$D_{t,+} - D_{t,-} = P_{t,чп} + C_{t,ам} - I_{t,инв} - \Delta Q_{t,обк}.$$

Таким образом, модель оптимизации, хотя и упрощена, позволяет использовать ее для планирования перспективного развития промышленного предприятия с расчетом основных технико-экономических и финансовых показателей, налоговых отчислений и платежей, построения бухгалтерского баланса, проведения оптимизационного анализа ситуаций, который не может быть получен при традиционных методах анализа.

Итак, возможному росту продаж поставлены в соответствие объемы капитальных вложений по годам. Будем исходить из того, что рассчитанные объемы продаж и реализации могут быть достигнуты при условии выполнения планов инвестиций. Достижение этих условий может быть с разной эффективностью, которую мы поставим в зависимость от системы налогообложения. В табл. 1 представлена часть стратегической программы развития предприятия до 2015 г.

Как показано в табл. 1, инвестиционная нагрузка на предприятие велика. При этом следует учесть, что при таком росте объемов продаж существенно возрастает и необходимый объем оборотного капитала, который также следует финансировать. Использование краткосрочных кредитов (под 15% годовых) направлено на пополнение оборотного капитала. Долгосрочные кредиты берутся под 16% годовых.

Таблица 1

Объемы продаж (по спросу) и инвестиций

Товарные группы продукции	Показатели, млн руб.	Годы				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Продажи	127	168	212	235	260
	Инвестиции	15	5,6	5,9		
2	Продажи	307	507	779	1116	1470
	Инвестиции	64	45	24		
3	Продажи	19	26	38	42	47
	Инвестиции					
4	Продажи		45	106	118	130
	Инвестиции	21	33	12		
В целом по предприятию	Продажи	453	746	1135	1511	1907
	Инвестиции	100	83,6	41,9		

Будем учитывать только наиболее важные налоги – НДС, налог на прибыль, страховые платежи (СП), налог на имущество, НДФЛ.

Представим несколько вариантов стратегических решений развития предприятия с учетом существующей налоговой системы. Используются реальные данные по затратам с учетом инфляции по годам и эффектов от реализации нововведений. Основной критерий оптимизации – максимизация прироста ЧДД [16, 18]. Используются также критерии максимизации объемов продаж и чистой прибыли.

При критерии оптимизации максимум объема продаж за пять лет он составит 5741,7 млн руб.; чистая прибыль – 397,4 млн руб.; за пять лет общие налоговые отчисления и платежи (вместе с НДФЛ) могут составить 667,8 млн руб.; ЧДД отрицательный, – 38,6 млн руб. Следовательно, общий срок окупаемости инвестиций по ЧДД составляет более пяти лет.

При оптимизации величины чистой прибыли достигается меньший объем продаж – 5732,6 но чистая прибыль возрастает до 414 млн руб., налоговые отчисления и платежи возрастают до 671,9 млн руб.; ЧДД увеличивается до –12,468 млн руб. Прибыль возрастает за счет более рационального распределения потока финансовых средств по годам.

При максимизации ЧДД он возрастает до –11,269 млн руб., что и послужило основанием выбора этого варианта базовым для сравнения с последующими вариантами расчетов, тем более что именно такой показатель определяет прирост стоимости компании [18]. Чистая прибыль уменьшается до 382,8 млн руб. Общий объем налоговых отчислений и платежей – 648,3 млн руб. Объем продаж также снижается до 5632,4 млн руб., объем выручки – 5396,4 млн руб. При этом наиболее рационально строятся финансовые потоки, уменьшается прирост оборотного капитала, что в значительной степени и способствует приросту ЧДД. Снижение же уровня продаж говорит о том, что дальнейшее увеличение объемов продаж не приводит к повышению эффективности производства (из-за роста оборотного капитала) – снижается ЧДД и стоимость компании. Конечно, для расчета ЧДД следовало бы увеличить длительность планирования (с 2016 г. ЧДД станет положительным), но нет данных о последующих новациях на предприятии. Оценить же варианты развития и их относительную эффективность достаточно и 5-и лет.

Результаты расчетов с учетом существующей системы налогообложения и критерием оптимизации ЧДД представлены в табл. 2.

Как видим из табл. 1 и 2, для промышленного предприятия реализовать несколько инвестиционных проектов достаточно сложно. Необходимо освоить 225,5 млн руб. капитальных вложений (в основном это оборудование), профинансировать из прибыли прирост оборотного капитала в объеме 197 млн руб. Как показано в табл. 2, моделирование позволило оптимизировать денежные потоки – в первую очередь финансируется возврат долгосрочных кредитов, потом – прирост оборотного капитала. При этом активно использован коммерческий кредит, кредиторская задолженность, но коэффициент текущей ликвидности не уменьшается ниже единицы.

Рассмотрим ситуацию с налогообложением. Рост НДС – в 4,42 раза. По сравнению с коэффициентом роста реализации продукции прирост небольшой – 0,9%. Это происходит из-за того, что уменьшается доля материальных затрат в себестоимости продукции, а отчисления НДС увеличиваются из-за уменьшения входящего НДС. Однако при закупке основных средств предприятие также оплачивает входящий НДС, но при вводе мощностей (через год) НДС принимается к вычету, уменьшая отчисления НДС в бюджет.

Таблица 2

**Прогноз изменения
технико-экономических показателей работы предприятия
и налоговой нагрузки на пятилетний период**

Показатели, /годы млн руб.	2011	2012	2013	2014	2015	Рост показателей относительно 2011 г., разы
Продажи	433,6	746	1135	1411	1907	4,4
Выручка	418,6	699	1077	1369	1833	4,38
НДС (уплачиваемый)	23,95	24,5	43,86	67,7	105,9	4,42
Материальные затраты	297,6	510	772	960,4	1258	4,23
Оплата труда без СП	57,7	91,5	133,5	156,9	198,2	3,43
Страховые платежи	19,6	27,5	40,1	47,1	59,4	3,03
Прибыль до налогооблож.	16,88	30,6	77,3	126,6	227,1	13,45
Налог на прибыль	3,38	6,13	15,46	25,3	45,4	13,45
Чистая прибыль	13,5	24,5	61,8	101,3	181,7	13,45
Налог на имущество	1,38	1,99	2,24	2,24	2,24	1,62
Налоги в целом без НДС	48,3	60,1	101,6	142,3	213	4,41
Добавленная стоимость, ДС	126,1	191,8	318,9	424,7	616,9	4,89
Налоговая нагрузка к ДС к выручке	0,383 0,115	0,313 0,086	0,318 0,094	0,335 0,104	0,345 0,116	0,9 1,01
НДФЛ	7,5	11,9	17,34	20,39	25,76	3,43
Финансир. прироста оборотного капитала из прибыли	0	0	0	50,3	146,7	
Долгосрочный кредит	81,5	44,9	1,07	0	0	
Рентабельность продаж	0,039	0,041	0,068	0,09	0,119	3,05
Экономическая рентабель- ность активов (коэффиц.)	0,082	0,085	0,14	0,179	0,273	3,33
Коэффициент текущей ликвидности	1,3	1,16	1,09	1,186	1,5	1,15
Коэфф. обеспеч. собств. оборотными средствами	-0,27	-0,33	-0,11	0,094	0,332	
Коэффициент автономии	0,24	0,2	0,23	0,334	0,481	2,0

Из-за большего прироста уровня остатков в балансе исходящего НДС (в кредиторской задолженности), чем прирост в оборотных активах уровня остатков входящего НДС, структура баланса предприятия нарушается на 10,8 млн руб. (к концу 2015 г.). Такое рассогласование баланса придется оплачивать из прибыли предприятия.

Относительно коэффициента роста реализации продукции меньше коэффициенты увеличения страховых платежей, налога на имущество. Более чем в 13 раз возрастает прибыль и налог на прибыль. В большей степени, чем рост выручки, возрастают общие налоговые отчисления, величина добавленной стоимости (ДС). При этом ДС растет быстрее, чем налоговые отчисления. По этой причине и налоговая нагрузка относительно ДС уменьшается. В основе расчетов ДС и налоговых отчислений лежат одни и те же величины: прибыль, величина оплаты труда с начислениями, НДС определяется с части ДС и входит в ДС. Показатель налоговой нагрузки относительно объемов реализации продукции более информативен, а в данном случае он увеличивается, но незначительно.

Используя двойственные оценки ограничений и продукции оптимального плана для 2011 г., покажем важность количественного влияния отдельных показателей на величину ЧДД. Почему берутся оценки 2011 г. Потому, что они учитывают системный (синергический и синергетический) эффект за пять лет, который возникает по следующим причинам. Возьмем оценку ограничения по чистой прибыли, она для 2011 г. равна 0,4788. Это значит, что если увеличить чистую прибыль на одну тыс. руб., то критерий оптимизации, ЧДД, возрастет на 478 руб. за пять лет. За 2012 г. такая оценка равна 322 руб., за 2013 г. – 180 руб., за 2014 и за 2015 годы оценка близка к нулю. Вложение в 2011 г. одной тыс. руб. чистой прибыли в инвестиции дает эффект, который будет использован в последующих годах при развитии предприятия. Так возникает системный эффект. Чем позже вложения, тем меньше эффект. Велики оценки ограничений по заработной плате – 0,487, себестоимости реализованной продукции – 0,364, по НДС – 0,844.

Проведенные практические расчеты с помощью модели оптимизации показали, что она действительно может быть основой исследований взаимного влияния налоговой системы на эффективность производства и наоборот, основой расчета налоговой нагрузки предприятия.

Рассмотрим ситуацию по изменению налоговой системы, связанной с возможностью замены НДС налогом с оборота (с продаж). Такие предложения имеют место, но никто не представил количественное обоснование эквивалентной замены НДС налогом с оборота. Обоснование такой замены без моделирования трудно осуществить. В первую очередь здесь следует учесть различие данных налогов. Для того чтобы предприятиям выплатить НДС, оптовые цены на продукцию предприятия увеличиваются на 18%. Этот дополнительный объем продаж служит только для выплаты НДС. Следовательно, для того, чтобы выплатить такой же налог с продаж, а его величина попадет в прочие затраты (и уменьшит прибыль до налогообложения), необходимо объем продаж в 433,6 млн руб. в 2011 г. увеличить на 24,47 млн руб. Однако и само предприятие будет покупать услуги, сырье и материалы по новым ценам, т.е. необходимо еще дополнительное увеличение цен на продукцию. Здесь без результатов моделирования, представленных в табл. 2, не обойтись.

Обозначим через X долю прироста цен, а через Y – коэффициент налога с оборота. Чтобы компенсировать НДС в размере 24,47 млн руб. запишем следующее условие: $24,47 = 433,6(1 + X)Y$. При этом стоимость покупных услуг и материалов должна быть увеличена на долю X , а прибыль от продаж ($433,6 - 412,6$) должна составить 21 млн руб.:

$433,6(1 + X) - 433,6(1 + X)Y - 412,6 - 297,7 X = 21$,
здесь 412,6 млн руб. – себестоимость продаж, 297,7 млн руб. – стоимость покупных услуг и материалов.

Отсюда $X = 0,18$, т.е. цены предприятия должны быть увеличены на 18%, что упрощает рыночную ситуацию – продукция и сейчас продается с такой же наценкой. То, что $X = 0,18$, говорит и о точной настройке модели. Налог с оборота должен быть на уровне 0,0478, т.е. 4,78%. Это предварительная оценка. Мы должны уточнить ее, проведя расчеты с полученной информацией, которая учитывается при моделировании на пятилетний период. Необходимо выйти на уровень общих налоговых отчислений за пять лет в размере не менее 648,3 млн руб. (с НДС). При этом здесь следует учесть следующее уточнение. При данной системе налогообложения стоимость инвестиций в 225,5 млн руб. (без НДС) также должна быть увеличена на 18%.

Результаты расчетов относительно базового варианта расчетов представлены в табл. 3. Объем налоговых отчислений –

649,2 млн руб., т.е. бюджет не теряет поступления и платежи. При этом в результате итерационных расчетов уточняем налог с оборота – 4,51%. Конечный потребитель получит продукцию по той же цене, что и с НДС, но возрастут цены на промежуточных этапах производства. В данном случае объем продаж за пять лет возрастет до 6311 млн руб. (выручка – 6073,8 млн руб.), чистая прибыль уменьшается до 360,5 млн руб. ЧДД увеличивается до –10,695 млн руб., что лучше, чем в базовом решении. Объемы СП, НДСЛ почти такие же, что и в базовом решении, величина налога с оборота близка значению НДС в базовом решении, т.е. приближение к реальности достаточно хорошее. Результаты же расчетов говорят о том, что явного преимущества данного направления изменения налоговой системы не просматривается. Налог с оборота не способствует росту продаж, уменьшается прибыль по сравнению с базовым вариантом расчетов. Кроме этого налог с оборота не связан прямо со стимулированием экономии затрат в производстве.

Таблица 3

**Сравнительный анализ вариантов решений
при радикальных изменениях налоговой системы**

Показатели, млн руб.	Варианты решений		
	Базовый	Замена НДС налогом с оборота	Введение налога с материальных затрат
Объем продаж	5632 6646 с НДС	6311	6621
Прибыль чистая	382,8	360,5	458,6
Налог на прибыль	95,69	90,1	–
НДС	265,9	–	–
Налог с продаж	–	284,6	–
Страховые платежи	193,7	184	–
Налог на имущество	10,09	11,72	12,3
НДСЛ	82,8	78,7	83,2
Материальные затраты	3798,5	4283,2	4434,2
Налог на материальные затраты	–	–	556
Общая величина налоговых отчислений	648,3	649,2	651,6
ЧДД	–11,269	–10,895	–9,163

Представим еще один вариант изменения налоговой системы. «Введем» налог на материальные затраты и услуги (НМЗ). Именно относительно этой величины определяется сейчас входящий НДС. Подбираем так ставку НМЗ, чтобы можно было заменить налоговые отчисления по НДС, прибыли и страховые платежи. Сумма таких отчислений и платежей в базовом варианте расчетов составляет 555,2 млн руб. Чтобы обеспечить выплату налога, равного НДС, как уже показано, надо увеличить цены на продукцию предприятия на 18%, инвестиционные затраты, входящие материальные затраты и услуги также по стоимости увеличиваются на 18%. В базовом варианте расчетов материальные затраты составили 3798,5 млн руб. (табл. 3). Если за Z обозначить коэффициент ставки налогообложения материальных затрат, то можно составить следующее соотношение:

$$1,18 \cdot 3798,5 \cdot Z = 555,2; \text{отсюда } Z = 0,1238.$$

Однако в ходе итерационных расчетов такая ставка определилась на уровне 12,54%.

Результаты расчетов следующие. ЧДД увеличивается до – 9,163 млн руб., объем продаж – 6621 млн руб. (выручка – 6341,4 млн руб.), чистая прибыль за пятилетний период – 458,6 млн руб., налоговые отчисления – 651,6 млн руб. Данное направление изменения системы налогообложения отличается от других тем, что предприятие будет заинтересовано в снижении затрат. Увеличение прибыли обеспечит более динамичное развитие предприятия, будет способствовать и росту налоговых отчислений в дальнейшем в не меньшей степени, чем существующая система налогообложения.

Однако здесь следует отметить следующее. Сравнить рассматриваемые три варианта систем налогообложения на основе проведенных расчетов не совсем корректно, хотя и приемлемо. Различие расчетов по варианту с существующей системой налогообложения и другими заключается в том, что в базовом варианте оптовые цены на 18% меньше чем в других. Ставилась задача получения налоговых отчислений не меньших, чем при базовой системе налогообложения. Поэтому чтобы уточнить сравнение трех систем налогообложения, необходимо использовать другой методический подход.

Сравнение вариантов налоговой системы промышленных предприятий сделаем, исходя из следующих предпосылок. Мы имеем три модели планирования функционирования и развития «одинаковых» предприятий, но работающих в разных системах

налогообложения. Предположим, что имеется небольшой инвестиционный проект, который неизменным используется в трех моделях планирования с первого года функционирования предприятия.

Базовые расчеты, выполненные ранее по данным трем системам налогообложения, примем за основу, а для того, что бы сказать, какая из них более эффективна, проведем дополнительные расчеты. Добавим в исходные данные расчетов изменения (одинаковые для каждой модели), связанные с реализацией проекта: объем инвестиций возрастает на два млн руб. в первом году планирования, но уменьшаются расходы заработной платы и материальные затраты по второй товарной группе (на единицу продукции – на один млн руб. металлоконструкций) в связи с реализацией технологического нововведения. Та система налогообложения, которая обеспечит наибольший прирост ЧДД и уменьшит налоговую нагрузку на предприятие и будет признана наиболее эффективной.

Результаты расчетов представлены в табл. 4. Для каждой из трех систем налогообложения даны два варианта расчетов – базовый, а второй – с учетом реализации дополнительного нововведения. Для существующей системы налогообложения расчеты показывают, что реализация нововведения приведет к росту ЧДД на 0,832 млн руб., прибыли – на 24,3 млн руб. Дополнительное увеличение прибыли и уменьшение стоимости активов приводит к увеличению рентабельности активов по чистой прибыли на 9,1%. При этом налоговая нагрузка относительно объема выручки возрастает с 0,1048 до 0,1055 (увеличение на 0,66%). Этот результат подтверждает вывод, сделанный ранее, о росте налоговой нагрузки относительно объема выручки при повышении эффективности производства. Однако налоговая нагрузка относительно добавленной стоимости уменьшается с 33,81% до 33,67% (т.е. на 0,42%).

При моделировании системы налогообложения с заменой НДС налогом с продаж реализация нововведения приводит к более существенному увеличению ЧДД (на 1,038 млн руб.), существенно возрастает чистая прибыль, рентабельность активов. При этом растет налоговая нагрузка относительно объема выручки с 0,0939 до 0,0968 (прирост на 3,13%). Такой уровень налоговой нагрузки ниже, чем при существующей налоговой системе. Налоговая нагрузка относительно добавленной стоимости уменьшается на 2%, но остается на более высоком уровне, чем при существующей системе налогообложения. В целом же можно сказать, что данная система налогообложения не хуже существующей.

Таблица 4

**Изменение показателей
при моделировании реализации одного и того же нововведения
при разных системах налогообложения**

Показатели в млн руб. за 5 лет	При существующем налогообложении		При налоге с оборота		При налоге с материальных за- трат и услуг	
	1	2	1	2	1	2
Выручка	5396,4	5347,7	6073,8	5997,9	6341,4	6115,8
Добавленн. стоимость	1672,3	1675,3	1637,9	1701,3	1760,9	1733,1
Чистая прибыль	382,8	407,1	360,5	419,05	458,6	480,2
Налоговые отчисления без НДС	565,5	564,1	570,5	580,83	568,4	545,3
Рентабельность активов по чистой прибыли в пя- том году планируемого периода, %	21,84	23,83	16,16	22,49	23,53	26,88
Среднегодовая стоимость активов в пятом году пла- нируемого периода	831,8	825,8	873,9	881,7	944,84	911,49
ЧДД	-11,269	-10,437	-10,695	-9,657	-9,163	-8,064
Прирост ЧДД	0,832		1,038		1,099	
Налоговая нагрузка к вы- ручке (коэффициент)	0,1048	0,1055 (+0,66%)	0,0939	0,0968 (+3,13%)	0,0896	0,0891 (-0,56%)
Налоговая нагрузка к до- бавленной стоимости (ко- эффициент)	0,3381	0,3367 (-0,42%)	0,3483	0,3414 (-2%)	0,3228	0,3146 (-3,54%)

Расчеты с учетом системы налогообложения материальных затрат и услуг показывают, что она наиболее приемлема для предприятия. Рост ЧДД от реализации нововведения составит 1,099 млн руб. Это происходит за счет увеличения чистой прибыли на 21,6 млн руб. Относительно же объема прибыли при существующей системе налогообложения прирост прибыли составил 73,1 млн руб., рентабельность активов возрастает до 26,9%. Для предприятия очень важно, что уменьшается налоговая нагрузка (с 0,0896 до 0,0891, уменьшение на 0,56%) относительно объемов выручки продукции. Уменьшается и налоговая нагрузка относительно добавленной стоимости на 3,54% и достигает минимальной величины в 31,46%.

Система способствует снижению затрат, что является главным направлением достижения конкурентных преимуществ

предприятия. Уменьшая материальные затраты и услуги, с величины которых и берется налог, предприятие как бы само уменьшает норматив этого налога. При отсутствии налога на прибыль, вся прибыль направляется на развитие предприятия.

Так как уровень оплаты труда в рассматриваемой системе налогообложения не является основой страховых платежей (они берутся из налогов на материальные затраты), то это будет способствовать устранению теневой оплаты труда.

При рассматриваемой системе налогообложения уменьшаются налоговые отчисления с 564,1 (при существующей системе налогообложения) до 545,3 млн руб. (без НДС). Такое уменьшение произойдет только в рамках планируемого периода. Однако для государства важна перспектива эффективного развития предприятия в будущем. Значительный рост чистой прибыли (245 млн руб. с 2015 г.) приведет к дальнейшему развитию предприятия, к увеличению налоговых отчислений.

В рассматриваемом случае при предложенной системе налогообложения за пять лет предприятие может получить 480,2 млн руб. чистой прибыли, которая уйдет на оплату кредитов, финансирование прироста оборотного капитала, но уже с шестого года чистая прибыль пойдет на дальнейшее увеличение эффективности работы предприятия. За пять лет в бюджеты и внебюджетные фонды может поступить 624 млн руб. налоговых отчислений и платежей (с НДС). Следовательно, государство является наиболее заинтересованной стороной в повышении эффективности производства. Поэтому частичное уменьшение налоговой нагрузки на предприятие следует рассматривать как вклад государства (в рамках государственно-частного партнерства) в реализацию инновационно-инвестиционных проектов на промышленных предприятиях.

Система налогообложения, представленная налогами на материальные ресурсы, на имущество, НДС, может обеспечить наиболее эффективное функционирование промышленных предприятий. Предприятие будет заинтересовано в снижении материальных затрат, а увеличение прибыли будет использовано на развитие предприятия, на активизацию инновационного процесса. Отсутствие страховых платежей с оплаты труда приводит к снижению налоговой нагрузки на предприятие, способствует выходу из тени оплаты труда. Отсутствие НДС устранил недостатки, связанные с этим налогом. Налог на материальные ресурсы может компенсировать страховые платежи, налог на прибыль и НДС.

Литература

1. **Налоговое** планирование / Е. Вылкова, М. Романовский. – СПб.: Питер, 2004.
2. **Пансков В.Г.** Налоги и налогообложение в Российской Федерации. – М.: Книжный мир, 2000.
3. **Павлова Л.П., Понкратов В.В.** Отдельные аспекты совершенствования налоговой политики // Финансы. 2010. – №4. – С 31–35.
4. **Соколов М.М.** Некоторые современные тенденции в политике налогообложения (научный доклад). – М.: Институт экономики РАН, 2009.
5. **Кизимов А.С.** Международный опыт и российская практика налогового стимулирования инновационной деятельности // Финансы, № 7, 2008. – С. 33–38.
6. **Taxation trends in the European Union** // http://ec.europa.eu/index_en.htm, 2009.
7. **Петров Ю.** Сравнение проектов реформирования налоговой системы на основе моделей полных ставок налогообложения оплаты труда // Российский экономический журнал, № 3–4, 2008. – С. 36–44.
8. **Титов В.В.** Влияние налоговой системы на эффективность деятельности предприятия // Финансы, 2006. – № 2. – С. 42–46.
9. **Налоговым** органам России – 20 лет! // Финансы, № 12, 2010. – С. 31.
10. **Титов В.В.** Оптимизация управления промышленной корпорацией: вопросы методологии и моделирования. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2007.
11. **Титов В.В.** Современные проблемы менеджмента / Новосиб. гос. ун-т, ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2011.
12. **Титов В.В.** Оптимизация принятия решений в управлении промышленной корпорацией. Вопросы методологии и моделирования. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2013.
13. **Титов В.В., Жигульский Г.В.** Вектор изменения налогообложения на промышленном предприятии // Регион: экономика и социология, 2013. – № 3. – С. 260–273.
14. **Титов В.В., Жигульский Г.В.** Оценка влияния систем налогообложения на эффективность деятельности промышленного предприятия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2013. – № 4. – С. 113–120.
15. **Инновации** и конкурентоспособность предприятий // Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Маркова В.Д. и др. / Под ред. Титова В.В. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2010.
16. **Хорн Дж. К. Ван.** Основы управления финансами. – М.: Финансы и статистика, 1996.
17. **Жигульский Г.В.** Изменение налоговой нагрузки на промышленное предприятие при реализации инноваций // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. – 2011. – Том 11, выпуск 4. – С. 44–50.
18. **Титов В.В.** Оценка эффективности реализации инновационного потенциала предприятия на основе прироста его рыночной стоимости // Регион: экономика и социология. – 2011. – № 4. – С. 230–241.

В.Ф. Бузулуцков, М. В. Пятаев, И. А. Беспалов

**МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ТРАНСПОРТНОГО ПРОЕКТА ТРАНССИБ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОМММ-ЖДТ.
МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ¹**

Задача данной статьи дать цельное и последовательное описание модельного инструментария, информационной среды, в которую он погружен, а также приемов моделирования, используемых для получения макроэкономических оценок эффективности крупномасштабных железнодорожных проектов. В качестве объекта моделирования выбран проект модернизации восточного полигона Транссибирской магистрали (Транссиба) и БАМа (далее проект Транссиб).

**1. Информационно-программно-модельный комплекс
ОМММ-ЖДТ**

**1.1. Краткая характеристика
информационно-программно-модельного комплекса
(ИПМК) ОМММ-ЖДТ (железнодорожный транспорт)**

ИПМК ОМММ-ЖДТ, с использованием которого были осуществлены расчеты по народнохозяйственной оценке инвестиционных аспектов реализации проекта Транссиб, имеет в своей основе Оптимизационную Межотраслевую Межрегиональную Модель (ОМММ), созданную в ИЭОПП под руководством академика А.Г. Гранберга [10]. ИПМК ОМММ-ЖДТ передан Сибирскому Государственному Университету Путей Сообщения (СГУПСу) как инструментарий для оценки макроэкономических

¹ Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-02-00159а.

последствий реализации крупных инвестиционных транспортных проектов [Кибалов, Кин, 1, с. 91].

Приведём краткое вербальное описание модели ОМММ-ЖДТ, достаточное для освещения методических и информационных вопросов моделирования в ней транспортных проектов. ОМММ-ЖДТ строится как система объединённых прогнозных балансов:

1. Региональных межотраслевых балансов производства и распределения продукции (МОБ) в последнем году прогнозного периода.
2. Балансов наличия и использования трудовых ресурсов (занятых в производственной деятельности, понимаемой в методологии СНС) в каждом регионе в последнем году прогнозного периода.
3. Балансов производства и потребления инвестиций в основной капитал в регионах за весь прогнозируемый период.

Условием объединения региональных балансов является межрегиональная система производственно-транспортных связей и задаваемые экзогенно соотношения уровней жизни населения регионов, которые связываются единым максимизируемым критерием – затратами на фактическое конечное потребление домашних хозяйств в заданной межрегиональной и отраслевой структуре. Единичным решением модели является вариант развития экономики в последнем году прогнозного периода, включающий производство общественного продукта в разрезе отраслей (видов деятельности), регионов и технологических способов; объёмы перевозок транспортабельной продукции между регионами по выделяемым видам транспорта; объёмы фактического конечного потребления домашних хозяйств, выступающие в качестве показателя роста или снижения эффективности функционирования экономики; объёмы инвестиций в основной капитал за последний год и за весь прогнозный период.

ОМММ-ЖДТ относится к типу полудинамических моделей, поскольку её динамика описывается законом роста капитальных вложений в рамках прогнозного периода и, таким образом, темп роста инвестиций является эндогенным параметром модели. Так как ОМММ-ЖДТ входит в класс линейных моделей, то кривая роста капитальных вложений линеаризуется по определённой методике. Инвестиции в основной капитал насчитываются исходя из

заданных параметров отраслевой капиталоемкости продукции и услуг, дифференцированной по регионам. В модели выделяется 6 российских регионов: Европейская часть страны, Тюменская область, «остальная Западная Сибирь», Восточная Сибирь, Дальний Восток и Урал (Уральский федеральный округ без Тюменской области). Таким образом, в модели представлены 3 восточных федеральных округа (Уральский, Сибирский и Дальневосточный), а остальная часть страны объединена в один макрорегион. Обобщающим конечным показателем производственной деятельности региона и его экономических взаимосвязей выступает валовой региональный продукт (ВРП) как сумма валовой добавленной стоимости отраслей и видов деятельности региона. Он представлен в блоке макроэкономических показателей модели и является расчётным показателем. В ОМММ-ЖДТ расчёт ВРП осуществляется как производственным методом, так и по элементам конечного использования. Производственная структура регионов, адаптированная к ОКВЭД, включает 45 отраслей и видов деятельности.

Рассматриваемая версия программно-модельного комплекса ОМММ-ЖДТ состоит из двух полудинамических (прогнозных) моделей и статической модели базового (2007) года (базовой модели). Каждая прогнозная модель описывает свой прогнозный период (2008–2020, 2021–2030) и может использоваться самостоятельно. Связь между моделями осуществляется на основе принципов построения многопериодной (в данном случае двухпериодной) модели с прямой рекурсией, когда часть результатов расчётов базовой модели переносится в виде граничных и начальных условий в модель первого периода, из которой, в свою очередь, часть результатов решений переносится в виде граничных и начальных условий в модель второго периода.

Базовая модель выступает как прототип будущей прогнозной модели, поскольку отличается от неё по структуре функциональных блоков отсутствием только характеристик динамики. Назначение базовой модели – получить сбалансированное решение за последний (как правило, уже прошедший) отчётный год, предшествующий началу прогнозного периода, которое может быть верифицировано по данным текущей статистики, и задать систему стоимостных (выраженных в неизменных ценах базового года) и натуральных измерителей, в которых будут измеряться решения прогнозных моделей.

В основе построения исследовательских прогнозных моделей балансового типа, как правило, лежат отчётные МОБ (таблицы «Затраты – Выпуск»). Отсутствие отчётных достаточно детализированных МОБ (в разрезе страны и регионов), выходящих под эгидой Росстата, предопределяет предварительный этап построения прогнозных моделей, а именно, на нём может быть осуществлено экспертное построение региональных МОБ отчётного года в форме итеративного процесса решений базовой оптимизационной модели. Построение на следующем этапе прогнозных моделей на основе базовой позволяет иметь взаимно увязанную систему межрегиональных экзогенных и эндогенных показателей, определяющих динамику производства и распределения материально-вещественных потоков по отношению к отчётному году в отраслевом и региональном разрезах.

1.2. Режим сценарных расчетов

Для учета фактора неопределенности, т.е. многовариантности развития внешней среды нами используется методика встраивания «частных» (т.е. описывающих реализацию конкретных проектов отраслевого масштаба) сценариев в экономическую среду «общих» (народнохозяйственных) сценариев [Кибалов, Кин, 1, с. 91–92]. Поэтому ранее с применением двухпериодной модели были сформированы три народнохозяйственных сценария: инновационный, энерго-сырьевой и пессимистический. Сценарии различаются по гипотезам экономического роста, производительности общественного труда и другим характеристикам, отражающим особенности этого роста.

На примере оценки эффективности отдельных проектов развития железнодорожного транспорта в восточных районах (Восточная Сибирь и Дальний Восток) нами апробировалась методика построения «нормативного» сценария (т.е. реализующего все целевые установки рассматриваемого проекта), которую условно можно охарактеризовать по принципу «от обратного». Суть данного подхода состоит в том, что сначала (на первом этапе) в среде выбранного народнохозяйственного сценария реализуется оцениваемый проект (или некоторая отраслевая стратегия как совокупность инвестиционных проектов), а затем, уже на втором этапе, рассчитывается Центральный вариант (ЦВ), в кото-

ром проект (эффективность которого оценивается путем сравнения отслеживаемых показателей ЦВ со сценарием) по тем или иным причинам не реализуется, при этом остальная часть проектов является инвариантной, т.е. входит как в сценарий, так и в Центральный вариант.

Как показали модельные расчеты основное достоинство такого подхода состоит в возможности ввода адаптивных условий при формировании нормативного сценария, описывающего реализацию проекта, т.е. таких условий народнохозяйственного сценария, которые ранее не отслеживались, стали предметом особого интереса только при реализации частного сценария, описывающего конкретный проект на конкретной территории, и могли войти с ним в противоречие. Тогда при переходе к ЦВ от нормативного сценария (для расчета показателей эффективности) адаптивные характеристики (результат корректировок народнохозяйственного сценария) сохраняются и, тем самым, повышают качество и оперативность прогнозных расчетов.

1.3. О макроэкономическом подходе при оценке эффективности крупного инвестиционного проекта

Мировой опыт оценки эффективности крупномасштабных железнодорожных проектов, отраженный в действующих методиках, опирается на три основных подхода: микроэкономический, многокритериальный и макроэкономический [5]. Отличительным свойством соответствующих методик является то, что в их рамках оцениваются транспортные объекты, в которых основным инвестором выступает государство. В связи с этим затраты и результаты по проектам в первую очередь оцениваются с общественных позиций и только во вторую очередь – с точки зрения коммерческой эффективности. При этом эффекты, индуцируемые процессом инвестирования в крупномасштабные железнодорожные проекты, носят мультипликативный характер и продолжают действовать и после завершения стадии строительства за счёт стимулирования экономического роста во многих отраслях народного хозяйства.

Мультипликативные эффекты образуются в смежных отраслях экономики (в промышленности, строительстве, электроэнер-

гетике) и в других отраслях. Так при строительстве высокоскоростной магистрали Пекин – Шанхай коэффициент мультипликации только в первые два года строительства составил 5.43 [9]. Прирост индуцированной инвестиционной активности сопровождался созданием десятков тысяч рабочих мест. Такой эффект достигается во многом за счёт того, что Китай опирается на собственную рабочую силу и возможности использовать материалы, комплектующие и технологии собственного производства. Китай, кроме того, практически не зависит от импорта, что еще больше увеличивает показатели мультипликативного эффекта.

В России ситуация иная, так как зависимость от импорта технологий достаточно высока. Для более точных прогнозов мультипликативных эффектов необходимо проводить оценку проектов с использованием моделей, охватывающих все народное хозяйство (модели межотраслевого баланса, макромоделли общего равновесия).

Методология использования народнохозяйственных моделей класса ОМММ (см. пп. 1.1) для оценки крупных инвестиционных проектов рассмотрена, в частности, в работе [Михеева, Новикова, Суслов, 3], где развивается комплексный подход, при котором оценка финансовой эффективности инвестиционных проектов дополняется оценкой общественной эффективности в рамках единой модельной связки микро- и макро- уровней. Нами же ставится частная задача: не применяя инструментария оценки коммерческой эффективности проектов на данном этапе, дать макроэкономическую оценку **последствий** реализации крупного инвестиционного проекта, выступающего как важный элемент некоторой отраслевой стратегии. Макроэкономический подход в данном случае включает следующие аспекты.

– Анализ и моделирование в рамках единого модельного комплекса ряда национальных отраслевых стратегий развития. В частности, речь идет о Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года и Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года (2008) [6] (далее Стратегии 2030 или просто Стратегии).

– Агрегирование множества конкретных инвестиционных проектов железнодорожного строительства на территориях Дальнего Востока, Восточной Сибири и Тюменской области в 3 обоб-

ценных альтернативных варианта мегапроекта «Юго-Восточный вектор Стратегии 2030» (далее «ЮВВ-ж.д. 2030»), выступающих как возможные варианты отраслевой стратегии на Востоке страны [Нехорошков, 4].

Макроэкономический подход заключается в том, что многочисленные социально-экономические, финансовые, организационные и технологических средства, механизмы и следствия реализации Стратегии 2030, ее юго-восточного вектора и конкретного проекта сводятся до уровня рассмотрения нескольких основных факторов, отражающих в обобщенном виде соотношение затрат и результатов. В качестве результирующих факторов на уровне страны и регионов рассматриваются динамика ВВП, грузооборота железнодорожного транспорта, динамика транспортоемкости ВВП (по железнодорожному транспорту). В качестве затратных факторов рассматриваются варианты выполнения инвестиционных программ отрасли в той или иной степени влияющих на достижение этой динамики. Применение инструментария ОМММ-ЖДТ позволяет оценить по шкале народнохозяйственного критерия эффективность соотношения действия этих факторов во времени.

2. Формирование сценария развития Транссиба

2.1. Формулирование сценария развития Транссиба. Методический аспект

Как упоминалось в параграфе 1.2, макроэкономическая оценка проекта развития Транссиба осуществляется в выбранной экономической среде общего альтернативного народнохозяйственного сценария в процессе реализации частного двухэтапного сценария (нормативный сценарий и Центральный вариант), на первом этапе которого в нормативном сценарии реализуются некоторые целевые установки, которые будут достигнуты к 2020 г. в результате осуществления данного проекта. Назовем их:

– В результате модернизации восточного полигона Транссиб становится крупным международным центром контейнерных перевозок.

– За счет ускорения движения поездов, модернизации станционной инфраструктуры и подвижного состава значительно увеличивается производительность труда на железнодорожном транспорте (в масштабе всей отрасли), что и позволяет достичь необходимых международных стандартов движения, обеспечивающих резкое увеличение объема транзитных перевозок.

– Модернизация Транссиба рассматривается вместе с реконструкцией и строительством вторых путей БАМа как единая задача: если Транссиб (в масштабе страны) становится центром контейнерных перевозок, то БАМ берет на себя значительную часть грузовых перевозок экспортных и внутренних грузов из районов нового освоения Восточной Сибири и Дальнего Востока.

– Важнейшей целевой установкой, достигаемой в результате реконструкции Транссиба и развития БАМа (строительство вторых путей, электрификация не электрифицированных участков, увеличение суточной скорости движения грузовых поездов и др.), является увеличение пропускной способности восточного полигона Транссиба и БАМа. Увеличения пропускной способности рассматривается как необходимая мера для выполнения экспортной программы поставки минерально-сырьевых грузов из районов нового освоения Восточной Сибири и Дальнего Востока в страны АТР. По оценке экспертов пропускная способность восточного полигона после реализации проекта должна будет увеличиться со 110–120 млн т перевозимых грузов до 165 млн т.

Сценарий формулируется следующим образом. Если проект Транссиб осуществляется к 2020 г., то на его реализацию из народного хозяйства в 2013–2020 гг. отвлекается определенный объем инвестиций в основной капитал. В результате их освоения резко увеличивается объем транзитных грузов (контейнерных перевозок), увеличивается производительность труда в отрасли и увеличивается его (Транссиба вместе с БАМом) пропускная способность. Если же инвестиции не вкладываются в развитие Транссиба, а используются на другие нужды экономики, то прогнозируемый объем контейнерных перевозок не осуществляется, а уровень пропускной способности восточного полигона становится ограничительным фактором железнодорожных перевозок.

2.2. Операционализация показателей сценария Транссиб

Для применения инструментария ОМММ-ЖДТ в соответствии с перечисленными целевыми установками использован набор показателей как полученных от экспертов, так и являющихся результатом предварительных расчетов, цель которых преобразовать отдельные количественные показатели, характеризующие проект, в экзогенные параметры модели, формирующие нормативный сценарий. В этом смысле назовем эти параметры управляющими в отличие от эндогенных показателей решения модели, которые показывают реакцию экономики страны и регионов на действие управляющих показателей, которые характеризуют осуществление (или не осуществление) проекта.

2.2.1. Моделирование инвестиций на развитие Транссиба в формате Стратегии 2030. Инвестиции на развитие Транссиба в 2013–2020 гг. определяются экспертами в размере 562 млрд руб. в ценах 2012 г. Они включают инвестиции на модернизацию и техническое переоснащение восточного полигона Транссиба, а также инвестиции в развитие БАМа [Кибалов, Кин, 1, с. 84]. Поскольку функционирование прогнозных моделей ОМММ-ЖДТ осуществляется в неизменных ценах модели базового года (2007), то объем инвестиций в проект переводится в эти цены. Перевод осуществляется через расчет годовых дефляторов инвестиций в основной капитал (среднегодовых индексов роста цен на инвестиционные товары). Результаты расчета представлены в табл. 1.

Дефлятор года T рассчитывается как отношение объемов инвестиций (по РФ) в текущих основных ценах года T и $T-1$, деленное на индекс физического объема инвестиций года T (данные Росстата). Рассчитанное по этой формуле произведение годовых дефляторов за 2008–2012 гг. составило значение 1.271 (в разгах) (см. табл. 1). Поэтому управляющим параметром в модели выступает объем инвестиций в проект в размере $562:1.271=442.3$ (млрд руб.). Поскольку отраслевые инвестиции за прогнозный период в моделях данного класса оптимизируются в региональном разрезе, то в расчетах предполагается, что объем инвестиций в Транссиб будет распределен между Восточной Сибирью и Дальним Востоком поровну.

Таблица 1

**Расчет дефляторов инвестиций
в основной капитал железнодорожного транспорта РФ**

Годы	Объемы инвестиций в основной капитал железнодорожного транспорта РФ в текущих ценах, млн руб.	Индексы физического объема инвестиций в основной капитал железнодорожного транспорта РФ, % к предыдущему году	Расчет годовых дефляторов инвестиций в основной капитал железнодорожного транспорта РФ, в раз
	1	2	3
1992	36	76	20.82
1993	449	104	11.85
1994	2276	92	5.51
1995	7022	113	2.73
1996	9721	81	1.71
1997	11389	102	1.15
1998	10873	84	1.14
1999	31284	180	1.60
2000	68185	143.7	1.52
2001	85709	109.4	1.15
2002	60859	63.4	1.12
2003	113551	169.4	1.10
2004	138892	109.7	1.12
2005	141351	121.8	0.84
2006	142238	89.8	1.12
2007	212500	116.6	1.28
2008	345436	151.3	1.07
2009	289104	79.7	1.05
2010	364600	117.1	1.08
2011	393000	97.5	1.11
2012	400000	107.6	0.95
Среднегодовой темп прироста (1999–2007), %		17.4	18,5
Рост дефлятора за 2008–2012, раз			1.271

Источники: данные Росстата.

Одна из особенностей ОМММ-ЖДТ по сравнению с канонической ОМММ состоит в способе моделирования инвестиций в железнодорожную отрасль.

Для того, чтобы пояснить, как эти инвестиции операционализируются в показатели модели, рассмотрим общую схему функционирования ИПМК.

Результаты решения каждой из 3-х моделей ИПМК (см. пп. 1.1) средствами разработанного программного обеспечения (на языке Visual Basic) представляются в табличном виде в среде Excel, а сами комплексы программ формирования оптимизационной задачи линейного программирования и обработки решения, собственно процедуры оптимизации¹ соответственно привязаны к каждой модели и являются автономными, т.е. независимыми от других моделей.

Подготовка условий задачи для работы оптимизационного пакета и обработка полученного оптимального решения осуществляется по модульному принципу, в соответствии с которым условия оптимизационной задачи и результаты ее решения для каждой модели ИПМК группируются в смысловые блоки и представляются перед пользователем самостоятельными частями, последовательно, по завершению запуска каждого из модулей.

Модули обработки решений состоят из двух частей: а) из пользовательской части – это организованные в виде книги Excel (один модуль – одна книга) наборы выходных таблиц с результатами решения и формализованного анализа, снабженные системой меню, позволяющей осуществлять выбор режимов обработки решения модели, а также быстрый поиск и просмотр выходных таблиц; б) из сервисных программ, обрабатывающих текущее решение и осуществляющих расчет выходных таблиц и их представление для пользователя. Перечислим эти модули: 2) модуль макроэкономических и отраслевых решений (модуль общих решений) 3) модуль стоимостных балансов первых 38 отраслей (преимущественно агрегированных отраслей) 4) модуль натуральных, стоимостных и натурально-

¹ В связи с увеличением размерности моделей при формировании современных версий ОМММ, включая ОМММ-ЖДТ, был осуществлен переход к использованию более производительного оптимизационного пакета LP-VC вместо LPSYST.

стоимостных показателей остальных восьми отраслей (преимущественно моноотраслей) 5) модуль балансов инвестиций. В случае статической модели (модели базового года) последний модуль, обрабатывающий оптимизируемую динамику инвестиций, отсутствует.

Исходным моментом для получения решения каждой модели является запуск модуля (1), предшествующего работе процедуры оптимизации, результатом работы которого является формирование условий задачи в MPS-формате. Информация для модуля формирования задачи организована в виде диапазонов (матричных массивов) на листах книги Excel по принципу: один лист – один или два однородных сегмента данных, соответствующих определенному функциональному элементу в блочной структуре модели. Соответственно модуль условий задачи состоит: а) из пользовательской части – т.е. сегментов данных, заполняемых пользователем в заданных форматах; б) из сервисных программ, считывающих сегменты исходных данных и преобразующих их во входной файл в MPS-формате для работы процедуры оптимизации.

Модуль балансов инвестиций включает расчет найденных по результатам оптимального решения затрат инвестиций (в основной капитал) на 45 отраслей и видов деятельности за прогнозный период по 6-ти регионам модели и по 6-ти видам воспроизводственной структуры инвестиций. Это три вида машин и оборудования, соответствующие трем отраслям машиностроения, где они производятся, СМР, бурение и производство труб для трубопроводного транспорта. Для инвестиций в целом (сумме всех видов инвестиций по всем регионам) в модуле по особой программе рассчитывается отраслевая динамика (среднегодовые темпы прироста инвестиций в данную отрасль). Для железнодорожной отрасли воспроизводственная структура инвестиций представлена всего двумя видами: СМР и машинами и оборудованием общего вида, включающим производство транспортных средств (продукция отрасли «общее машиностроение»).

Специфический прием, используемый в ОМММ-ЖДТ, состоит в том, что инвестиции, которые получает железнодорожная отрасль в течение прогнозного периода, разбиваются на несколько известных целевых ориентиров (совокупностей инвестиционных проектов) и, таким образом, представляются в решении модели не

как эндогенные переменные, получаемые в результате оптимизации, а как управляющие параметры, задаваемые экзогенно¹. Основными ориентирами выступают инвестиции в максимальный вариант Стратегии 2030 и в ее «Юго-Восточный вектор» («ЮВВ-ж.д. 2030») (см. пп. 1.3).

В табл. 2 в строках 1–9 показаны возможные варианты инвестирования железнодорожной отрасли и ее восточного полигона (без сценария по Транссибу). Поскольку Стратегия изначально была разбита на 2 периода (2008–2015, 2016–2030), то предварительно, для адаптации к модели с привлечением экспертов была задана гипотеза о разделении инвестирования Стратегии на два периода, соответствующие прогнозным периодам модели (2008–2020, 2021–2030). В соответствии с ней по максимальному варианту в 2008–2020 гг. будет затрачено 56.5% инвестиций, заложенных на реализацию всей Стратегии (см. строку 4 табл. 2).

Для модельных расчетов из трех вариантов «ЮВВ-ж.д. 2030» был выбран базовый вариант, являющийся частью максимального варианта Стратегии (данные по нему в табл. 2 выделены штриховкой). Как видно из таблицы, в 2008–2020 гг. базовый вариант «ЮВВ-ж.д. 2030» составляет всего 2.7% от инвестиций в отрасль по максимальному варианту Стратегии, поскольку основной объем инвестирования по данному мегапроекту приходится на следующий период (2021–2030), когда его доля в Стратегии возрастает до 18%. Инвестиции в западную и восточную части страны образуют ту инвестиционную среду отрасли, в которую помещается проект Транссиб. Пользуясь данными табл. 1, переведем объем инвестиций в Транссиб в цены 2006 г., чтобы скорректировать Стратегию за счет его включения в нее: 442 (объем инвестиций в Транссиб в ценах 2007 г.): 1.281 (дефлятор за 2007 г.) = 345.2 (млрд руб.). В строках 10–12 табл. 2 показан скорректированный вариант Стратегии в первом прогнозном периоде с инвестированием Транссиба, который и является объектом моделирования.

¹ Разумеется, этот прием, разработанный для оценки конкретного транспортного проекта (или совокупностей проектов), когда заранее известны инвестиции, которые должны быть реализованы к намеченному сроку, может и не использоваться.

Таблица 2

**Инвестиции в Стратегию 2030, скорректированную Стратегию 2030,
в варианты ЮВВ-ж.д. 2030 и Транссиб, млрд руб. (в ценах на 1.01.2007)**

Показатели	2008–2020	2021–2030	2008–2030
1. Минимальный вариант «ЮВВ-ж.д. 2030»	80.1	45.0	125.1
2. Базовый вариант «ЮВВ-ж.д. 2030»	207.1	1075.5	1282.6
3. Максимальный вариант «ЮВВ-ж.д. 2030»	1081.4	2813.3	3894.7
4. Стратегия 2030 (максимальный вариант)	7800.1	6012.3	13812.4
5. Скорректированный вариант Стратегии с максимальным вариантом «ЮВВ-ж.д. 2030»*	8674.4	7750.1	16424.5
6. Скорректированный вариант Стратегии с минимальным вариантом «ЮВВ-ж.д. 2030»*	7673.1	4981.8	12654.9
7. Доля базового варианта «ЮВВ-ж.д. 2030» в Стратегии, %	2.7	17.9	9.3
8. Доля минимального варианта «ЮВВ-ж.д. 2030» в скорректированном варианте Стратегии, %	1.0	0.9	1.0
9. Доля максимального варианта «ЮВВ-ж.д. 2030» в скорректированном варианте Стратегии, %	12.5	36.3	23.7
10. Инвестиции в Транссиб, млрд руб.	345.2		
11. Скорректированный вариант Стратегии с базовым вариантом «ЮВВ-ж.д. 2030» и Транссибом	8145.3		
12. Доля Транссиба и базового варианта «ЮВВ-ж.д. 2030» в скорректированном варианте Стратегии, %	6.8		

Источники: Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030, оценки экспертов СГУПС.

* Здесь три «скорректированных» вариантов инвестиций в Стратегию состоят из неизменной части (инвестиций по максимальному варианту Стратегии в западную часть страны) и меняющейся части: двух вариантов «ЮВВ-ж.д. 2030» (минимального и максимального), а также базового варианта «ЮВВ-ж.д. 2030» с Транссибом.

Таблица 3

**Ранжированные оценки необходимых инвестиций
для реализации крупнейших проектов железнодорожного строительства
по максимальному варианту Стратегии 2030 и место Транссиба
(в ценах на 1.01.2007 г.)**

Показатели	Протя- женность	Стоимость проекта		Стоимость 1 км
	км	млрд руб.	Доля в скор- ректирован- ном варианте Стратегии, %	млн руб.
	1	2	3	4
1. Санкт-Петербург – Москва	659	564.9	4.0	857.2
2. Нижний Бестях – Мома – Магадан (Дальневосточный ФО)	1866	377.2	2.7	202.1
3. Москва – Смоленск –Красное (международный транспортный коридор)	463	370.0	2.6	799.1
4. Селихин – Ныш (Дальнево- сточный ФО)	582	337.3	2.4	579.6
5. Москва – Нижний Новгород	406	326.8	2.3	804.9
6. Прохоровка – Журавка – Южный Чертково – Батайск (Южный ФО)	748	270.1	1.9	361.1
7. Нижневартовск – Белый Яр – Усть-Илимск (Севсиб) (Тюмен- ская обл., Сибирский ФО)	1892	217.8	1.5	115.2
8. Транссиб		345.2	2.4	

Источник: Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Приложение № 9, Приложение № 10 [6].

О значимости Транссиба можно судить по табл. 3, где ранжированы инвестиции в семь самых масштабных проектов Стратегии (за оба прогнозных периода), которые в сумме составляют 58.5% от общих затрат на строительство новых линий [6, Приложение 10]. В столбце 3 табл. 3 показаны доли этих проектов в скорректированной с учетом Транссиба Стратегии. Как видно, Транссиб входит в пятерку самых крупных проектов.

Объемы инвестиций в строках 2, 10 и 11 табл. 2, переведенные в цены 2007 г. (цены базовой модели) и распределенные по регионам, выступают как параметры формирования нормативного сценария. В нормативном сценарии (решении прогнозной модели первого периода ОМММ-ЖДТ) (см. п. 1) этот вариант инвестирования Стратегии (с Транссибом) вызывает дополнительный спрос в регионах, где он реализуется, на продукцию фондосоздающих отраслей, а именно (в терминах отраслевой структуры модели) на продукцию строительства и общего машиностроения. Этот спрос в части оборудования и транспортных средств удовлетворяется в масштабе всей страны, включая импортные поставки. В части строительства, которое не является транспортабельной отраслью, спрос локализован в регионах реализации проекта и оказывает непосредственное влияние на структуру занятости и уровень загрузки производственных мощностей. Таким образом, воздействие на динамику ВВП со стороны инвестиционного фактора непосредственно осуществляется по цепочкам межотраслевых и межрегиональных связей с учетом их мультипликативных эффектов.

Параметры инвестирования железнодорожной отрасли изначально задаются в банке данных (БД). Прежде чем показать связь между параметрами сценария и параметрами модели остановимся на характеристике роли банков данных. Если в п. 1 и в настоящем подпараграфе (2.2.1) ОМММ-ЖДТ характеризовалась как программно-модельный комплекс (ПМК) (система однородных моделей, система последовательно запускаемых модулей, формирующих вместе с шагом оптимизации схему функционирования каждой модели, сам модуль, состоящий из пользовательской и программных частей), то только продиктованное логикой развития методики работы с модельным комплексом появление банков данных, постоянно сопровождающих функционирование модельного комплекса позволяет назвать его информационно-программно-модельным (ИПМК).

Одна функция ИПМК состоит в создании и постоянным пополнении банков данных, ориентированных как на детализацию, так и на объединение отдельных направлений комплексного анализа решений однородных моделей, т.е. на операциях с выходной информацией. Специфика банков данных заключается в том, что преимущественно они состоят из динамических рядов, соединяющих одновременно как ретроспективную динамику допрогнозных периодов, так и прогнозную динамику основных показате-

телей модели, получаемую на данный момент по результатам оптимальных решений, создавая и показывая, таким образом, долговременные тренды. С другой стороны, с помощью банков данных, осуществляется функция подготовительного этапа модельных расчетов, ориентированная на увеличение вариантности условий формирования оптимизационных задач, т.е. на операции с входной информацией. Банки данных создаются в среде Excel (один БД – одна книга Excel), т.е. в той же среде, где осуществляется основная часть работы пользователя с модельным комплексом, а именно – ввод и корректировка сегментов данных при подготовке условий оптимизационных задач линейного программирования (в модуле формирования условий задачи) и анализ полученных таблиц с результатами решений в остальных 4-х модулях.

В настоящий момент в состав ИПМК ОМММ-ЖДТ входят два банка данных:

– **Банк макроэкономических показателей.** Он включает динамические ряды и графики макроэкономических показателей модели и расчетных производных от них показателей в разрезе страны и регионов: ВВП (ВРП), инвестиции в основной капитал, потребление домашних хозяйств, государственные расходы, потребление первичных энергетических ресурсов, производительность общественного труда, материалоемкость совокупного общественного продукта, энергоемкость ВВП (ВРП), норма накопления основного капитала и т.д.

– **Специализированный банк данных.** Во-первых, он выполняет функцию объединения результатов работы модулей всех моделей ИПМК, сводя показатели из этих модулей, описывающих решения моделей разных периодов, в единые табличные формы общего решения многопериодной модели. Во-вторых, именно этот банк данных специализирован как на описание решений моделей в виде динамических рядов в части железнодорожного транспорта, включая построение графических трендов (т.е. на выходной информации), так и на накоплении экспертной информации о вариантах инвестирования железнодорожной отрасли. Затем из этих вариантов выбирается тот, который в зависимости от целевых установок осуществления сценария выступает как объект для операций с входной информацией при формировании условий оптимизационных задач обоих прогнозных периодов.

В частности, для Транссиба действует следующий алгоритм формирования сценария.

1) В специализированном Банке данных (на листе книги Excel) накапливаются варианты инвестирования ЮВВ-30, соответствующие им варианты Стратегии (в региональном разрезе модели) и данные об инвестициях в Транссиб. Эти варианты дефлятируются, т.е. переводятся в сопоставимые цены модели, разносятся по регионам и прогнозным периодам модели и корректируются при поступлении дополнительной экспертной информации.

2) Из архива вызывается выбранный для расчетов народнохозяйственный сценарий (см.пп.1.2). Непосредственно в расчетах используется модель первого прогнозного периода и ее модули.

3) В модуле формирования условий задачи (соответствующего прогнозного периода) выбранного народнохозяйственного сценария вводятся или корректируются все управляющие параметры специализированного сценария кроме параметров инвестиционной программы железнодорожной отрасли. Для сценария Транссиб это объем контейнерных перевозок в 2020 г., показатели пропускной способности железнодорожного транспорта и показатели, формирующие динамику роста производительности труда отрасли (трудоемкости транспортной работы).

4) Осуществляется решение оптимизационной задачи линейного программирования (шаг оптимизации) и в процессе итеративных расчетов и корректировки условий задачи с использованием модулей обработки решений получается осмысленное решение¹.

5) Заключительным этапом построения нормативного сценария является ввод из специализированного Банка данных в полученное на предыдущем шаге решение параметров инвестиций в железнодорожную отрасль с учетом целевых ориентиров затрат по конкретным проектам и совокупностям проектов (мегапроектам). Напомним, что в нашем случае целевые ориентиры – это базовый вариант ЮВВ-жд. 2030», Транссиб и остальная часть скорректированной Стратегии, разнесенная по регионам модели (см. табл. 2). Ввод осуществляется путем итеративной корректировки региональных капиталоемкостей производственных способов отрасли «железнодорожный транспорт» в модуле условий формирования задачи по схеме, представленной на рис. 1. Расчеты в среде трех народнохозяйственных сценариев показали, что при разной начальной капиталоемкости технологических спосо-

¹ Как правило для оперативного анализа полученного решения на данном этапе достаточно использования модуля общих решений.

бов (т.е. при разном уровне инвестирования отрасли достигнутом до выполнения шага (5)) получение нужных по сценарию параметров инвестирования, фиксируемых по индексам различий с точностью до 5-го знака (см. примечание к рис. 1), требует не больше 10 итераций.

6) После ввода инвестиций в отрасль в качестве последнего параметра сценария (после получения региональных индексов различий с заданной точностью с использованием модуля баланса инвестиций) осуществляется запуск остальных модулей обработки решения для получения окончательного сценария и последующего его анализа.

7) Все пять модулей вместе со специализированным банком данных помещаются в архив сценария для его возможного воспроизведения, корректировки и дальнейшего развития.



* Индекс различий определяется как отношение величины инвестиций в отрасль в регионе (за прогнозный период), рассчитанной в банке данных с учетом целевых установок данного сценария, и величины, получаемой из текущего решения (из модуля инвестиций). Число нулей после единицы означает желаемую точность, после достижения которой расчет прекращается.

Рис. 1. Блок-схема ввода инвестиций в железнодорожную отрасль в нормативном сценарии по Транссибу

2.2.2. Моделирование транзитных контейнерных перевозок. В контексте рассматриваемого сценария к 2020 г. экспертами прогнозируется увеличение объема международных (крупнотоннажных) контейнерных перевозок до уровня 1 млн TEU в год¹ (с 38 тыс. TEU в 2007 г [7, табл. 2]). Рост экспорта транспортных услуг в нормативном сценарии для наглядности можно представить так же, как представляется динамика показателей решения модели первого прогнозного периода, т.е. в среднегодовых темпах прироста за 2008–2020 гг. Этот темп составит 28.6%. В 2006–2008 гг. объем транзитных перевозок крупнотоннажных контейнеров по Транссибирской магистрали составлял 28.8–39.9 тыс. TEU в год, а доля транзита в общем объеме международных перевозок (экспорт, импорт, транзит) по Транссибу не превышала 11% [7, табл. 2]).

Если учесть, что в рассматриваемом нами источнике [7] (Программа действий ОАО «РЖД» по развитию железнодорожных контейнерных перевозок с использованием Транссибирской магистрали на период до 2015 года (2009)) среднегодовые темпы прироста экспортных и импортных перевозок груженых контейнеров в 2009–2015 гг. закладываются на уровне соответственно 16% и 3% [7, табл. 12], то прогнозируемый темп транзитных перевозок в сценарии (28.6%) свидетельствует о значительном увеличении доли международного транзита в общем объеме международных железнодорожных перевозок.

Методические подходы, используемые при моделировании транспортных потоков в ОМММ-ЖДТ, освещены в [2]. В настоящей версии ОМММ-ЖДТ нельзя напрямую оценить ту часть транспортной работы железнодорожного транспорта РФ, которая осуществляется за счет международных перевозок, т.к. экспорт и импорт каждой транспортабельной отрасли (экзогенные параметры модели) представляются в условиях оптимизационной задачи

¹ И хотя, по мнению генерального директора ОАО «Институт экономики и развития транспорта» Федора Пехтерева, в конечном итоге трансконтинентальные отправки все же не смогут доминировать в сравнении с морскими, к 2020 году российские перевозчики вполне могут рассчитывать на миллион TEU (Twentyfoot Equivalent Unit – условная единица измерения вместимости транспортных средств, равная объему 20-футового контейнера) транзитных грузов. Это составляет около 2 % прогнозного контейнеропотока между Европой и Азией [2013, 8].

как сальдовая величина (экспорт минус импорт), которая лишь косвенно влияет на объем внутрирегиональных и межрегиональных перевозок.

Так, в нормативном сценарии в последнем году прогнозного периода продукция отрасли i (например, черные металлы), производимая на Урале (регион модели), экспортируется через западные границы соседнего региона Европейская Россия (регион модели) наряду с экспортом из самого региона (это имеет место, когда производство в регионе (Европейской России) больше чем потребление, сальдовая величина экспорта и импорта региона (экспорт – импорт) больше, чем разность между производством и потреблением и в регион осуществляется ввоз продукции с Урала. Тогда транспортные затраты обоих регионов на межрегиональные перевозки (отправителя и получателя) включают и транспортные затраты на экспорт продукции из региона Европейская Россия, но выделить эти затраты отдельно невозможно. В этой ситуации моделирование международных транзитных перевозок, на наш взгляд, можно осуществить через задание их в виде констант в правых частях региональных транспортных уравнений по железнодорожному транспорту.

Приведем общую запись регионального транспортного уравнения в ОМММ-ЖДТ, имея в виду, что объем транспортной работы региона складывается из обслуживания грузовых межрегиональных и внутрирегиональных перевозок, а также работы пассажирского транспорта [2, с.131]. Все части транспортного уравнения выражены в стоимостной форме в ценах базовой модели (см. пп. 1.1). Пусть индексом τ будет обозначен железнодорожный транспорт, тогда:

$$\begin{aligned}
 x_{\tau}^r \geq & \sum_j^0 a_{\tau j}^{rr} x_j^r + \sum_j a_{\tau j}^{rr} \bar{x}_j^r + \sum_{s,j} a_{\tau j}^{rr} x_j^{sr} + \\
 & + \sum_{s,j} (a_{\tau j}^{rs} - a_{\tau j}^{rr}) x_j^{rs} + \sum_{s,j} (a_{\tau j}^{sr} + a_{\tau j}^{rr}) x_j^{sr} + \\
 & + \alpha_{\tau}^r z,
 \end{aligned} \tag{1}$$

где x_{τ}^r – объем транспортной работы в r -м регионе;

$a_{\tau j}^{rr}$ – затраты транспорта на внутрирегиональные перевозки единицы продукции j -й отрасли в r -м регионе;

o_j^r – объем производства продукции j -й отрасли в r -м регионе, получаемый в последнем году с производственных мощностей, действовавших на начало прогнозного периода (со «старых» мощностей);

x_j^r – прирост производства продукции j -й отрасли в r -м регионе за счет инвестиций на расширение и ввод новых мощностей¹;

$a_{\tau j}^{rs}$ – затраты транспорта на вывоз единицы продукции j -й отрасли из региона r в регион s ;

$a_{\tau j}^{sr}$ – затраты транспорта на ввоз единицы продукции j -й отрасли из региона s в регион r .

x_j^{rs} – объем поставки продукции j -й отрасли из региона r в смежный регион s (непосредственно учитываются связи только между смежными регионами);

α_{τ}^r – доля затрат домашних хозяйств (включая социальные трансферты), приходящаяся на пассажирский железнодорожный транспорт в r -м регионе. Если $\sum_{r,j} \alpha_i^r = 1$, то суммирование параметров α_i^r по отраслям региона дает задаваемые экзогенно па-

¹ Будем иметь в виду, что $x_j^r \leq N_j^r$, $j=1, \dots, n$ и $x_j^r \leq N_j^r$ (для некоторых j, r), где N_j^r и N_j^r ограничения соответственно на старые и новые мощности.

параметры λ^r , которые показывают доли регионов в национальных затратах домашних хозяйств: $\lambda^r = \sum_i \alpha_i^r$ ($\sum_r \lambda^r = 1$);

z – стоимостной объем максимизируемого фактического конечного потребления домашних хозяйств страны.

Пусть k_τ^r – стоимостной объем транспортной работы по осуществлению международных транзитных перевозок по Транссибу в регионе r . Тогда, включив его в транспортное уравнение (1) получим:

$$\begin{aligned} x_\tau^r - \sum_j a_{\tau j}^{rr} x_j^r - \sum_j a_{\tau j}^{rr} \bar{x}_j^r - \sum_{s,j} a_{\tau j}^{rs} x_j^{sr} - \\ - \sum_{s,j} (a_{\tau j}^{rs} - a_{\tau j}^{rr}) x_j^{rs} - \sum_{s,j} (a_{\tau j}^{sr} + a_{\tau j}^{rr}) x_j^{sr} - \\ - \alpha_\tau^r z \geq k_\tau^r, \end{aligned} \quad (2)$$

По аналогии с региональными уравнениями по продукции, где в правых частях в ОМММ-ЖДТ помещается сальдо экспорта и импорта транспортабельной продукции (экзогенный параметр), в транспортные уравнения поместим фиксируемый экспорт транспортных услуг, оказываемых Транссибом. Таким образом, оптимизация транспортной работы в регионе будет осуществляться с учетом дополнительной работы по осуществлению транзитных перевозок.

Примем, что 1 TEU – это 24-х футовый контейнер с грузом весом 24 т (брутто) и, предположив полную заполняемость контейнеров, получим на 2020 г. объем международного транзита по Транссибу 24 млн т (эквивалент 1 млн TEU). Учитывая, что длина Транссиба от Москвы до Владивостока составляет 9288.2 км, получим объем грузооборота международного транзита $24 \cdot 9288.2 = 222917$ (млн ткм).

В табл. 4 приведена подготовительная информация для ввода в нормативный сценарий моделируемого объема контейнерных перевозок в качестве правых частей региональных транспортных уравнений. В ней, в частности, представлены региональные участки главных эксплуатационных путей Транссиба, пропорционально которым объем грузооборота международного транзита, рассчитанный в предыдущем абзаце, разделен между регионами модели.

Таблица 4

**Формирование параметра стоимостных объемов
международных транзитных перевозок в 2020 г.
по регионам ОМММ-ЖДТ**

Европейская Россия	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Тюменская обл.	Урал	РФ
1. Эксплуатационная длина главных путей региональных участков Транссиба, км						
1830	1312	3259	2022	399	466	9288
2. Грузооборот международных транзитных перевозок в 2020 г., млн ткм						
43925	31488	78216	48528	9576	11184	222917
3. Стоимостной объем транспортной работы по осуществлению международных транзитных перевозок в 2020 г., млн руб. (в ценах 2007 г.)						
14771	10589	26303	16319	3220	3761	74964

Источники: эксплуатационная длина восточных участков Транссиба определена экспертами СГУПС. Длина западного участка (Европейской России) получена вычитанием из общей длины Транссиба восточных участков.

Перевод грузооборота транзитных перевозок (строка 2 табл. 4) в стоимостную форму (строка 3 табл. 4) осуществлялся путем умножения регионального натурального показателя грузооборота на средний тариф. Средний (по РФ) тариф на грузовые перевозки был рассчитан с использованием базовой статической модели за 2007 г. (см. пп. 1.1). Стоимостной объем работы грузового железнодорожного транспорта, полученный по результатам решения модели (702843 млн руб.), был поделен на фактический объем работы железнодорожного транспорта за 2007 г. (2090 млрд ткм): $702843 : 2090 = 336$ (руб./1000 ткм).

2.2.3. Моделирование пропускной способности Транссиба.

Для моделирования пропускной способности Транссиба как параметра сценария и представления ее в показателях ОМММ-ЖДТ будем использовать статическую модель ИПМК (базовую модель 2007 года) и оценки экспертов СГУПС. По этим оценкам доля Транссиба в грузообороте железнодорожного транспорта страны в наивысшей точке экономического роста (2007–2008 гг.) составляла 34%, а степень его загруженности – 80%. Существующее (для 2007 г.) ограничение на пропускную способность Транссиба по оценке экспертов СГУПС составляет 110–120 млн т перево-

зимых грузов в год (далее в расчетах нами используется большее значение), а после реализации проекта по развитию Транссиба она (пропускная способность) увеличивается до 165 млн т.

Будем считать, что грузооборот регионов в 2007 г. (т.е. в начальной точке прогноза), выраженный в стоимостной форме, с достаточной (допустимой) точностью отражен в решении базовой (статической) модели (см. пп. 1.1). Достигнутый в результате проведенных итеративных расчетов по формированию базовой модели общий уровень точности решения можно охарактеризовать величиной погрешности расчетного критерия оптимальности базовой модели (фактического конечного потребления домашних хозяйств) относительно его фактического значения (данные Росстата). Расчетный критерий в базовой модели ОМММ-ЖДТ составляет от фактического 96%.

В соответствии с родовыми свойствами ОМММ число технологических способов, представляющих отрасль в регионе, удваивается в результате разбиения производства на «старые» (действующие) мощности, т.е. введенные до начала данного прогнозного периода производства и продолжающие в нем действовать, которые не могут выпускать продукции больше некоторого уровня, достигнутого в предыдущем периоде, и «новые», т.е. введенные в течение данного прогнозного периода, которые обеспечивают прирост продукции [Гранберг, 11, с. 72–75].

В ОМММ-ЖДТ, хотя ее следует отнести к моделям с высокой степенью агрегации, описание некоторых отраслей осуществляется обобщенными, но реально существующими технологиями и является весьма прозрачным. Так добыча угля представлена в модели двумя технологиями: шахтами и разрезами, существенно различающимися по своим затратным характеристикам (материалоемкости, трудоемкости, капиталоемкости). Поэтому деление производства отрасли в регионе на «съем» продукции со «старых» мощностей, т.е. построенных до начала прогнозного периода шахт и разрезов, и с «новых» мощностей, т.е. введенных в течение прогнозного периода новых объектов является правдоподобным.

Гораздо менее прозрачным является «удвоение» регионального технологического способа отрасли «железнодорожный транспорт». В приведенном уравнении баланса транспортных услуг региона (1) (см. пп. 2.2.2.) структурные компоненты транспортной работы (затраты на обслуживание грузовых межрегиональных и внутрирегиональных перевозок, а также затраты на пассажирский транс-

порт как элемент в структуре критерия потребления домашних хозяйств) невозможно разделить на «старые» и «новые» мощности. В работе [2, с. 145–149] показано, что удельные транспортные затраты из формулы (1) формируются как функция средних расстояний (между регионами и внутри регионов), тарифов (межрегиональных и внутрирегиональных) и транспортных весов (усредненной цены весовой единицы перевозимого груза), т.е. из элементов, которые явно не привязаны к «старым» и «новым» мощностям, если понимать под ними, например, строительство новых путей. Тем не менее, в функциональной структуре канонической модели такое формальное деление существует [12, с. 26–27].

Можно предложить следующую содержательную трактовку «старых» и «новых» мощностей железнодорожного транспорта, связав их с ограничениями на пропускную способность, действующими в моделях разных временных периодов.

Опираясь на применяемый при построении ОМММ-ЖДТ принцип взаимно однозначного соответствия стоимостных и натуральных пропорций, будем переносить оценки экспертов, построенные на натуральных показателях, на стоимостные пропорции модели. Пусть объем транспортной работы региона из транспортного уравнения (1) описывается решением базовой модели. Тогда будем рассматривать ограничение на нее (работу) как ограничение на пропускную способность, действующее в рамках существующей инфраструктуры:

$$x_{\tau}^r \leq N_{\tau}^r, \quad (3)$$

где x_{τ}^r – объем транспортной работы в r -м регионе в стоимостной форме, полученный в решении базовой модели с допустимой точностью;

N_{τ}^r – ограничение на пропускную способность в r -м регионе в стоимостной форме, полученное на основании оценки экспертов.

В данном случае мы исходим из того, что натуральную оценку экспертов о степени загруженности Транссиба на 80% в 2007 г. (см. начало пп. 2.2.3) можно использовать в случае Восточной Сибири и Дальнего Востока для расчета ограничения пропускной способности всей транспортной работы региона (выраженной в стоимостной форме). Действительно, из табл. 5 следует, что доля Транссиба в грузообороте Дальнего Востока составляет 85%,

Таблица 5

**Оценки грузооборота регионов и Транссиба в 2007 г.
в региональной сетке ОМММ-ЖДТ**

Европей- ская Россия	Западная Сибирь	Восточная Сибирь	Дальний Восток	Тюмен- ская обл.	Урал	Итого
Грузооборот регионов страны, млрд ткм, наша оценка:						
1170	273	241	155	82	170	2090
Грузооборот Транссиба, млрд ткм, оценка СГУПС:						
	77.4–158.8	189.0–290.1	131.4	29.5–33.5	34.5–39.1	461.9–652.9
Доля Транссиба в грузообороте региона, %;						
	28.3–58.1	78.5–120.5	84.6	36.1–41.0	20.3–23.1	22.1–31.2

Источники: [2, с. 149], оценки экспертов СГУПС.

т.е. является определяющей. Доля Транссиба в грузообороте Восточной Сибири по минимальной и максимальной оценке варьируется от 79 до 120%, т.е. также является определяющей, либо в последнем случае полностью «поглощает» оценку грузооборота региона в целом.

Отталкиваясь от сделанной посылки, определим пропускную способность для Дальнего Востока и Восточной Сибири в 2007 г. на основе полученного из решения статической модели объема транспортной работы и экспертной оценки степени загруженности Транссиба (80%):

$$N_{\tau}^r = x_{\tau}^r / 0.8, \quad (4)$$

При формировании нормативного сценария развития Транссиба с использованием ОМММ-ЖДТ первого прогнозного периода полученные ограничения на пропускную способность трактуются нами как параметры сценария, имеющие аналогию с ограничениями на «старые» мощности отраслей производящих товары (см. сноску при описании переменных из формулы (1)). Поэтому:

$$N_{\tau}^r = N_{\tau}^{0r}, \quad (5)$$

Где N_{τ}^{0r} – ограничение на «старую» пропускную способность в r -м регионе в стоимостной форме в нормативном сценарии (модели первого прогнозного периода).

Как упоминалось в начале пп. 2.2.3, по оценке экспертов реализация инвестиционного проекта Транссиб позволит к 2020 г. нарастить его пропускную способность со 110–120 млн т перевозимых грузов до 165 млн т или в 1.375 раза (расчет по верхней границе). Перенеся эту оценку на Восточную Сибирь и Дальний Восток, прирост пропускной способности или ограничение на «новую» пропускную способность определим как:

$$N_{\tau}^{-r} = N_{\tau}^0 \cdot 1.375 - N_{\tau}^o, \quad (6)$$

Где $\bar{N}_{\tau}^r$ – ограничение на «новую» пропускную способность в r -м регионе в стоимостной форме в нормативном сценарии (модели первого прогнозного периода).

На наш взгляд, на принятом в ОМММ-ЖДТ на настоящий момент уровне агрегирования существует следующее отличие в трактовке «старых» и «новых» технологий (мощностей), описывающих производство промышленных товаров в регионе, и железнодорожным транспортом, характеризуемым «старой» и «новой» пропускной способностью. «Старые» технологии производства товаров (менее производительные, более материалоемкие, но менее капиталоемкие) могут конкурировать с «новыми» (более производительными, менее материалоемкими, но более капиталоемкими). Железнодорожный транспорт в регионе, наоборот, описывается как единая технология, интенсивность которой – это размер транспортной работы, выполняемой на неразделяемых на «старые» и «новые» инфраструктурных объектах. Эта работа формируется в части грузового транспорта как сумма транспортных затрат данного региона на ввоз и вывоз продукции, транспортных затрат на внутрирегиональное производство и, таким образом, объективно определяется объемами межрегиональных перевозок и уровнями регионального товарного производства на «старых» и «новых» мощностях в последнем году прогнозного периода, а в части пассажирского транспорта зависит от прогнозируемой доли расходов населения на транспорт и общего уровня потребления

домашних хозяйств (переменные x_j^{rs} , x_j^{sr} , x_j^o , x_j^{-r} , α_{τ}^r , z в неравенстве (1)).

В табл. 6 приведена структура инвестирования максимального варианта Стратегии 2030. Как видно, на создание «новых» мощностей, если под этим понимать реализацию проектов по строительству новых линий, предполагается затратить по прогнозным периодам 25–34% всех инвестиций (см. строку 2 табл.6), тогда как развитие существующих линий (строительство вторых, третьих и четвертых главных путей, т.е. на повышение пропускной способности) – всего 4% (см. строку 3 табл.6). В то же время на модернизацию основных фондов железнодорожного транспорта и обновление подвижного состава приходится близкие доли инвестиций (соответственно 19 и 23%) (см. строки 5 и 6 табл. 6).

Переходя с верхнего уровня на уровень конкретного проекта, следует отметить, что реализация Транссиба не включает строительство новых линий, поэтому в списке крупнейших проектов Стратегии 2030 в табл. 3 Транссиб не представлен стоимостью 1 км новых путей, позволяющей оценить сравнительную капиталоемкость проектов. В то же время реализация Транссиба включает строительство вторых путей (на участках БАМа), модернизацию основных фондов (в частности электрификацию участков БАМа), обновление подвижного состава. Ясно, что два последних элемента структуры инвестирования также тесно коррелируют с увеличением пропускной способности, определенной нами в терминах модели в неравенстве (3). Поэтому ввод в модель конкретно рассчитанного по формуле (6) параметра ограничения на «новую» пропускную способность является необходимым условием осуществления сценария: инвестиции по перечисленным направлениям увеличи-

вают пропускную способность Транссиба на величину $\bar{N}_\tau^r$, не инвестирование в Транссиб означает сохранение «старой» пропу-

скающей N_τ^0 (конкретно рассчитанной по результатам решения базовой модели). Заметим в этой связи, что в осуществленных расчетах при переходе к ЦВ от нормативного сценария ограничивалась пропускная способность только железных дорог Дальнего Востока, поскольку предполагалось (и это показала практика последних лет), что наиболее узкие места Транссиба будут возникать (при росте экспортных поставок и ускорении экономического развития региона) в юго-восточном направлении на участках, приближенных к дальневосточным портам и сухопутным границам.

Таблица 6

**Структура инвестиций в Стратегию 2030
по максимальному варианту, (в ценах на 1.01.2007)**

Показатели	2008– 2015	2016– 2030	2008– 2030	2008– 2015	2016– 2030	2008– 2030
	млрд руб.			в %		
1. Стратегия 2030, всего	5218.9	8593.5	13812.4	100	100	100
2. В т.ч. строительство новых линий	1330.2	2884.5	4214.7	25.5	33.6	30.5
3. Повышение пропускной способности и строительство вторых, третьих и четвертых главных путей	211.6	371.8	583.4	4.1	4.3	4.2
4. Реконструкция Улан-Баторской дороги	40		40	0.8	0.0	0.3
5. Модернизация основных фондов железнодорожного транспорта	1055.4	1592.5	2647.9	20.2	18.5	19.2
6. Обновление подвижного состава железнодорожного транспорта	1522.0	1658.0	3180.0	29.2	19.3	23.0
7. Развитие промышленного железнодорожного транспорта	1054.1	2064.9	3119.0	20.2	24.0	22.6
8. Обеспечение транспортной безопасности железнодорожного транспорта	5.6	21.8	27.4	0.1	0.3	0.2

Источники: Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года, Приложение № 10 [6].

3. Результаты расчетов по оценке макроэкономических эффектов от реализации сценария развития Транссиба

В соответствии с тем, как сформулирован сценарий развития Транссиба, а он представляется как инвестиционный проект, увязывающий конкретную величину инвестиционных затрат на конкретной территории с несколькими целевыми результатами отраслевого масштаба вследствие его реализации (см. пп. 2.1), макроэкономические эффекты можно описать через сравнение макроэкономических показателей нормативного сценария и Центрального варианта, в котором этот сценарий не реализован (см. пп 1.2).

Расчёты проводились с использованием инструментария ИПМК ОМММ-ЖДТ (см. пп.2.2.1) на модели первого прогнозного периода (2008–2020) (см. пп. 1.1) в среде энерго-сырьевого народнохозяйственного сценария, который характеризуется сохранением современной модели развития российской экономики, динамизм которой обеспечивают крупные энерго-сырьевые и транспортные проекты.

Как показано в пп. 2.2.1, специфическим приемом моделирования крупного транспортного проекта (в аспекте инвестиций) в ОМММ-ЖДТ является «погружение» его в рамки некоторой отраслевой стратегии. Напомним, что это максимальный вариант Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года (2009) (см. табл. 2). Учет неопределенности в моделировании инвестиционных затрат осуществляется путем деления отраслевой стратегии на неизменную (инвариантную) часть (европейские регионы страны) и варьируемую часть, которая представлена тремя вариантами инвестирования Юго-Восточного вектора Стратегии («ЮВВ-ж.д. 2030»), мегапроекта, охватывающего ареал Сибири и Дальнего Востока. В описываемых расчетах использовался базовый (средний) вариант «ЮВВ-ж.д. 2030». Таким образом, проект развития Транссиба одновременно «погружается» (в случае нормативного сценария) или, наоборот, не «погружается» в многослойную среду народнохозяйственного сценария, отраслевой стратегии и регионального мегапроекта.

Таблица 7

**Некоторые показатели экономики России
и железнодорожного транспорта в энерго-сырьевом сценарии
народнохозяйственного развития
при реализации проекта Транссиб и в случае отказа от него.
Расчет мультипликативного эффекта от инвестирования в Транссиб**

Показатели	Проект реализован *	Проект не реализован**	Приросты показателей, (ст.1 – ст.2)
	1	2	3
I. Среднегодовые темпы прироста в 2011–2020 гг., %			
1. Валовой внутренний продукт (ВВП)	5.3	4.8	0.5
2. Фактическое конечное потребление домашних хозяйств	4.9	4.7	0.2
3. Инвестиции в основной капитал экономики	9.4	8.5	0.9
4. Объем транспортной работы железнодорожного транспорта	5.0	4.1	0.9
5. Темп прироста транспортёмкости ВВП по железнодорожному транспорту	–0.303	–0.656	0.353
II. Инвестиции в основной капитал за период 2008–2020 гг., в ценах 2007 г.			
1. Инвестиции в экономику РФ, млрд руб.	138191	131651	6540
2. Инвестиции в проект, млрд руб.	442***		
III. Разность инвестиций в экономику между нормативным сценарием и ЦВ, отнесенная к инвестициям на проект (коэффициент мультипликации), раз			14.8

* Нормативный сценарий.

** Центральный вариант (ЦВ).

*** Расчет инвестиций в проект в ценах 2007 г. показан в пп. 2.2.1.

Источник: Решения модели ОМММ-ЖДТ.

Таблица 8

**Некоторые показатели
экономики и железнодорожной отрасли Дальнего Востока
в энерго-сырьевом сценарии народнохозяйственного развития
при реализации проекта Транссиб и в случае отказа от него**

Показатели	Проект реализован *	Проект не реализован**	Приросты показателей, (ст.1 – ст.2)
	1	2	3
I. Среднегодовые темпы прироста в 2011–2020 гг., %			
1. Валовой региональный продукт (ВРП)	4.6	2.4	2.2
2. Инвестиции в основной капитал экономики	4.9	1.7	3.2
3. Объём транспортной работы железнодорожного транспорта (2008–2020)	3.8	1.5	2.3
5. Темп прироста транспортёмкости ВРП по железнодорожному транспорту (2008–2020)	– 0.548	– 1.16	0.612
II. Уровень использования пропускной способности Транссиба в регионе в 2020 г., %	97		
III. Инвестиции в основной капитал за период 2008–2020 гг., в ценах 2007 г.			
1. Инвестиции в экономику региона, млрд руб.	8100.8	6734.8	1366
2. Инвестиции в проект, млрд руб.	221***		
3. Разность инвестиций в экономику региона между нормативным сценарием и ЦВ, отнесенная к части инвестиций на проект, освоенной в регионе (региональный коэффициент мультипликации), раз			6.2

* Нормативный сценарий.

** Центральный вариант (ЦВ).

*** Условно принято, что инвестиции в проект, осваиваемые в регионе, составляют половину всех инвестиций в проект.

Источник: Решения модели ОМММ-ЖДТ.

Результаты модельных расчетов для страны в целом показаны в табл. 7. Из всего прогнозного периода модели (2008–2020) рассматривается подпериод 2011–2020 гг. Для того, чтобы соизмерить величины макроэкономических эффектов, отслеживаемых разными показателями, вычтем значения показателей столбца 2 из столбца 1 в первой части таблицы (см. столбец 3 в табл. 7). Как видно, максимальный эффект от реализации проекта приходится на рост инвестиций в экономику и на рост объема транспортной работы (0.9 процентных пункта, далее п.п.), что в первом случае сопряжено с действием мультипликативных эффектов от полученного импульса от инвестирования на восточном полигоне Транссиба, а во втором случае – с достижением целевой установки проекта по резкому увеличению перевозок транзитных грузов (см. пп.2.2.2). В табл. 8 аналогичные показатели приведены для Дальнего Востока. Там максимальный эффект приходится на рост инвестиций (3.2 п.п.), динамика объема транспортной работы увеличивается на 2.3 п.п., а ВРП – на 2.2. п.п.

Остановимся на поведении такого макроэкономического показателя эффективности как среднегодовой темп снижения транспортоемкости ВВП (ВРП) по железнодорожному транспорту. Из табл. 7 следует, что этот темп в случае реализации проекта замедляется более чем вдвое, иначе говоря, мы имеем отрицательный эффект по этому показателю.

Действительно, сущностная характеристика данного показателя подразумевает, что в масштабе страны причинно-следственная связь между динамикой транспортной работы и экономическим ростом может трактоваться в долгосрочной перспективе как постепенное и последовательное снятие ограничений со стороны транспортной системы и сокращение ее затрат, результатом чего является ускорение экономического роста. При нормальных экономических условиях ВВП, как правило, растет быстрее чем транспортные затраты, поэтому транспортноемкость (т.е. отношение физического объема транспортной работы (затрат) к физическому объему ВВП) в конце прогнозного периода меньше, чем в начале прогнозного периода. В данном сценарии мы этого не наблюдаем. Здесь, на наш взгляд, решающее значение оказывает фактор резкого роста транзитных контейнерных перевозок, влияющий на общий рост транспортных затрат (см. пп. 2.2.2). Так из первой части табл. 7 следует, что эффект по показателю транспортной работы значительно превосходит эффект по ВВП (см. столбец 3 табл. 7).

С другой стороны, на показатель транспортоемкости влияет методический недостаток в формировании сценария, который мы видим в том, что международный транзит рассматривается нами только как фактор дополнительных объемов транспортной работы (затрат), но не как экспорт транспортных услуг. На данном этапе нами не осуществлено моделирование экспорта услуг, которое предполагает рассмотрение экспортной выручки как фактора усиления экономической активности.

В третьей части табл. 7 рассчитан общий мультипликативный эффект от инвестирования в Транссиб как отношение разности инвестиций в экономику (за весь прогнозный период) между нормативным сценарием и ЦВ к затратам на проект. Эта величина составила по результатам модельных расчетов 14.8 раз и выглядит весьма значительной (см. пример мультипликативного эффекта в пп. 1.3). В табл. 8 приведен региональный коэффициент мультипликации для Дальнего Востока, который существенно ниже, но тоже значителен (6.2 раза).

Следует заметить, что при использовании данного инструментария возникает непростая и дискуссионная проблема интерпретации полученных результатов, которую в заостренном виде можно сформулировать так: где в результатах сценарных расчетов присутствует влияние свойств используемой оптимизационной модели и ее субъективных характеристик, воздействующих на качество решения (линейность модели, недостатки формирования нормативного сценария и Центрального варианта, связанные, в частности, с длительностью отладочного процесса и относительностью критериев его завершенности, качество экспертных оценок прогнозируемых экзогенных показателей, таких как материалоемкость, капиталоемкость, трудоемкость и т.д.), а где величина полученных эффектов действительно отражают изменение экономической ситуации в результате реализации данного проекта.

Обратившись к параметрам формирования сценария (см. пп. 2.2) и сопоставив их с решением ЦВ, можно придти к выводу, что с методической точки зрения масштаб эффектов от реализации проекта в очень значительной степени зависит от оценки «величины» узкого места – ограничений на пропускную способность дальневосточных участков Транссиба (включая БАМ). Напомним, что с использованием этого количественного показателя моделируемый переход от нормативного сценария к ЦВ можно сформулировать следующим образом (см. пп. 2.1): инвестиции в Транс-

сб увеличивают его пропускную способность в 1.38 раза, не инвестирование в Транссиб означает сохранение «старой» пропускной способности (см. пп. 2.2.3). Переформулируем сценарий в терминах «узкого места»: не инвестирование в Транссиб означает ограничение пропускной способности на уровне 73% от необходимого или снижение его на 27% (см. пп. 2.2.3)¹.

На рис. 2 показана реакция макропоказателей на параметрическое (т.е. равномерное с шагом в 1%) снижение пропускной способности от 27% (случай описанного в табл. 7 и 8 Центрального

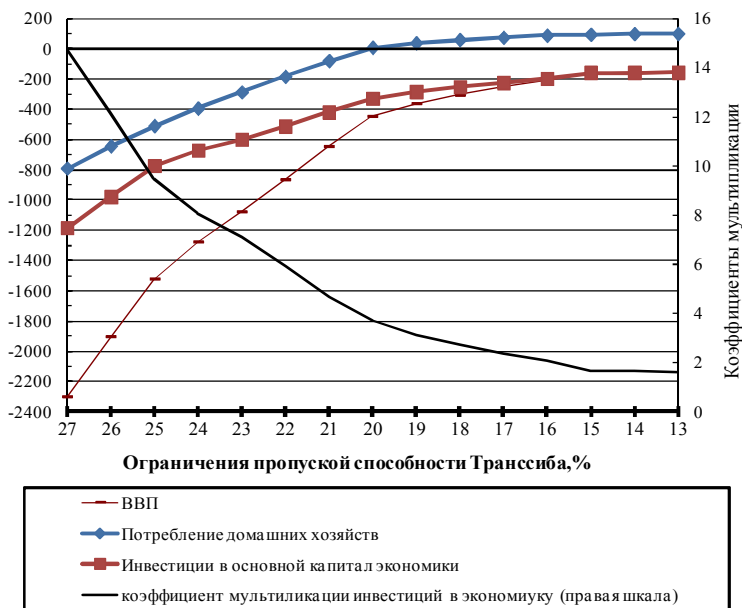


Рис. 2. Изменения макропоказателей РФ в 2020 г. по сравнению со сценарием Транссиб в зависимости от оценки ограничения пропускной способности в Дальневосточном ФО, млрд руб. (в ценах 2007 г.).
Изменения коэффициента мультипликации инвестиций, раз

¹ Напомним, что пропускная способность определяется экспертами в максимально возможных объемах перевозимых по Транссибу за год грузов в базовом году и в последнем году прогнозного периода. Поэтому относительная величина «узкого места» рассчитывается как: $120 \text{ млн т} : 165 \text{ млн т} * 100 = 73 \text{ (\%)}$

варианта) до 13%, осуществленное в серии экспериментальных расчетов. При меньших ограничениях (12% и менее) они уже не влияют на решение. Эти траектории, составленные из Центральных вариантов решений модели при разных ограничениях пропускной способности железных дорог Дальневосточного региона, могут иметь следующую содержательную трактовку.

Допустим, что мы находимся в «предпроектной» стадии принятия решений о начале проекта или отказе от него. Чтобы получить макроэкономические оценки возможных последствий «не реализации проекта», если количественно не определена сама величина необходимой пропускной способности будем рассматривать диапазон возможных эффектов по отношению к нормативному сценарию, где ограничение на пропускную способность просто отсутствует. Действительно, обратившись к табл. 8 (показателей Дальнего Востока), мы видим, что уровень загруженности Транссиба (с БАМом) в регионе в нормативном сценарии, описываемом решением модели, составляет 97% от заданного (экспертно) необходимого уровня пропускной способности, т.е. она не ограничивается. Анализируя рис. 2, можно получить следующие количественные оценки:

- При отказе от проекта в силу существования потенциальных «узких мест» в 2020 г. может быть «недопроизведено» от 2300 млрд руб. до 151 млрд руб. ВВП и «недовложено» в экономику от 1200 млрд до 157 млрд руб. инвестиций в основной капитал (в ценах 2007 г.).

- На рис. 2 видно, что реакция макропоказателей в диапазоне заданных ограничений не является однозначной. Так при уровнях ограничения пропускной способности в интервале от 27 до 21% по всем макропоказателям наблюдаются отрицательные эффекты. При уровнях ограничения от 20 до 13% наблюдается положительный прирост потребления домашних хозяйств по сравнению с нормативным сценарием (т.е. если отказать от проекта, то уровень потребления в 2020 г. будет несколько выше, чем в случае его реализации). Но в то же время в этом «поддиапазоне» отрицательные эффекты (по ВВП и инвестициям в основной капитал) будут (по абсолютной величине) значительнее, чем положительные эффекты (по потреблению домашних хозяйств). «Преобладание» отрицательных эффектов над положительными составит (по абсолютной величине) от 57–42 раз (по ВВП и инвестициям соответственно) до 1.5–1.6 раза.

На правой шкале рис. 2 отложены коэффициенты мультипликации, соответствующие параметрическому снижению пропускной способности. Им может быть дана следующая интерпретация. Если инвестиции вложены в проект, который «расширяет узкое место» и величина этого узкого места варьируется в диапазоне от максимального уровня (27%) до минимального (13%), то коэффициент мультипликации от инвестирования в проект (в национальном масштабе) будет варьироваться от 14.8 раз (см. табл. 7) до 1.6 раза.

4. Заключение

Осуществив расчеты по сценарию и серию экспериментальных модельных расчётов, мы, с одной стороны, показали с макроэкономических позиций эффективность проекта модернизации Транссиба (и БАМа) при допущении существования значительной зоны неопределенности в оценке уровней пропускной способности дальневосточного полигона. С другой стороны, посвятив большую часть статьи изложению приемов моделирования с использованием инструментария ОМММ-ЖДТ и описанию информационно-модельной среды, мы продемонстрировали пригодность инструментария для расчётов оценок общественной эффективности крупных железнодорожных проектов, включенных в отраслевые стратегии.

Литература

1. **Кибалов Е.Б., Кин А.А.** Учет фактора неопределенности при оценке эффективности крупномасштабных регионально-транспортных проектов: структурно-институциональный подход // Регион: экономика и социология. – 2014. – № 2. – С. 81–96.
2. **Бузулуцков В. Ф., Сизов А.Н.** Развитие представления транспортных связей в ОМММ-ТЭК: информационно-методический аспект // Экономическое развитие России: региональный и отраслевой аспекты: сб. науч. тр. Вып. 11 / под ред. Е.А. Коломак, Л.В. Машкиной; ИЭОПП СО РАН. – Новосибирск, 2012, С. 120–150.
3. **Михеева Н.Н., Новикова Т.С., Суслов В.И.** Оценка инвестиционных проектов на основе комплекса межотраслевых и межрегиональных моделей // Проблемы прогнозирования. – 2011. – № 4. – С. 78–90.

4. **Нехорошков В.П.** Оценка макроэкономических эффектов крупномасштабных железнодорожных проектов в условиях глобальной экономики. // Экономические науки. – 2010. – № 11 (72). – С. 307–313.

5. **Кибалов Е.Б., Беспалов И.А., Глушенко К.П., Хуторецкий А.Б.** Глава 7. Оценка ожидаемой эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов // Системное моделирование и анализ мезо- и микроэкономических объектов: монография / ИЭОПП СО РАН – Новосибирск, 2014, С. 294–361.

6. **Стратегия** развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г., № 877-р.

http://www.mintrans.ru/documents/detail.php?ELEMENT_ID=13009

7. **Программа** действий по развитию железнодорожных контейнерных перевозок с использованием Транссибирской магистрали на период до 2015 года. Утверждена распоряжением ОАО "РЖД" N 1232р.

<http://docs.cntd.ru/document/902184594>

8. **Оксана Перепелица.** От Транссиба к евразийскому коридору.

<http://www.intelros.ru/readroom/otechestvennye-zapiski/o3-2013/20261-ot-transsiba-k-evraziyskomu-koridoru.html>

9. **Сазонов С.Л.** Динамичное развитие высокоскоростных железных дорог (ВСЖД) Китая // Экономика железных дорог. – 2011. – № 8. – С. 82–92.

10. **Гранберг А.Г., Суслов В.И., Суспицын С.А.** Многорегиональные системы: экономико-математическое исследование. – Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2007, С. 371.

11. **Гранберг А.Г.** Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. – М.: Экономика, 1973, С. 188.

12. **Бузулуцков В.Ф.** Глава 1.3. Оптимизационная Межрайонная Межотраслевая Модель: концептуальная основа и формализация // Системное моделирование и анализ мезо- и микроэкономических объектов: монография / ИЭОПП СО РАН – Новосибирск, 2014, С. 23–28.

ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ АРХИТЕКТУРЫ АГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ

Компьютерное моделирование на сегодняшний день является одним из эффективных методов изучения сложных систем. Имитационное моделирование применяется во многих областях (логистика и цепочки поставок, здравоохранение, рынок и конкуренция, производство, аэропорты, вокзалы, торговые центры, склады и перевозки, финансы и управление активами, бизнес-процессы и системы обслуживания, железные дороги, оборона, ИТ-инфраструктура, стратегическое планирование и менеджмент, и многое другое), а также отраслях (промышленные продукты, ценные бумаги, финансы, потребительские товары, макроэкономика, технологии, здравоохранение, энергетика, логистика, социальные исследования, наука и образование, обслуживание клиентов, рынок труда, системы телекоммуникаций).

Для изучения различных областей и отраслей необходимо выбрать и использовать соответствующий подход к моделированию. Рассматривают следующие основные типы имитационного моделирования: дискретно-событийное, системная динамика и агентное моделирование.

Некоторые процессы могут быть проанализированы как последовательность отдельных значимых моментов – событий, в этом случае подход к построению имитационных моделей, в основе которого представление реальных действий событиями называется "дискретно-событийным" моделированием. Такой вид моделирования как системная динамика в основном используется в стратегических моделях для долгосрочного планирования, где события, люди и другие дискретные элементы представлены в моделях не как отдельные элементы, а как система в целом. Если же отдельные элементы модели имеют значение, то либо полностью, либо частично необходимо воспользоваться агентным или дискретно-событийным моделированием. Агентное моделирование можно определить, как *метод имитационного моделирования, исследующий поведение децентрализованных агентов и то, как это поведение определяет поведение всей системы в целом*. При разработке агентной модели, задаются параметры агентов

(это могут быть люди, компании, активы, проекты, транспортные средства, города, животные и т.д.), определяет их поведение, помещает их в некую окружающую среду, устанавливает возможные связи, после чего запускает моделирование. Индивидуальное поведение каждого агента образует глобальное поведение моделируемой системы¹.

Для оптимального выбора агентов в процессе агентного моделирования рассмотрим, предлагаемую авторами данной работы, классификации агентов по различным критериям, представленную на рис. 1.

Определение среды функционирования агента

Прежде всего, необходимо определить среду функционирования агентов. К примеру, для замкнутых сред может быть построено конечное исчерпывающее описание, и функционирующие в таких средах агенты могут обладать полным знанием о среде и ее свойствах или получить эту информацию в процессе своего взаимодействия со средой. Трансформируемые среды могут изменять свои характеристики и реакции на действия агентов в зависимости от тех действий, которые агенты совершают в среде. Вид математического аппарата, позволяющего описать поведение агента в соответствующей среде, и является мерой его интеллектуальной сложности (или разумности).

Специфика перехода с макроуровня на предприятие

При моделировании социально-экономических систем наиболее эффективные методологии — агентная и системно-динамическая. Это обусловлено использованием соответствующих подходов экономической теории. Наибольшее развитие получила неоклассическая экономическая школа, которая исследует экономику с помощью предельных величин. Такие модели представимы в виде систем дифференциальных уравнений и, следовательно, соответствуют методологии системной динамики.

Поведенческая экономика — альтернативный подход к изучению экономики, который исходит из положения ограниченной рациональности, заключающегося в том, что экономический субъект не всегда соблюдает максимально рациональный вариант

¹ <http://www.anylogic.ru/agent-based-modeling>

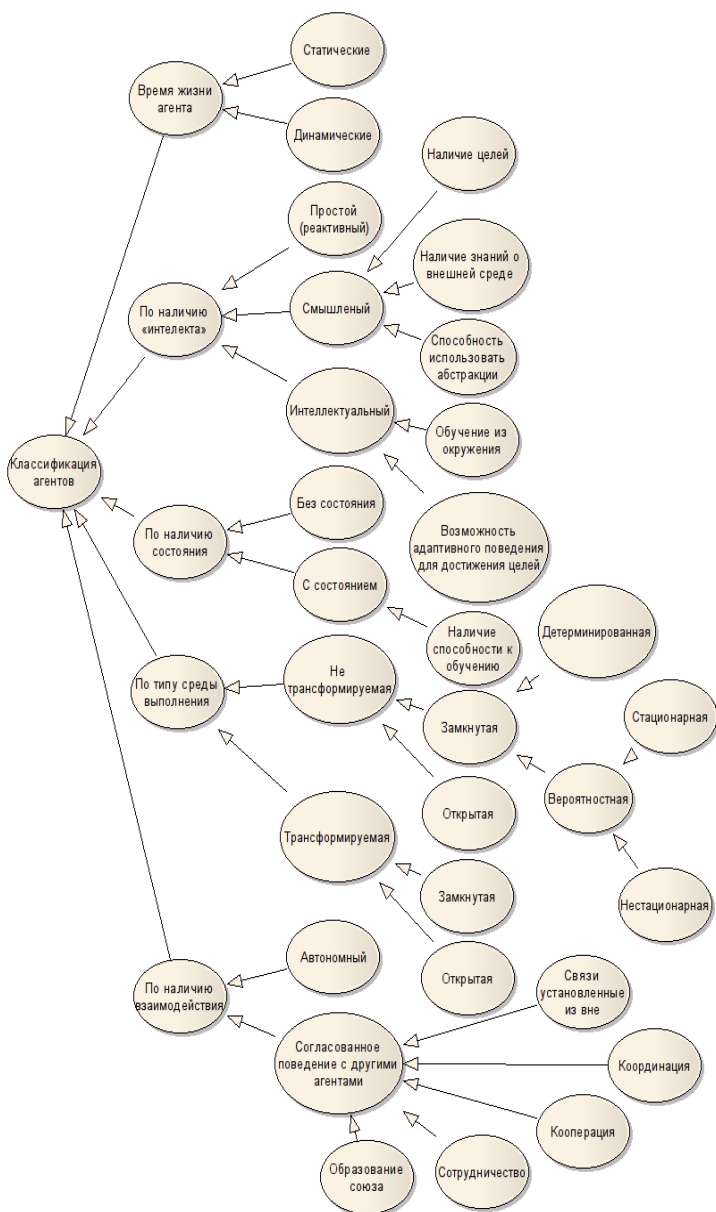


Рис. 1. Классификация агентов

поведения, а останавливается на одном из относительно приемлемых. В таком случае поведение этого субъекта можно описать алгоритмически. Для моделирования подобных процессов используется агентная методология.

Таким образом, созданная на основе совмещения различных подходов модель будет использовать системную динамику на высоком уровне абстракции (для описания поведения макросистем или среды для исполнения агентов), агентное моделирование – на низком (для описания поведения отдельных экономических агентов).

Специфика применения агентного моделирования в различных областях

В качестве примера использования агентного моделирования можно рассмотреть потребительский рынок. В динамичной, конкурентной и сложной среде рынка выбор покупателя зачастую зависит от индивидуальных особенностей, врожденной активности потребителя, сети контактов, а также внешних влияний, которые лучше всего описываются с помощью агентного моделирования.

Ошибочно полагать, что агентное моделирование применимо только для решения задач коммуникативного характера. Задачи, связанные с логистикой, производством, цепями поставок или бизнес-процессами, также решаются с помощью агентного моделирования. Например, поведение сложной машины может быть эффективно смоделировано отдельным объектом (агентом) с картами состояний, описывающими ее систему таймеров, внутренних состояний, разного рода реакции в различных ситуациях и т.д.¹ Подобная модель может быть необходима для воссоздания технологических процессов на производстве. Участники цепочки поставок (компании-производители, оптовые торговцы, розничные продавцы) могут быть представлены как агенты со индиви-

¹ Campbell-Kelly M. The Development and Structure of the International Software Industry, 1950–1990 // Business and Economic History. – 1995. – Vol. 24, No 2. – P. 73–110.; Ивлев В.А., Попова Т.В., Павлов Л.Н. Реорганизация АСУ промышленных предприятий // Компьютер ПРЕСС. 1997. Июль. С.236–244;

APICS – The Educational Society for Resource Management [Electronic resource] / [USA] : [S.l], 2003. - Electronic data. - Mode of access: <http://www.apics.org>.

дуальными целями и правилами. Агенты могут также быть проектами или продуктами в пределах одной компании, при этом обладать собственной динамикой и внутренними состояниями, конкурировать за ресурсы компании.

Процесс моделирования агентов

Моделирование предполагает описание всех элементов системы в виде объектов, наделенных вектором состояния элемента и функциями, описывающими реакцию элемента на текущее состояние системы, то есть свойствами и поведением в терминах объектно-ориентированного подхода. Предлагается следующий метод построения таких моделей, основные этапы которого, связанные с анализом элементов системы, могут быть сформулированы следующим образом:

1. Описание всех элементов системы в виде уникальных объектов различных типов с присущими им характеристиками. Все элементы системы, следуя принципу инкапсуляции, представляются в виде объектов, наделенных свойствами и поведением (то есть вектором состояния элемента и функциями, описывающими реакцию элемента на текущее состояние системы).

2. Классификация элементов системы с построением их иерархии. Все объекты, составляющие систему, классифицируются таким образом, чтобы они организовали естественную иерархию. Формально данная процедура подразумевает выделение общих частей векторов состояния или функций у объектов различных типов. В случае их наличия создается более общий тип объектов, а исходные типы объектов становятся его подтипами. Такой подход, основанный на иерархичности систем, позволит сократить работу по описанию различных подтипов, которое по принципу наследования базируется на описании родительских типов.

3. Выделение функций, отвечающих за автономное изменение состояния элемента. Поведение элемента системы, не связанное с окружающей средой, и все реакции, результат которых не зависит от других элементов системы, представляется в виде функций, преобразующих вектор состояния объекта.

4. Выделение функций, связанных с взаимодействием элемента с окружающей средой, – поведенческих функций. Все изменения элемента, связанные с другими элементами системы (их реакцией), делегируются специальной системе взаимодействия,

которой предоставляется достаточный набор данных о данном элементе в виде запроса – вектора, формируемого поведенческой функцией.

5. Определение необходимой информации, достаточной для описания внешних взаимодействий агентов, то есть формирование минимального интерфейса, позволяющего использовать единообразный способ коммуникации при взаимодействии агентов. Следуя принципу полиморфизма, формируется единый интерфейс у объектов для обеспечения работы системы взаимодействия, которая по запросу к любому объекту должна получать единообразный набор данных, используемых для удовлетворения (исполнения или отклонения) всех возможных действий элементов системы с последующим соответствующим изменением их состояния.

Предлагается определенная архитектура объектно-ориентированных моделей (ООМ), обладающая достаточной универсальностью, что иллюстрируют примеры конкретных реализаций¹. Архитектура включает в себя три основных понятия: агент – заявка – стековое взаимодействие².

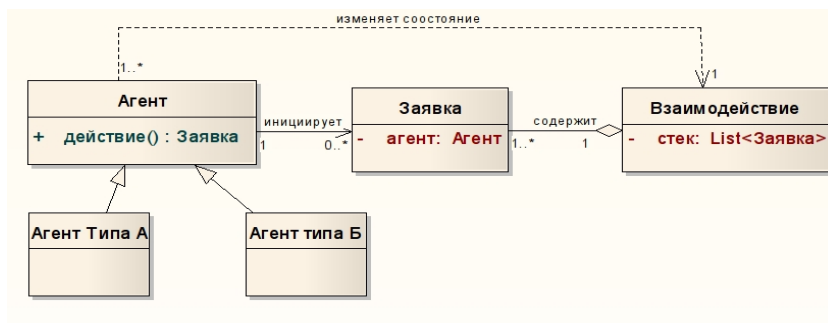


Рис. 2. Архитектура объектно-ориентированных моделей

¹ Попов, М.Д. Шапот // Открытые системы. – 1996. – No 1. – С. 60–68.

Pendse Nigel. OLAP applications [Electronic resource] / [U.S.]: Optima Publishing Ltd., 2003. - Electronic data. - Mode of access: <http://www.olapreport.com/Applications.htm>.

² А.А. Стеряков. Агентное моделирование на базе заявочно-стековой архитектуры взаимодействия:

http://www.ssc.smr.ru/media/journals/izvestia/2013/2013_6_1038_1044.pdf

В системе, макросостояние которой характеризуется вектором $s(t)$, для каждого отдельного типа элементов строится модель каждого агента, характеризующаяся вектором состояния.

Первая (в дальнейшем – функция преобразования состояния агента) отвечает за независимое от других элементов системы изменение состояния агента, то есть вектора состояния (или его части), на каждом временном шаге. Данная функция определяет автономность агента.

Вторая (в дальнейшем – поведенческая функция агента) формирует вектор параметров, который будем называть заявкой и который используется для осуществления взаимодействия агентов в системе. Таким образом, поведенческая функция определяет реакцию элемента системы на внешнюю среду.

Выбор оптимального количества агентов

Для повышения эффективности функционирования агентной модели требуется оптимально рассчитать количество агентов. Количество агентов суть количество объектов в многоагентной системе, и если модель представлена большим количеством агентов, то время расчета такой модели может значительно превысить предельно допустимые значения и затруднить исследовательский процесс вводя значительное ограничение на запуск повторных экспериментов. Авторами предлагается следующий алгоритм выбора оптимального количества агентов. В основе все также лежит объектно-ориентированный подход (ООП). Все агенты зачастую являются отражением объектов реальной системы. Каждый объект принадлежит определенному классу (множеству агентов со сходными параметрами). Соответственно агенты можно отнести к определенным классам. Максимальное количество агентов для одного класса будет соответствовать количеству объектов реальной системы. Для уменьшения количества агентов внутри класса можно рассмотреть множество агентов принадлежащих классам эквивалентности – множество агентов со сходными параметрами, задав один из них, можно считать, что заданы и все остальные (остальные наборы агентов будут иметь тот же результат или несущественно отличаться). Класс эквивалентности агентов — это множество агентов, задав различное количество которых результат моделирования соответствует одному и тому же результату. То есть, если мы выполним два эксперимента, изменив только коли-

чество агентов внутри одного класса эквивалентности — то получим один и тот же результат. В терминах ООП класс эквивалентности агентов можно представить, как новый тип (класс) агента соответствующий группе агентов из одного класса эквивалентности. То есть взаимодействие многоагентной системы с данным новым агентом будет эквивалентно взаимодействию с группой агентов, количество которых соответствует объектам реальной системы.

Выбор среды моделирования

Благодаря таким системам как Anylogic при моделировании можно комбинировать все типы моделей. В AnyLogic разработчик может гибко использовать различные уровни абстрагирования и различные стили и концепции и смешивать их при создании одной и той же модели. AnyLogic включает в себя графический язык моделирования, а также позволяет пользователю расширять созданные модели с помощью языка Java. Графическая среда моделирования AnyLogic включает в себя следующие элементы: — Stock & Flow Diagrams (диаграмма потоков и накопителей) применяется при разработке моделей, используя метод системной динамики. — Statecharts (карты состояний) в основном используется в агентных моделях для определения поведения агентов. Но также часто используется в дискретно-событийном моделировании, например, для симуляции машинных сбоев. — Action charts (блок-схемы) используется для построения алгоритмов. Применяется в дискретно-событийном моделировании (маршрутизация звонков) и агентном моделировании (для логики решений агента). — Process flowcharts (процессные диаграммы) основная конструкция, используемая для определения процессов в дискретно-событийном моделировании.

Совокупность указанных выше преимуществ позволило Anylogic стать своеобразным стандартом бизнес-моделирования во многих транснациональных компаниях.

Специфика моделирования для процессов рынка и конкуренции

Моделирование рынка помогает решать различные задачи:

1. разработать долгосрочную стратегию маркетинга. Стратегия фирмы, определяющая какую продукцию организация должна вы-

пустить на рынок через N лет, на какую рыночную нишу она должна быть нацелена, к какой ценовой категории относиться и т.д.;

2. разработать среднесрочную стратегию маркетинга. Когда известно, что компания собирается производить, изучен рынок, на который ориентирована продукция, необходимо понять, как фирма будет продавать (например, выбор ценовой политики), чтобы достичь намеченных целей;

3. осуществить прогнозирование продаж и спроса. Выбор рыночной стратегии фирмы должен опираться на данные об объеме продаж и спросе на товары и услуги компании, а для этого требуются достаточно точные инструменты прогнозирования;

4. наладить оперативное управление. Реальность всегда расходитсся с планом, поэтому, чтобы свести к минимуму расхождение, необходимо оперативно реагировать на изменяющиеся условия рынка.

Подходы к моделированию регионального продовольственного рынка

Уровень развития продовольственного рынка является определяющим фактором экономической и общественно-политической стабильности в стране, а продовольственная безопасность является составной частью национальной безопасности страны и один из важнейших приоритетов современного этапа развития России. Вопросы обеспечения продовольственной безопасности требуют комплексного рассмотрения и новых подходов к управлению и созданию условий для развития рынка продовольственных товаров.

При моделировании регионального продовольственного рынка необходимо учитывать его характерные особенности: не может рассматриваться как изолированная часть российского национального рынка и сырьевого рынка в частности, при этом его развитие в большей степени связано с природно-экономическими факторами, функционированием межрегиональных связей; зависимость внутреннего регионального рынка от развития межрегиональных и межгосударственных связей; зависимость от географического месторасположения по отношению к производящим и потребляющим регионам страны, наличия транспортных путей сообщения, влияющих на уровень развития межрегиональных связей по ввозу и вывозу продукции; спрос во многом вызван

сложившимися у населения традициями питания и его платежеспособностью, уровнем развития производства и переработки.

Агентные модели, применяемые на практике, очень разнообразны, поэтому почти невозможно создать универсальную библиотеку под любые нужды, а тем более полностью автоматизировать разработку модели. Существуют, однако, некоторые подходы моделирования агентных систем.

По нашему мнению, для моделирования деятельности предприятий на продовольственном рынке необходимо использовать многоагентную модель, где каждый участник будет представлено агентом со следующими свойствами:

Наличие внутреннего состояния	С состоянием и наличием способности к обучению
Время жизни агента	Динамическое создание и уничтожение агентов
Наличие «интеллекта»	Интеллектуальный
Тип среды выполнения	Трансформируемая, Открытая
Наличие взаимодействия	Сотрудничество

Для моделирования внешней среды и рынка в целом авторами предлагается использование комбинации модели с системной динамикой.

Для определения состояния и поведения агентов, соответствующих предприятиям можно выделить несколько ключевых типов агентов (классов), чтобы обеспечить значительно большую точность моделирования. Также для повышения точности можно параметризовать агентов начальным состоянием на основе статистической информации в момент времени, считающийся за точку отсчета при моделировании.

На первом этапе создания агентной модели продовольственного рынка предполагается сосредоточиться на таких важнейших секторах как рынок зерна, мяса, молока, масличных культур. При этом необходимо учитывать, что каждый указанный сектор может рассматриваться как отдельный рынок с множеством взаимосвязей, так и как часть общего агропродовольственного рынка региона, страны, мира.

В рамках данной работы предлагается общий алгоритм создания описания блоков модели: показатели масштаба и типа рын-

ка; показатели состояния, изменения и поведения рыночных цен; показатели товародвижения (товарооборот, товарный запас, товарооборачиваемость); показатели инфраструктуры рынка; показатели экономической эффективности участников рынка.

Для целей моделирования примем, что формирование и состояние внутреннего продовольственного рынка отражает текущее состояние мирового рынка, характеризует его наиболее важные краткосрочные тенденции и основные параметры. На фоне этой глобальной рыночной среды, должна раскрываться специфика национального рынка, а затем определяться краткосрочная перспектива его развития и групп региональных рынков.

Для конструирования агентной модели продовольственного рынка необходима соответствующая информационная база. На наш взгляд существующие базы данных могут составить необходимую базу для моделирования в рамках агентной модели только при условии совокупности использования показателей региональных органов статистики, Росстата и статистики международных организаций.

Анализируя различные источники исходных данных авторами предлагается использовать различные показатели для прогнозирования параметров основных продовольственных и сельскохозяйственных рынков, включая:

- данные по ценам реализации продукции производителями (зерно, мясо, молоко) по следующим странам: США, Канада, Мексика, Аргентина, Бразилия, Чили, страны ЕС и отдельно – Великобритания, Франция, Германия, Испания, Италия, Польша, Венгрия, Румыния, Финляндия, Швеция, Бельгия, Турция, а также: Иран, Ирак, Пакистан, Индия, Япония, Китай, Малайзия, Новая Зеландия, Австралия, Египет, Сирия, ЮАР, Израиль, Филиппины, (источники – МСХ США, Аглинк, Евромонитор, ФАО, Евростат);

- данные по потребительским ценам на индикативные товары по странам: США, Канада, Мексика, Аргентина, Бразилия, Чили, страны ЕС и отдельно – Великобритания, Франция, Германия, Испания, Италия, Польша, Венгрия, Румыния, Финляндия, Швеция, Бельгия, Турция, а также: Иран, Ирак, Пакистан, Индия, Япония, Китай, Малайзия, Новая Зеландия, Австралия, Египет, Сирия, ЮАР, Израиль, Филиппины, (источники – МСХ США, Евромонитор);

- данные по балансам по зерну, масличным, мясу и молоку (источники – МСХ США, ежемесячно по 38 странам мира);

– данные по стоимости фрахта, автоперевозок (АПК-Информ, US Wheat Associates);

– ценовая информация ФГУ «ЦРИ АПК», материалы ведомственных сборников «АПК России в 2002 – 2010 годах»; еженедельная информация от ФТС России по 21 позиции еженедельных данных и 109 позициям ежемесячных данных, совпадающих с позициями Росстата по ежемесячным формам «Цены производства товаров» и «Объемы производства товаров»; ежемесячная информация Росстата по объемам произведенной продукции и средним ценам производства по 109 позициям наблюдаемых товаров; еженедельная биржевая информация с РТБ, по интервенциям, ведущих мировых бирж (Агроспикер); ежемесячная информация с ведущих мировых бирж по агропродовольственным лотам (Агроспикер);

– данные мониторинга по ведомственным формам: «СОЖ»; «НПМОЛ»; «№1-КЗ» (сведения об оценке качества зерновых культур, ежемесячно с июля по декабрь); «№1-СХ, срочная» (сведения о наличии семян яровых культур, 6 раз в год: 01.03; 01.09; 15.09; 01.10; 15.10; 01.11); «№7-СХ» (сведения о ходе уборки урожая, сева озимых и вспашке зяби, 8 раз в сезон, с начала уборки еженедельно); «№10-СХ, срочная» (сведения о ходе сенокошения и заготовки кормов, 7 раз в сезон по уточнению); «№10-К-СХ, срочная» (сведения о качестве кормов, 7 раз в сезон по уточнению); «№3-СХ, срочная» (сведения о севе яровых культур, 6 раз в год, еженедельно с начала сева); «ЧПС» (сведения о поголовье племенного скота, ежеквартально); годовые: «№-СКП» (сведения о качестве реализованной животноводческой продукции); «№-ГП-16» (сведения о севе сельскохозяйственных и площадей, засеваемых элитными семенами, по состоянию на 01.07.); «№-ГП-14» (сведения об объемах производства и реализации семян элиты сельскохозяйственных культур).

В качестве одного из индикаторов модели предлагается ввести обеспеченность продовольствием. Для оценки степени обеспеченности продовольствием в некоторых странах используют такой показатель, как самообеспеченность продовольствием, который в Японии рассчитывается официальной статистикой как процентное отношение между стоимостью, созданной и потребленной в стране продовольственной продукции. В дальнейшем появились еще два метода подсчета – на основе энергетического содержания питания населения (в этом случае за исходные дан-

ные принимается не стоимость произведенной и потребленной продовольственной продукции, а число ее калорий) и на основе так называемых первичных калорий (в этом случае специально учитывается количество калорий в кормах, необходимых для производства продукции животноводства).

С учетом приведенных выше подходов к расчету показателя предлагаем дополнить список критериев оценки продовольственной безопасности коэффициентом продовольственной зависимости

$$K = И / П,$$

где И – объем импорта данной продукции, а П – объем потребности страны в данной продукции.

При этом могут быть выделены три уровня продовольственной зависимости:

- если коэффициент продовольственной зависимости находится в пределах от 0,1 до 0,2, то уровень продовольственной зависимости безопасный;
- если коэффициент продовольственной зависимости – 0,25–0,3, то уровень продовольственной зависимости предлагается назвать пороговым;
- если коэффициент продовольственной зависимости выше 0,5, то уровень зависимости опасный.

Показатель продовольственной зависимости, по нашему мнению, весьма актуален для стран с переходной экономикой, в связи с тем, что импортная экспансия в условиях либерализации внешней торговли привела к вытеснению с рынка собственных производителей в России. Так, по расчетам за счет импорта формируется около 40% продовольственных ресурсов России, а в Москве – 80%, в Казахстане – 35%, на Украине – 45%. Эти данные свидетельствуют о том, что перечисленные страны прошли пороговый уровень (0,3) продовольственной зависимости от внешнего рынка.

Многоаспектная картина развития продовольственного рынка находит отражение в большой совокупности разнообразных показателей и характеристик, определяемых действием различных факторов. К институциональным факторам и условиям формирования рынка продовольственных товаров следует отнести государственное вмешательство или отстраненность от процессов регулирования рынка. Несомненна сложность в нахождении управленческих новаций к такому объекту управления как продоволь-

ственный рынок. Разветвленная отраслевая и пространственная структура требуют глубокой проработки межотраслевых и межрегиональных взаимодействий данной системы.

Выводы

Таким образом, по нашему мнению, рынок продовольственных товаров следует рассматривать как открытую, неравновесную, саморазвивающуюся систему, в которой протекают сложные динамические и коммуникационные взаимодействия. В целях моделирования развития продовольственного рынка, на наш взгляд, рационально сосредоточиться на моделировании отдельных сегментов продовольственного рынка, связанного с производством и распределением важнейших продовольственных товаров.

При моделировании в среде Anylogic авторами предлагается создавать агентов с внутренним состоянием и наличием способности к обучению, при этом такой параметр как «время жизни агента» необходимо задать – как «динамичное создание и уничтожение агентов». Количество каждого типа агента необходимо регламентировать для каждого сегмента рынка, а также оценивать динамику создания новых агентов исходя из ретроспективного анализа количества предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. Агенту необходимо предоставлять информацию по другим участникам рынка, используя его возможности к обучению. Необходимо также использовать ГИС-компонент системы для привязки крупных агропродовольственных предприятий к местности и для повышения качества иллюстративного материала при выгрузке результатов моделирования. В настоящее время предлагаемая модель находится в стадии калибровки и выполнения первых сценарных расчетов.

На наш взгляд, в условиях сложной макроэкономической ситуации использование возможностей моделирования на основе агентного подхода позволят не только конструировать новые сценарии развития продовольственного рынка, но и предоставлять возможность проводить оценку эффективности предпринимаемых государством мероприятий по обеспечению продовольственной безопасности с использованием современных информационных технологий.

АДАПТАЦИЯ АЛГОРИТМА МЕТОДА ИНТЕРВАЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ ВЕКСИЦКОГО ДЛЯ АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ И ПРОЕКТА СЕТЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ¹

Для большинства отраслевых рынков характерно существование некоторого ценового интервала, внутри которого и находится равновесная цена для данного рынка. Разброс цен существует даже для одинакового количества блага и в пределах достаточно узкого географического пространства. Соответственно, для повышения объективности исследований необходимо усовершенствовать ряд методологических и методических принципов, подготовив их для интервальных расчетов экономических показателей.

Большинство существующих методов решения задач в условиях неопределенности и, в частности, методы интервальных расчетов, преимущественно основаны на использовании нечетких множеств и алгебры случайных величин. Однако существенным недостатком этих методов является резкое увеличение числа разрядов с увеличением количества алгебраических операций с переменными $= k^m$, (k – число разрядов входных переменных, m – количество операций; например, для расчета себестоимости число арифметических зачастую превышает 50, тогда при $k = 15$, $m = 50$, число разрядов результата расчетов $= 15^{50} = 10^{58,8}$, соответственно). Кроме того, чтобы иметь равномерно возрастающие или равномерно убывающие вероятности дискретного распределения, следует иметь постоянной длину разряда (длину шага) $\Delta = (b - a)/k$, где b – правая граница изменения переменной, a – левая граница, k – принятое количество разрядов. Таким образом, каждый расчет необходимо выполнять с разным числом разрядов и на каждом шаге принимать решение о величине (длине) шага.

Чтобы устранить препятствие, мешающее использовать дискретные распределения, полученные путем квантования непрерывных распределений, используются вероятностные интервалы Вексницкого [1, с. 92–99].

Суть метода заключается в том, что принимается постоянное число разрядов для всех переменных величин и результатов про-

¹ Тезисы научного доклада, подготовленного по результатам выполнения исследований по Плану НИР ИЭОПП СОРАН (Проект IX.85.1.3. за 2014 год).

межуточных и конечных расчетов (алгебраических операций). Затем, после выполнения алгебраических операций производится “сжатие” числа разрядов путем пересчета средин разрядов (с равномерной длиной шага) и вероятностей попадания в разряд. Далее выполняется сглаживание всплесков, возникающих при некоторых типах распределений. После этого отсекаются “хвосты” распределений с вероятностью менее чем 0,0001, как “нереальные” в практическом использовании. Для выполнения любых расчетов по методу Вексницкого следует воспользоваться алгоритмом, содержащим два основных расчетных модуля:

1. Модуль преобразования распределения именованной величины, представленной кортежем $\langle a_x, b_x, m_x, D_x \rangle$ в дискретное распределение с заданным количеством разрядов (где a_x – левая граница изменения переменной величины, b_x – правая граница, m_x – среднее значение или математическое ожидание, D_x – дисперсия).

2. Модуль алгебраических операций ($f=1$ – сложение, $f=2$ – вычитание, $f=3$ – умножение, $f=4$ – деление, $f=5$ – возведение в степень) на основе расчета дискретных распределений с учетом сглаживания расчетных значений и отбрасывания “хвостов”, вероятность которых меньше заданного значения (например, меньше 0,00001 или 0,0001).

Рекомендуется число разрядов брать нечётным: 21–41 [2, с. 44–64]. Кроме того, для устранения недостатков, присущих некоторым реальным распределениям, алгоритм должен быть дополнен модулями, реализующими операции «склейка» и «сжатие». Суть операции «склейка» заключается в уменьшении количества разрядов и сглаживании значений вероятностей каждого, а суть операции «сжатии» состоит в оценке значимости «хвостов» у получаемых распределений.

Для разработки информационной системы интервальных расчетов экономических показателей в отделе экономической информации ИЭОПП СО РАН была протестирована бета-версия программы, реализующей алгоритм описанного выше метода Вексницкого.

На основе предложенной методики и имеющихся статистических данных по экспорту круглого леса (код ТН ВЭД 4403*) были проведены расчеты с использованием алгоритма интервальных расчетов, позволяющие преобразовать интервальные операции (для интервалов, построенного на трех показателях стоимости: G42 – фактурная стоимость, G46 – статистическая стоимость и G45 – таможенная стоимость) в обычные скалярные операции

с достаточной степенью достоверности. Исходное распределение средних стоимостей для различных видов круглого леса было трансформировано в нормированное.

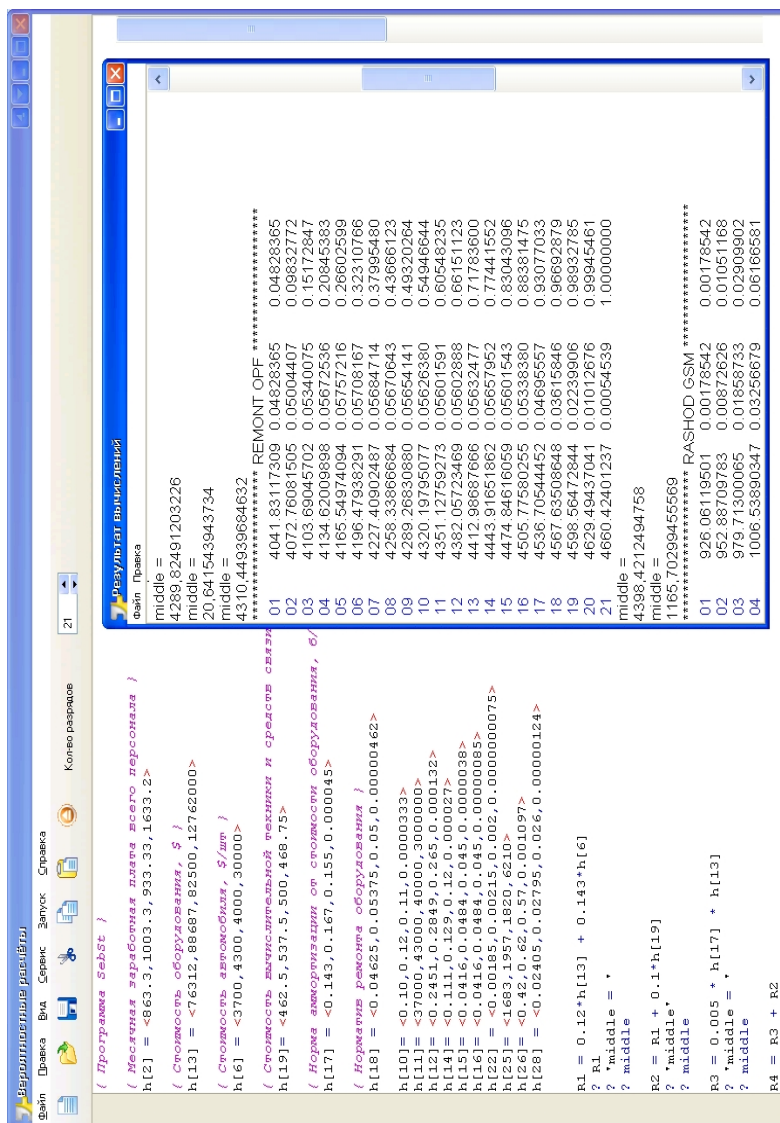


Рис. 1. Условный пример расчета интервалов для составляющих себестоимости продукции

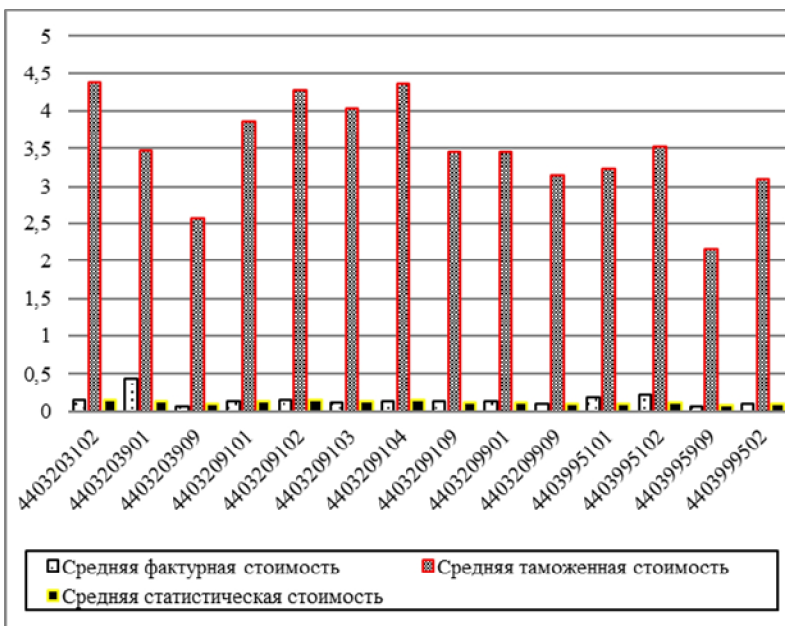


Рис. 2. Средние стоимости для различных видов круглого леса, руб./кг

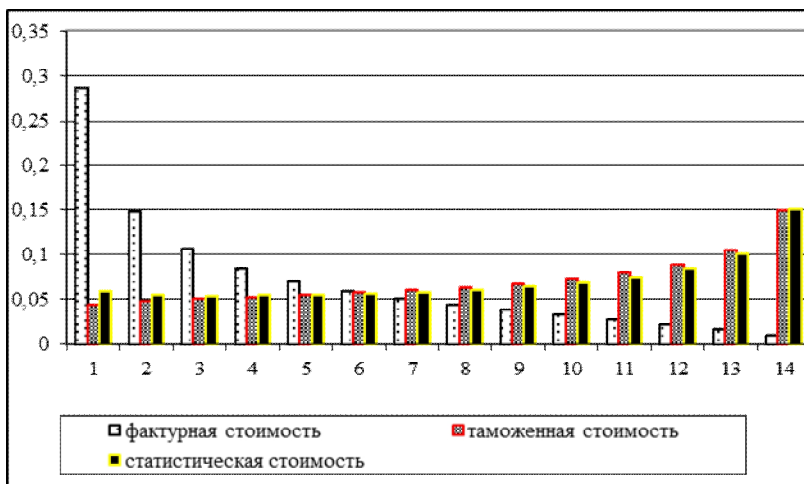


Рис. 3. Нормированный ряд стоимости для различных видов круглого леса

На основе произведенных расчетов становится возможным сформулировать архитектуру агент-ориентированной модели поведения экспортеров в зависимости от специализации и масштаба экспорта, а также выявить и описать проблемы асимметрии корпоративных и общественных интересов агентов. Кроме того, можно спроектировать серверную составляющую для клиент-серверной информационной системы, позволяющей осуществлять расчеты по протестированному алгоритму, взаимодействуя с клиентами-браузерами на основе протоколов http/https.

Таблица 1

**Требования к серверной части
информационной клиент-серверной системы интервальных расчетов**

Аппаратная часть	Серверная ОС	СУБД	PHP и модули PHP
• Четырехядерный процессор Intel Xeon, базовая частота 2ГГц и более • Оперативная память 16 Гб/процессор и более • Дисковое пространство 1ТБ и более (RAID 0)	• Linux x86, x86-64 (рекомендуется) • Windows Server 2008 R2	• MySQL 5.1.x и выше	• PHP version 5.3.3+ • PHP лимит памяти 64МВ или больше

В результате сравнения различных платформ (на базе MS-SQL, Oracle, MySQL) был сделан вывод о том, что для реализации указанной информационной системы достаточной конфигурацией аппаратных и системных средств будет конфигурация, приведенная в табл. 1.

Литература

1. **Филиппов Л.А.** Моделирование экономических результатов хозяйственной деятельности предприятий с оценкой надёжности : диссертация ... д.э.н. : 08.00.13 / С.-Петерб. ун-т экономики и финансов. – СПб., 2006.
2. **Иванов Е.Ю., Филиппов Л.А.** Информация в экономике и бизнесе. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2000.
3. **База данных «ВЭД России 2002–2013 годы»** [Электронный ресурс]. Режим доступа:
<http://1mosinfo.ru/bitrix/redirect.php?event1=1mosinfo&event2=11&event3=&goto=http%3A//infomozaika.ru/index.php%3Freferer1%3D1mosinfo%26referer2%3D11&af=e67ddffdc4d30c726b967cd8676a6bc9>

ВЫЧИСЛИМАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ РОССИЙСКОГО РЕГИОНА

Одним из возможных инструментов для количественной оценки эффективности государственного управления, является класс вычислимых моделей общего равновесия, известных в зарубежной литературе как Computable General Equilibrium models (CGE models). Это относительно новое направление экономико-математического моделирования, позволяющее найти доходы к решению широкого круга задач, относящихся к государственному регулированию экономики.

Проектирование CGE-моделей включает в себя три основных этапа: концептуальный, логический и физический. На первом этапе определяются цели разработки модели, на втором – выявляются основные агенты, их атрибуты и функции, а также взаимосвязи между ними, на третьем – формализуются связи между агентами и определяется технологический способ решения модели.

В модели RUSEC (RUSSian EConomy) [1] состояние равновесия определяется в результате осуществления итерационного процесса, который сам по себе имеет содержательный смысл взаимодействия производителей и потребителей, уравнивающий спрос и предложение. Далее созданный продукт Y разделяется каждым экономическим агентом на части в зависимости от того, куда продукт далее направляется:

$$Y = Z + I + C + D + EX,$$

где Z – промежуточный продукт; I – инвестиции; C – потребление; D – спрос; EX – экспортные товары и услуги.

Модель включает в себя 12 экономических агентов:

- Государственный сектор (экономический агент 1);
- Негосударственный сектор (экономический агент 2);
- Бюджетный сектор (экономический агент 3);
- Сектор нерегулярной экономики (экономический агент 4);
- Совокупный потребитель (экономический агент 5);
- Государство (экономические агенты 6–8);
- Банковская система (экономические агенты 9, 10);
- Внешний мир (экономические агенты 11, 12).

В свою очередь, каждый агент описывается набором уравнений, характеризующих его деятельность.

Однако данная модель российской экономики описывает экономику всей страны без выделения входящих в нее регионов, в то время как экономическая деятельность последних, несомненно, требует детального рассмотрения посредством применения CGE-подхода. На основе модели RUSEC, а также зарубежного опыта разработки CGE-моделей для отдельных регионов (например, Dynamic Revenue Analysis for California или DRAM [2]) авторами была предложена модель для оценки влияния банковского сектора экономики Алтайского края на реальный сектор экономики указанного региона. В настоящее время заканчивается этап логического дизайна модели, что позволит в ближайшее время формализовать взаимодействие между экономическими агентами, общее количество которых составляет 27:

1. Органы государственного управления (федеральные, региональные, муниципальные), а также некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства.
2. Агрегированный производитель (реальный сектор), включает в себя 22 агента, производящих продукцию и услуги.
3. Совокупный потребитель.
4. Банковский сектор, представленный двумя агентами.
5. Внешний мир.

Подробный перечень всех экономических агентов:

- Экономический агент № 1 – электроэнергетика;
- Экономический агент № 2 – нефтегазовая промышленность;
- Экономический агент № 3 – угольная промышленность;
- Экономический агент № 4 – прочая топливная промышленность;
- Экономический агент № 5 – черная металлургия;
- Экономический агент № 6 – цветная металлургия;
- Экономический агент № 7 – химическая и нефтехимическая промышленность;
- Экономический агент № 8 – машиностроение и металлообработка;
- Экономический агент № 9 – лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность;
- Экономический агент № 10 – промышленность строительных материалов;

- Экономический агент № 11 – легкая промышленность;
- Экономический агент № 12 – пищевая промышленность;
- Экономический агент № 13 – прочие отрасли промышленности;
- Экономический агент № 14 – строительство;
- Экономический агент № 15 – сельское и лесное хозяйство;
- Экономический агент № 16 – транспорт и связь;
- Экономический агент № 17 – торговля, посредническая деятельность и общественное питание;
- Экономический агент № 18 – прочие виды деятельности по производству товаров и услуг;
- Экономический агент № 19 – ЖКХ и непроеизводственные виды бытового обслуживания населения;
- Экономический агент № 20 – здравоохранение, физическая культура и социальное обеспечение, образование, культура и искусство;
- Экономический агент № 21 – наука и научное обслуживание, геология и разведка недр, геодезическая и гидрометеорологическая службы;
- Экономический агент № 22 – страхование, консалтинг;
- Экономический агент № 23 – совокупный потребитель, объединяющий в себя домашние хозяйства края;
- Экономический агент № 24 – государство, представленное совокупностью федерального, региональных и муниципальных правительств, внебюджетные фонды, Центральный банк, а также некоммерческие организации, обслуживающие домашние хозяйства;
- Экономический агент № 25–26 – коммерческие банки;
- Экономический агент № 27 – внешний мир.

Экономические агенты обладают собственными интересами и независимы друг от друга. Производители представлены отраслями экономики края. Производственные возможности этих агентов задаются с помощью производственной функции Кобба-Дугласа. Потребители, объединяют в себя домашние хозяйства, предъявляя соответствующий спрос на основе индивидуальных предпочтений, также этот сектор определяет предложение рабочей силы для агента-производителя. Исходя из результатов деятельности производителя и потребителя, складываются действия органов государственного управления. Банковский сектор пред-

ставлен совокупностью самостоятельных и филиалами национальных и региональных коммерческих банков. Сектор коммерческих банков занимает кредитные средства у Центрального банка и выдает кредиты агрегированному производителю и потребителю по коммерческой кредитной ставке, а также привлекает средства путем депозитов. Поведение внешнего мира в рассматриваемой модели задано экзогенно.

Литература

1. **Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сулакшин С.С.** Применение вычислимых моделей в государственном управлении. – М., 2007.
2. **Berck P., Golan E., Smith B.** Dynamic Revenue Analysis for California. Berkeley, 1996.
3. **Гинзбург А.И.** Экономический анализ: Предмет и методы. Моделирование ситуаций. Оценка управленческих решений: Учебное пособие. / А.И. Гинзбург – СПб.: Питер, 2003. – 622 с.
4. **Барсегов, Г.Г.** Тенденции взаимодействия реального и финансового секторов экономики: дис. ... канд. экон. наук : 2010 / Г.Г. Барсегов ; Саратовский гос. соц.-экон. Ун-т. – Саратов., 2010. – 174 с.
5. **Кузьмин П.И.** Количественные выводы об экономике России на основе восстановленной модели межотраслевого баланса / П. И. Кузьмин, Р. И. Муталипов, А.В.Чухлеб // Вестник Алтайской академии экономики и права: научный журнал. – 2012. – Барнаул: Изд-во ААЭП, 2012. – 150 с.
6. **Макаров В.Л.** Применение вычислимых моделей в государственном управлении. / В.Л Макаров, А.Р.Бахтизин, С.С Сулакшин. – М.: Научный эксперт, 2007. – 304 с.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПОЛЬШИ В СТАТИСТИЧЕСКОМ СОПОСТАВЛЕНИИ СО СТРАНАМИ – УЧАСТНИКАМИ БЫВШЕГО СЭВ (сегодня и в ретроспективе)

Аннотация: Среди стран Восточной Европы экономика Польши выделяется своими показателями и представляет интерес с позиций перспектив развития и позиционирования ее в регионе. В статье динамика экономического развития Польши разбивается на три временных этапа, дается обзор основных экономических показателей и их сравнение между странами участниками Совета Экономической взаимопомощи. Проводится факторный анализ объемов ВВП стран СЭВ для их групповой классификации.

Ключевые слова: макроэкономика, ВВП, внешняя торговля, факторный анализ, Совет Экономической Взаимопомощи, прямые иностранные инвестиции.

Введение

В динамике экономического развития Польши можно выделить три временных этапа. Первый, с 1970 по 1990 гг., связан с членством страны в Совете Экономической Взаимопомощи¹. Второй, с 1991 по 2003 г., можно обозначить как период перехода к рыночной экономике после развала СЭВ. И, наконец, третий период с 2004 по 2012 гг. определяется членством в Европейском Союзе.

¹ Совет экономической взаимопомощи (СЭВ, англ. Comecon) – межправительственная экономическая организация, действовавшая с 1949 по 1991 годы, созданная по решению экономического совещания представителей Болгарии, Венгрии, Польши, Румынии, СССР и Чехословакии. В последующие годы в совет также входили: ГДР (1950–1990 гг.), Монголия (с 1962 г.), Албания (1949–1961 гг.), Куба (с 1972 г.) и Вьетнам (с 1978 г.). Целью создания СЭВ являлось экономическое и научно-техническое сотрудничество социалистических стран, содействие экономическому развитию стран-участников, повышение уровня их индустриализации.

Первый период, 1970–1990 гг., членство в СЭВ

Для первого периода были характерны тесные кооперационные связи предприятий Польши с предприятиями стран – членов СЭВ в условиях высокой степени их экономической интеграции внутри этого союза.

В 1970 г. стартовые позиции Польши были достаточно высокими. Её ВВП достигал 117,3 млрд долл. в ценах 2005 г., что обеспечивало ей второе после СССР место в СЭВ. В пересчете ВВП на душу населения Польша имела 3,6 тыс. долл. и по этому показателю занимала третье место в СЭВ после Чехословакии и Венгрии [1]. Третье место Польша занимала также по численности населения (после СССР и Вьетнама), и в дальнейшем характеризовалась ростом населения (с 32,7 млн чел. в 1970 г. до 38,1 млн человек в 1990 г.) [1, 2].

Имея второе место по объему ВВП, Польша в последующие годы демонстрировала самый низкий среднегодовой темп роста за период 1970–1990 гг., который составлял всего 2,2%¹. Среднегодовой прирост ВВП на душу населения у нее за 1970–1990 гг. составлял всего 1,4%, что было значительно ниже, чем у таких стран как Болгария – 4,5%, Румыния – 4,2% и СССР – 3,8%.

Чтобы определить место Польши среди совокупности стран СЭВ с учетом динамики развития, с помощью факторного анализа была построена их классификация за период 1970–1990 гг. на основании ВВП в постоянных ценах [3]. Исходные данные представляли матрицу размерностью 21 на 9, в которой столбцы содержали объемы ВВП в ценах 2005 г. для 9 стран, взятых за 21-летний период.

Выделение главных компонент методом varimax позволило разбить совокупность стран СЭВ на 2 группы и представить их факторами, описывающими свыше 98% дисперсии всей совокупности.

Каждый фактор отражал агрегированную динамику по своей группе стран. Связь фактора с данными ВВП конкретной страны представлена коэффициентами корреляции в табл. 1. Из таблицы видим, что первый фактор объединил Болгарию, Вьетнам, Кубу, Монголию, СССР, Чехословакию (для них корреляция с первым

¹ Самый быстрый рост за 1970–1990 гг. был характерен для экономик Монголии и Румынии – 5,6% и 4,9% соответственно.

фактором выше, чем со вторым), второй фактор аккумулировал динамику Венгрии, Польши и Румынии. Выбрав максимальные оценки корреляции ВВП стран с первым фактором, получаем, что его динамика определялась, прежде всего, динамикой ВВП Вьетнама, Монголии и СССР.

Для второго фактора определяющей была динамика ВВП Польши. Так как для Румынии и Венгрии коэффициенты корреляции с обоими факторами были достаточно близки, и преимущества второго фактора определялось разницей всего лишь в 4–5% между ними, то их принадлежность ко второму фактору мало обоснована. И так как корреляция ВВП Польши со вторым фактором была самой большой (0,907), можно считать, что наше предположение об исключительности экономического развития Польши среди стран СЭВ получило статистическое подтверждение.

В табл. 1 подчеркнуты максимальные из двух коэффициентов корреляций для каждой страны.

На рис. 1 приведены графики построенных факторов. Возникает естественный вопрос о причинах такой классификации стран. Понятно, что она определяется динамикой показателей. Как видно из рис. 1 факторы имеют ярко выраженную противоположную, почти зеркальную, тенденцию развития, что говорит о различии процессов, происходящих в экономиках стран, вошедших в выделенные факторы.

Таблица 1

**Коэффициенты корреляции динамики ВВП стран
с выделенными факторами на интервале 1970–1990 гг.**

Страны СЭВ	Факторы после varimax	
	1	2
Болгария	<u>0,787</u>	0,606
Венгрия	0,679	<u>0,723</u>
Вьетнам	<u>0,883</u>	0,447
Куба	<u>0,847</u>	0,506
Монголия	<u>0,881</u>	0,460
Польша	0,384	<u>0,907</u>
Румыния	0,668	<u>0,717</u>
СССР	<u>0,879</u>	0,461
Чехословакия	<u>0,730</u>	0,680

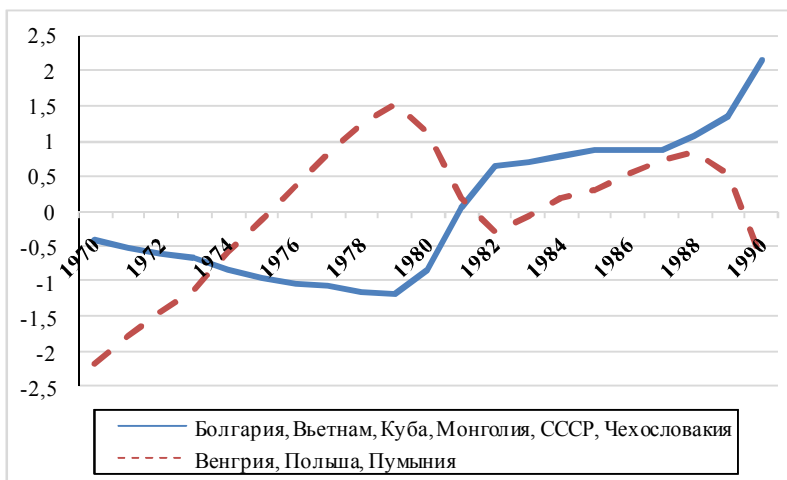


Рис. 1. Графики факторов, построенных методом факторного анализа по данным ВВП стран СЭВ 1970–1990 гг. в ценах 2005 г.

Там, где растет второй фактор, понижаются значения первого и наоборот: первый фактор на отрезке 1970–1979 гг. характеризуется продолжительным падением, в то время как второй – быстрым ростом. Начиная с 1980 по 1982 гг. картина меняется на противоположную: в первом факторе – рост, во втором – падение. В последующий период вплоть до 1987 г. для первого фактора характерна стагнация с последующим ростом до 1990 г.

Динамика второго фактора характеризуется ростом в период с 1983 по 1988 гг., и резким падением с 1989 по 1990 гг.

В качестве одной из причин отличия динамики экономики Польши от стран входящих в совет экономической взаимопомощи может выступать динамика объемов внешней торговли как одна из составляющих ВВП.

Общий объем экспорта Польши в 1970 г. составлял 3,5 млрд долл. США, импорта – 3,6 млрд дол. США. Среднегодовой прирост объема экспорта за период 1970–1990 гг. составил 7,1%, импорта – 5,6%, и в 1990 г. объемы экспорта и импорта достигли 14,3 и 9,5 млрд долл. соответственно. При этом среднегодовой темп роста внешнеторгового оборота (как и темп роста ВВП) был один из самых низких среди других стран участниц СЭВ и составлял 6%. Доля Польши от суммарного импорта и экспорта стран СЭВ за этот период упала с 5% до 1%¹ [4].

¹ В сумме не учтены объемы торгового оборота Вьетнама и Монголии.

Основными странами направления экспорта в 1990 г. были: Германия – 25,1% от всего объема экспорта, СССР – 15,3%, Великобритания – 7,1%, Швейцария – 5,2%. Доля европейских стран (исключая СССР) за 1983–1990 г. выросла с 51% до 69% и являлась наибольшей среди рассматриваемых стран, а доля стран Восточной Европы за этот период не превышала 0,1%.

Основными составляющими экспорта в 1990 г. по отраслевому происхождению были: изделия из металлов – 36,4% от объема всего экспорта, металлы и руды – 13,6% и 10,6% соответственно. Основные виды продукции в экспорте составляли (по стандартной международной торговой классификации SITC rev. 2): сырая нефть – 1,2 млрд долларов, нефтепродукты – 420 млн долларов и металлообрабатывающие станки – 294 млн долларов.

В торговле Польши основными странами, из которых импортировалась продукция в 1990 г. были: Германия – 20,1% от всего объема экспорта, СССР – 19,8%, Италия – 7,5%. Доля импорта, приходящегося на европейские страны (исключая СССР), за 1983–1990 г. выросла с 49% до 67% и являлась одной из наибольших среди стран участников СЭВ. Доля стран Восточной Европы за этот период не превышала 0,1% [4].

Основными составляющими импорта в 1990 г. были (по классификации экономических категорий ВЕС): тяжелая техника, части и принадлежности – 33,7% от объема всего импорта, промышленные принадлежности – 23,5%, горюче-смазочные материалы – 21,9. Основные виды продукции в импорте составляли (по стандартной международной торговой классификации SITC rev. 2): каменный и бурый уголь, торф – 971 млн долларов, медные руды – 684 млн долларов, сталь и железо – 359 млн долл.

Таким образом, уже в первом периоде внешняя торговля Польши была направлена в большей степени на европейские страны, нежели на страны Совета Экономической Взаимопомощи.

Второй период, 1991–2003 гг., переход к рыночной экономике

После преобразования в 1989 г. Польской Народной Республики в Республику Польша в стране начались рыночные и демократические реформы: либерализация цен и приватизация госсобственности.

В результате в 1989 г. начался резкий спад экономики Польши, так в 1990 г. ВВП за год сократился на 11,5% и составил 180,1 млрд долл. в ценах 2005 г., в 1991 г. было отмечено дальнейшее падение на 7% и ВВП опустился до 167,5 млрд долл. Но в среднем за период 1991–2003 гг. темп прироста экономики составлял 4,3% ежегодно. Такая же динамика наблюдалась и у ВВП на душу населения: падение в 1990 и 1991 гг. на 11,1% и 7,3% соответственно, с последующим средним темпом прироста 4,3% [1].

Накануне членства в Европейском Союзе основными видами экономической деятельности Польши в 2003 г. были: оптовая розничная торговля, транспорт, проживание и общественное питание, составлявшие в сумме 25,4% от общего объема ВВП, производство – 16,9%, государственное управление, оборона, образование, здравоохранение и социальные услуги – 15%. Наибольшее изменение в структурном соотношении за период 1995–2003 гг. претерпели: профессиональные, научно-технические услуги, административное и вспомогательное обслуживание – их суммарная доля в ВВП возросла в 1,9 раз; доля сельского, лесного хозяйства и рыболовства – сократилась в 1,8 раз, доля информации и связи – увеличилась в 1,7 раз, доля финансовой и страховой деятельности – увеличилась в 1,6 раз (табл. 2) [5].

Наибольшие средние темпы прироста основных видов экономической деятельности за период 1995–2003 гг. были у таких видов экономической деятельности, как профессиональные, научно-технические услуги, административное и вспомогательное обслуживание – 16,5%, информация и связь – 14,8%, финансовая и страховая деятельность – 14,1%.

В начале реформ 1989 г. объем экспорта Польши упал на 5,7%, а объем импорта на 17,6%. Общий торговый оборот страны сократился на 11,3% и составил 23,2 млрд долл. Среднегодовой прирост объема экспорта за период 1990–2003 гг. равнялся 11%, импорта – 17%, что было выше, чем в период участия в СЭВ. В 2003 г. объем экспорта составил 53,7 млрд долл., импорта – 68,1 млрд долл. [6, 7] После 1990 г. торговый баланс страны становится отрицательным.

Товарную структуру экспорта Польши в 2003 г. определяли: машины и транспортное оборудование – 37,4% от всего экспорта, промышленные товары – 23,6% и прочие промышленные товары – 16,8%. Основными составляющими в товарной структуре импорта страны были: машины и транспортное оборудование – 37,7% всего импорта, промышленные товары – 20,9%, химическая продукция – 14%.

Таблица 2

**Структура ВВП Польши по произведенной добавленной стоимости
за 1995–2003 гг. (по общей отраслевой классификации
видов экономической деятельности NACE)**

Виды экономической деятельности	Доля, %								
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Искусство, развлечение и отдых, предоставление прочих услуг, деятельность домашних хозяйств	3,8	3,9	3,6	3,7	3,8	3,5	3,5	3,6	3,6
Информация и связь	2,6	2,8	2,9	3,2	3,3	3,4	3,8	4,4	4,4
Сельское, лесное хозяйство и рыболовство	7,9	7,4	6,5	5,9	5,2	4,9	5,1	4,5	4,4
Финансовая и страховая деятельность	2,7	3,1	3,9	3,5	4,1	5,0	4,6	4,2	4,2
Операции с недвижимостью	6,0	6,5	6,5	6,6	6,9	6,6	6,5	6,9	7,0
Профессиональные, научно-технические услуги, административное и вспомогательное обслуживание	3,3	3,2	4,0	5,1	5,2	6,4	6,6	6,3	6,3
Промышленность (кроме строительства и производства)	7,7	7,1	6,6	5,9	6,0	6,1	6,4	6,5	6,7
Строительство	7,7	7,9	8,2	8,9	8,5	7,8	7,4	6,8	6,2
Государственное управление, оборона, образование, здравоохранение, социальные услуги	14,1	14,0	13,8	13,5	13,4	13,3	14,3	14,9	15,0
Производство	20,2	19,1	19,2	18,9	18,2	17,2	15,8	15,5	16,9
Оптово-розничная торговля, транспорт, проживание и общественное питание	24,1	24,9	24,8	24,7	25,4	25,8	26,1	26,3	25,4
Всего ВВП	100	100	100	100	100	100	100	100	100

В географической структуре экспорта Польши в 2003 г. лидировали: Германия – 32,2% всего экспорта, Франция – 6% и Италия – 5,7%. Первыми тремя странами по объему импорта из Польши были: Германия – 24,3%, Италия – 8,5% и Россия – 7,6%. По сравнению с 1991 г. доля европейских стран (исключая страны бывшего СССР) в экспорте и импорте продолжала расти и составляла 81% и 71%, соответственно.

Подводя итоги по второму рассматриваемому периоду, можно отметить, что экономика Польши претерпела значительные изменения. Так, в сравнении с бывшими странами СЭВ по среднегодовому приросту ВВП за период 1991–2003 г. (4,3%) Польша уступала только Вьетнаму, средний темп прироста ВВП которого был равен 7,6%. Среднегодовой темп роста торгового оборота увеличился с 6% в первом периоде до 12% во втором.

Чтобы представить позицию Польши после 1991 г. был проведен факторный анализ ВВП стран, взятый за период 1991–2012 гг. Предварительно в целях сопоставления результатов показатели ВВП бывших стран СССР были агрегированы в единый условный показатель ВВП СССР; ВВП Чехии и Словакии объединены в ВВП условной Чехословакии.

Выделение главных компонент методом *varimax* позволило разбить агрегированную совокупность объемов ВВП 1991–2012 гг. стран на 3 группы и представить каждую из них факторами, описывающими свыше 99% дисперсии всей совокупности.

В первый фактор вошли: СССР, Болгария, Куба.

Во второй: Монголия, Польша, Вьетнам.

В третий: Венгрия, Чехословакия, Румыния. (Страны в этих перечнях представлены в порядке убывающей корреляции с факторами, табл. 3).

Динамика фактора первой группы стран (наибольшая корреляция фактора с показателем условного СССР) характеризуется длительным падением в период 1991–1998 гг., затем ростом, вплоть до кризиса 2009 г., после которого рост снова возобновляется. Таким образом, можно констатировать заметное ухудшение экономического состояния у стран данного фактора после распада СЭВ и последующего разрыва торгово-производственных отношений вплоть до 2000 г. и относительно медленное восстановление в дальнейшем.

Динамику второго фактора, представляющего Польшу, в период 1991–2012 гг. можно разбить на три этапа. Первый, 1991–1999 гг. характеризуется ростом. Во втором периоде 2000–2007 гг. следует падение. С 2008 г. характерен высокий темп роста.

Таблица 3

**Коэффициенты корреляции динамики агрегированного ВВП стран
с выделенными факторами на интервале 1991–2012 гг.**

Страны	Компонента		
	1	2	3
Болгария	<u>0,722</u>	0,435	0,525
Венгрия	0,407	0,407	<u>0,811</u>
Вьетнам	0,451	<u>0,704</u>	0,546
Куба	<u>0,644</u>	0,592	0,474
Монголия	0,574	<u>0,733</u>	0,355
Польша	0,383	<u>0,714</u>	0,584
Румыния	0,583	0,518	<u>0,607</u>
Чехословакия	0,484	0,608	<u>0,625</u>
СССР	<u>0,866</u>	0,362	0,335

В третий фактор (определяющая страна – Венгрия) выделилась страны с продолжительным ростом в период 1991–2006 гг. с последующим падением 2007–2012 гг. (рис. 2).

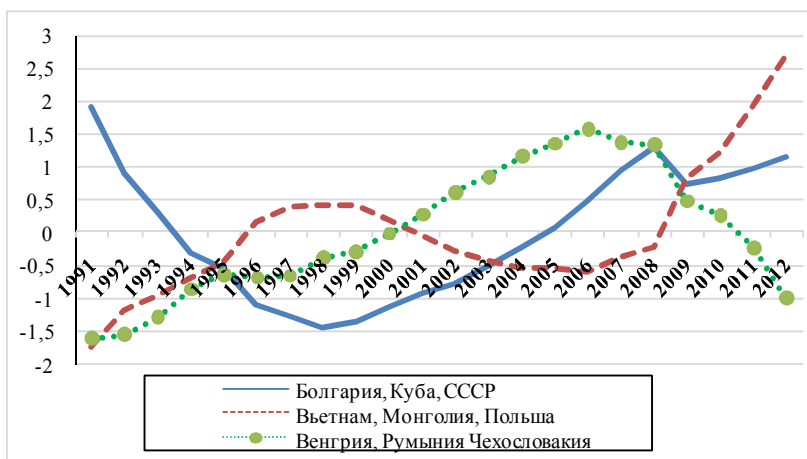


Рис. 2. Графики факторов, построенных методом факторного анализа по данным ВВП 1991–2012 гг. агрегированных стран в ценах 2005 г.

Третий период, 2004 – 2012 гг., вступление и членство в Европейском Союзе

После вступления Польши в состав Европейского Союза в 2004 году наблюдался непрерывный рост объемов её ВВП. Объем ВВП в 2012 г. составил 407,6 млрд долларов в фиксированных на 2005 г. ценах [1].

С одной стороны вступление в Евросоюз сопровождалось некоторым снижением среднего прироста объемов ВВП за периоды: с 4,3% в 1991–2003 гг. до 4,2% в 2004–2012 гг. С другой стороны, средний прирост ВВП на душу населения в текущих ценах за те же периоды увеличился с 8,3% до 8,6%, что связано с преобладающим сокращением численности населения с 2004 г. по 2010 г.¹

Основными видами экономической деятельности Польши по общей отраслевой классификации NACE в 2012 году (как и в 2004 г.) являются: оптово-розничная торговля, транспорт, проживание и общественное питание – 26,5% от общей добавленной стоимости ВВП, производство – 17,3%, государственное управление, оборона, образование, здравоохранение и социальные услуги – 13,4% (табл. 4) [5].

После вступления Польши в ЕС значительно увеличился средний темп прироста строительства, так за период 1995–2003 гг. он равнялся 4,8%, а в период 2004–2012 гг. 11,6%. Сельское хозяйство с практически неизменного (менее 0,1%) состояния до 4,4%. Промышленность – с 5,8% до 9,2%. (табл. 4).

Наибольшее изменение в структуре ВВП по добавленной стоимости с 1995 по 2012 год претерпели следующие направления: профессиональные, научно-технические услуги, административное и вспомогательное обслуживание – увеличение доли в 2,1 раза; сельское, лесное хозяйства и рыболовство – сокращение доли в 2 раза; финансовая и страховая деятельность – увеличение доли в 1,7 раза.

С 2003 по 2012 г. наибольшее изменение в структуре ВВП были отмечены для следующих видов экономической деятельности: сельское, лесное хозяйство и рыболовство – сокращение доли в 1,3 раза, строительство – увеличение доли в 1,3, информация и связь – уменьшение в 1,2 раза (табл. 5).

¹ В 2012 г. ВВП на душу населения Польши в текущих ценах составил 12,7 тыс. долларов. По данным Всемирного Банка численность населения Польши в 2012 г. составляла 38,5 млн чел.

Таблица 4

**ВВП Польши по произведенной добавленной стоимости
(по общей отраслевой классификации
видов экономической деятельности NACE)**

Виды экономической деятельности	Средний темп прироста, %			2012 г.	
	1995– 2003	2004– 2012	2011– 2012	Млн евро	Доля, %
Искусство, развлечение и отдых, предоставление прочих услуг, деятельность домашних хозяйств	6,9	6,9	4,3	10 291	3,0
Информация и связь	14,8	5,1	4,4	12 556	3,7
Сельское, лесное хозяйства и рыболовство	0,0	4,4	–0,4	13 076	3,9
Финансовая и страховая деятельность	14,1	9,1	7,1	15 414	4,6
Операции с недвижимостью	9,8	6,4	6,1	19 388	5,7
Профессиональные, научно-технические услуги, административное и вспомогательное обслуживание	16,5	10,1	5,4	23 814	7,0
Промышленность (кроме строительства и производства)	5,8	9,2	3,2	24 760	7,3
Строительство	4,8	11,6	–5,5	25 353	7,5
Государственное управление, оборона, образование, здравоохранение, социальные услуги	8,5	7,2	1,2	45 112	13,4
Производство	5,2	7,3	3,2	58 497	17,3
Оптово-розничная торговля, транспорт, проживание и общественное питание	8,4	8,9	7,5	89 652	26,5
Всего ВВП				337 912	100

На увеличение доли строительства в 2008–2011 гг. в значительной степени повлияла подготовка страны к принятию чемпионата Европы по футболу в 2012 г. Так, по заявлению польского премьер-министра Дональда Туска, его страна потратила более 30 млрд долл. для проведения этого мероприятия.

Таблица 5

**Структура ВВП Польши по произведенной добавленной стоимости
(по общей отраслевой классификации
видов экономической деятельности NACE)**

Виды экономической деятельности	Доля, %						
	1995	2000	2003	2004	2010	2011	2012
Искусство, развлечение и отдых, предоставление прочих услуг, деятельность домашних хозяйств	3,8	3,5	3,6	3,3	3,2	3,0	3,0
Информация и связь	2,6	3,4	4,4	4,6	3,8	3,7	3,7
Сельское, лесное хозяйства и рыболовство	7,9	4,9	4,4	5,1	3,7	4,0	3,9
Финансовая и страховая деятельность	2,7	5,0	4,2	4,2	4,4	4,4	4,6
Операции с недвижимостью	6,0	6,6	7,0	6,5	5,6	5,6	5,7
Профессиональные, научно-технические услуги, административное и вспомогательное обслуживание	3,3	6,4	6,3	6,1	6,9	6,9	7,0
Промышленность (кроме строительства и производства)	7,7	6,1	6,7	6,8	7,3	7,4	7,3
Строительство	7,7	7,8	6,2	5,8	8,1	8,2	7,5
Государственное управление, оборона, образование, здравоохранение, социальные услуги	14,1	13,3	15,0	14,3	14,1	13,7	13,4
Производство	20,2	17,2	16,9	18,3	16,8	17,4	17,3
Оптово-розничная торговля, транспорт, проживание и общественное питание	24,1	25,8	25,4	24,9	26,1	25,6	26,5
Всего ВВП	100	100	100	100	100	100	100

Увеличение абсолютных объемов промышленности, строительства, производства и их доли в структуре ВВП происходит на фоне резкого увеличения объема прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в экономику Польши.

Рост объема ПИИ в Польшу в 2004 г. обусловлен вступлением государства в Европейский Союз и его интеграцией в эконо-

мическое пространство западных стран. Так, по сравнению с 2003 г. объем ПИИ увеличился на 2,4% и составил 10,4 млрд евро. В период 2004–2012 гг. Польша привлекла инвестиций на 101,1 млрд евро, причем 92,4% из них приходились на страны ЕС, а на все европейские страны – 94,3% [4].

В 2012 г. общий объем прямых иностранных инвестиций снизился и составил 4,7 млрд евро. Динамика данного показателя представлена на рис. 3.

Больше всех в экономику Польши прямых инвестиций вкладывала: Германия – 9,7 млрд евро, Франция – 6 млрд евро, Испания – 5,1 млрд евро за 2010–2012 гг.

В 2011 г. основные потоки прямых иностранных инвестиций пришлось на: производство – 3 743 млн евро (из них пришлось на производство основных металлов и металлических изделий, кроме машин и оборудования – 1 457 млн евро, производство нефтепродуктов, химической и фармацевтической продукции, резиновых и пластмассовых изделий – 830 млн евро, производство пищевых продуктов, напитков и табачной продукции – 505 млн евро), строительство – 3 369 млн евро, финансовую и страховую деятельность – 3 395 млн евро.

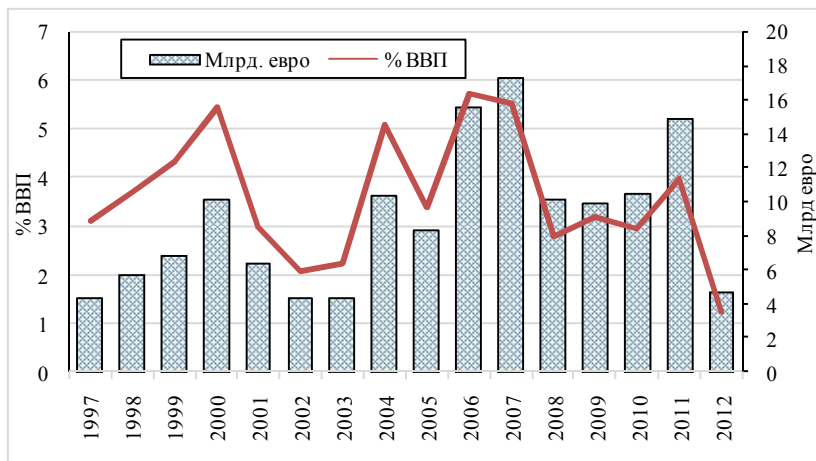


Рис. 3. Динамика общего объема прямых иностранных инвестиций в Польшу 1997–2012 гг., в % от ВВП и в млрд евро

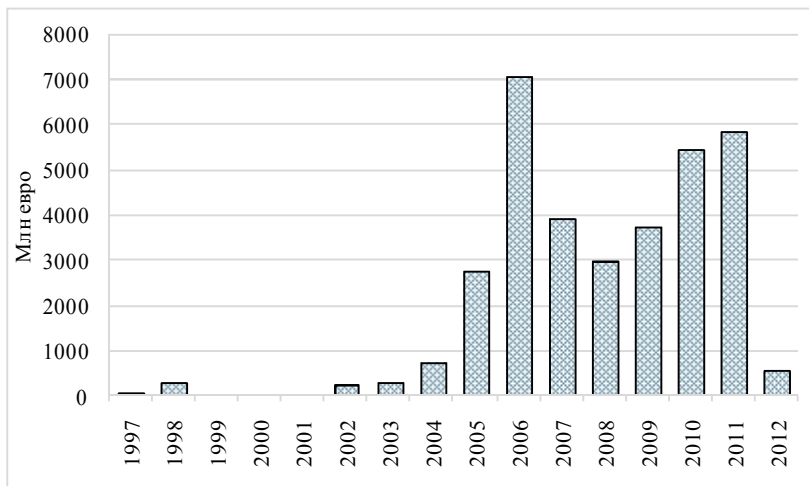


Рис. 4. Динамика объемов прямых иностранных инвестиций из Польши 1997–2012 гг., в млн евро

Польша в этот период не только привлекает прямые инвестиции, но и увеличивает объемы собственного инвестирования в экономику других стран, прежде всего европейских. Динамика объемов ПИИ Польши представлена на рис. 4.

За 2010–2012 гг. основными реципиентами по суммарному объему ПИИ из Польши были: Люксембург – 33% от всех ПИИ за рубеж, Великобритания – 20% и Кипр – 19%. Стоит отметить, что 95% всех инвестиций были направлены на европейские страны.

Усиливается интеграция страны в экономику ЕС, что подтверждается и процессами, происходящим в её внешней торговле.

После снижения на 18,9% в 2009 г. экспорт Польши рос в течение двух лет на 14,8% и 19,8% соответственно. В 2012 г. произошло падение на 4,5% и экспорт составил 179,6 млрд долл. Импорт после падения в 2009 г. на 26,9%, вырос на 16,3% и 20,1% в 2010, 2011 г. соответственно. В 2012г. он сократился на 8,5% до уровня 191,4 млрд долл. Сальдо оставалось отрицательным, внешнеторговый оборот насчитывал 371 млрд долл. Динамика объемов импорта, экспорта и торгового баланса Польши за 1989–2012 гг. предоставлена на рис. 5 [8, 6, 7, 9].

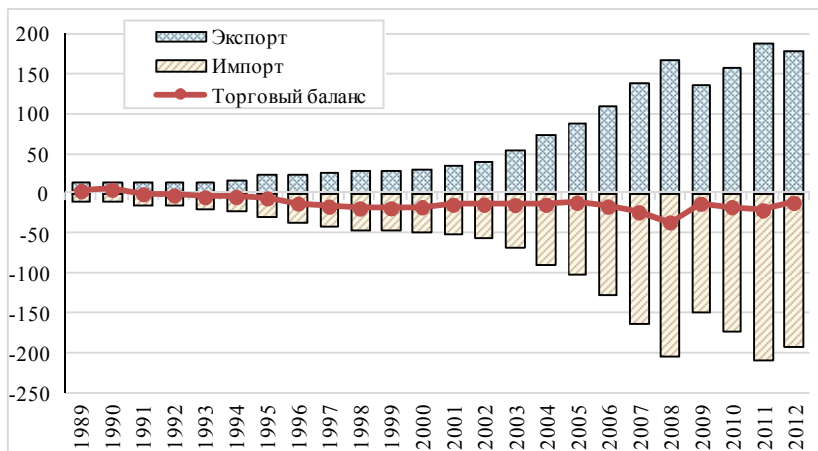


Рис. 5. Динамика объемов импорта, экспорта и торгового баланса Польши в 1989–2012 гг., в млрд долл.

В 2012 году основными составляющими в товарной структуре экспорта Польши были: машины, оборудование и транспортные средства – 37,8%, продукция обрабатывающей промышленности – 21%, готовые изделия – 12,4%.

Увеличили свою долю в структуре экспорта продовольственные товары, животные, напитки и табак с 8,2% в 2004 г. до 11,7% в 2012 г, химические продукты с 6,4% до 9,1%, соответственно (табл. 6) [8, 10].

Доля Германии в географической структуре экспорта Польши снизилась с 32,2 в 2003 г. до 25%, хотя она по-прежнему оставалась основным партнером Польши. Доля Великобритании составляла в конце периода 7%, Чехии – 6% и Франции – 6%.

Основными составляющими импорта Польши в 2012 г. были: машины, оборудование и транспортные средства – 32%, продукция обрабатывающей промышленности – 17,2%, химическая продукция – 13,8%. В сравнении с 2004 г. в структуре импорта заметно увеличилась доля минерального топлива: с 9,3% до 13,7% (табл. 7) [8, 10].

Таблица 6

**Экспорт товаров Польши за 2004 г. и 2012 г.
по стандартной международной торговой классификации SITC**

Код SITC	Расшифровка	2004 г.		2012 г.	
		Млрд долл.	Доля, %	Млрд долл.	Доля, %
0+1	Продовольственные товары, животные; напитки и табак	6,1	8,2	21	11,7
2+4	Непродовольственное сырье; жиры, масла растительного и животного происхождения	1,9	2,6	4,5	2,5
3	Минеральное топливо	4,0	5,5	9	5,0
5	Химические продукты	4,8	6,4	16,3	9,1
6	Продукция обрабатывающей промышленности	17,2	23,3	37,8	21,0
7	Машины, оборудование и транспортные средства	28,6	38,8	67,9	37,8
8	Готовые изделия	11,1	15,1	22,3	12,4
9	Прочие товары	0,01	0,02	0,8	0,5
Всего		73,8	100	179,6	100

Таблица 7

**Импорт товаров Польши за 2004 г. и 2012 г.
по стандартной международной торговой классификации SITC**

Код SITC	Расшифровка	2004 г.		2012 г.	
		Млрд долл.	Доля, %	Млрд долл.	Доля, %
0+1	Продовольственные товары, животные; напитки и табак	4,6	5,3	14,5	7,6
2+4	Непродовольственное сырье; жиры, масла растительного и животного происхождения	3,0	3,4	7,5	3,9
3	Минеральное топливо	8,1	9,3	26,1	13,7
5	Химические продукты	12,5	14,2	26,5	13,8
6	Продукция обрабатывающей промышленности	18,3	20,8	32,9	17,2
7	Машины, оборудование и транспортные средства	34,1	38,8	61,2	32,0
8	Готовые изделия	7,3	8,3	17,0	8,9
9	Прочие товары	0,02	0,02	5,7	3,0
Всего		87,8	100	191,4	100

Заключение

После роспуска СЭВ наблюдался кратковременный спад экономики Польши. Динамика развития экономических показателей страны в период 1991 – 2003 гг. была одной из лучших среди стран СЭВ. Это можно объяснить подготовленностью экономики Польши и заблаговременной ориентированностью внешнеэкономических связей на европейские страны. В третий рассматриваемый период экономика Польши продолжила свой стабильный рост на фоне усиления инвестиционных и внешнеторговых факторов ее взаимодействия со странами ЕС (следует отметить особую роль Германии). Следует отметить, что по темпам прироста ВВП Польша уже не выделяется среди стран бывших участников СЭВ, находясь в середине рейтинга по этому показателю.

Литература

1. **База** статистических данных UN data A world of information <http://data.un.org/>
2. **База** статистических данных Population Statistic, Federal Republic of Germany <http://www.populstat.info/Europe/germanwc.htm>
3. Ростовцев П.С., Ковалева Г.Д. Анализ социологических данных с применением статистического пакета SPSS: учеб.-метод. пособие / НГУ. – Новосибирск, 2001.
4. **International** trade statistics yearbook 1992, volume I Trade by Country, UN, New York, 1993
5. **База** статистических данных European Commission Eurostat <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>
6. **1996** International Trade Statistics Yearbook Volume I Trade by Country, United Nations, New York, 1997
7. **2008** International Trade Statistics Yearbook Volume I Trade by Country, United Nations, New York, 2009
8. **2012** International Trade Statistics Yearbook Volume I Trade by Country, United Nations, New York, 2013
9. **2003** International Trade Statistics Yearbook Volume I Trade by Country, United Nations, New York, 2004
10. **2005** International Trade Statistics Yearbook Volume I Trade by Country, United Nations, New York, 2006

ПРОБЛЕМА ВЗАИМОСВЯЗИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АГЛОМЕРАЦИИ И ГОРОДА: ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ГРАНИЦЫ, РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ РЕГИОНАМИ¹

Резюме

Определения города и определения агломерации обращаются к разным содержательным характеристикам. Таким образом, указать на различия между городом и агломерацией относительно легко на каждом конкретном примере, когда автор и читатель представляют контекст и социально-экономические особенности пространственного размещения, но гораздо сложнее в общем случае. В первую очередь это связано с тем, что определение агломерации отталкивается от понятия границ центрального города как чего-то самоочевидного, в то время как в обсуждении города в рамках социальной и экономической географии, а также сопредельных науках регулярно упоминается о неоднозначности этих границ. Более того, мы можем показать, что вменение традиционных для европейской и американской литературы трактовок границ города и пригорода, а также неурбанизированной территории в пределах агломерации при описании постсоветских городов приводит к системной ошибке. Города в России и некоторых других странах – это результат активного включения территорий и находящихся на них населенных пунктов в административные границы центрального города. По ряду социологических и антропологических характеристик эти населенные пункты остаются обособленными от городского ядра, исторически бывшего и остающегося центрального города. Таким образом, сложившиеся агломерации в большинстве случаев целиком оказываются внутри административных границ центрального города. Более того, мы не исключаем того, что в некоторых случаях внутрь административных границ города попадают поселения и территории, которые по формальным признакам не являются даже частью агломерации в традиционном ее понимании.

Почему вопрос определения агломерации стал актуальным

Мы являемся свидетелями массового поветрия проектной деятельности «создания и развития» городских агломераций. Специализированные группы экспертов, аналитиков и проект-

¹ Работа выполнена при поддержке Российского фонда гуманитарных исследований и Правительства Новосибирской области (проект № 13-13-54001).

менеджеров используют согласованные шаблоны стратегических планов, привязывают их к локальным условиям – географическим и экономическим. Разные стадии этого процесса с разных позиций описаны в работах Кормаковой Е.С. и Мокичева С.В. [16], Колганова А. [15], Победина А.А. [20], Козьмина А.П. [14], Бозе Э. [6], Гришечкиной И.Е. [11], Лесюты Н.В. [12] и многих других.

«В условиях России с ее гигантскими пространствами и расстояниями агломерации особенно востребованы. Благодаря им осуществляется эффективное экономическое сжатие территории... Благодаря близкому взаимному расположению этих взаимодействующих объектов в агломерациях повышается доля ближних связей, замыкающихся в территориально небольших агломерационных ареала, что дает значительный социальный и экономический эффект» [12]. У нас остаются вопросы, каким образом доказывается факт прямого социального и экономического эффекта от близости расположения, и как экономическое сжатие части пространства страны влияет на остальную, неурбанизированную и неагломерированную территорию. Важнее постулат о востребованности агломераций.

«До недавнего времени этот вопрос не выходил за пределы узкого круга специалистов. Однако в течение нескольких последних лет появилось ряд амбициозных проектов (в т.ч. проект «Большой Екатеринбург», предполагавший создание единого муниципального образования на территории Екатеринбургской агломерации), привлечших внимание общественности к Екатеринбургской агломерации и её развитию» [20]. Единое муниципальное образование – это не только упорядочение потоков налогов и снятие рыночных барьеров, но и концентрация государственного субсидирования и бюджетного финансирования, ориентированного на территории и население, в одних руках.

«Правительство Красноярского края в начале 2008 г. объявило о формировании красноярской агломерации – проекта национального масштаба, формирующего качественно новый уровень жизни населения, создающего новые перспективы гармоничного развития для всех областей жизнедеятельности, как в финансово-экономической и промышленной, так и в социально-культурных сферах... В системе расселения населения пригородные зоны имеют особое значение для городов, т. к. их взаимодействие между собой с течением времени становится всё более разнообразным, а усиление этого взаимодействия способствует превраще-

нию города в агломерацию... Для управления процессом создания Красноярской агломерации в марте 2008 года было создано государственное предприятие Красноярского края «Корпорация «Красноярск-2020». В апреле 2008 года им был объявлен конкурс на разработку «Стратегии социально-экономического развития Красноярской агломерации», который выиграла консалтинговая компания «Strategy Partners». [13]. Территория, которую необходимо превратить в агломерацию Красноярска – огромна (более 24 тыс. кв. км, что практически равняется территории Македонии и намного больше Словении), в то время как в пригородной зоне за чертой Красноярска проживают всего 190 тыс. человек (в пять раз меньше чем в Красноярске), из них больше 60 тыс. жителей – в двух компактных городах, Дивногорске и Сосновоборске. Превратить это пространство в урбанизированную или вовлеченную в городской образ жизни территорию, включая природные заповедники и попросту довольно дикие ландшафты – поистине масштабная задача.

«Все мы помним, как объединялись Иркутская область и УОБАО. Одним из главных девизов этого процесса (в который были вложены огромные деньги) стала фраза: «А мы и так всю жизнь прожили вместе!». Теперь нам говорят: «Агломерация фактически уже существует». И объясняют это маятниковой миграцией, то есть когда человек живет в одном городе, а работает (или учится) в другом. В Иркутск таким образом ездят пол-Ангарска и пол-Шелехова. На бытовом уровне агломерация должна помочь, в первую очередь, именно этим людям.

– Сейчас в разработке проект по отмене междугородных тарифов на звонки между Иркутском, Ангарском и Шелеховом, – говорит Светлана Калинина, пресс-секретарь Фонда регионального развития Иркутской области. – Очень важно решить транспортный вопрос: на дорогу люди должны тратить не более 40–50 минут. Будет ли это скоростной трамвай или другой вид транспорта, решится позднее.

Недавно Фонд регионального развития провел первое заседание по определению границ и структуры агломерации Иркутск – Ангарск – Шелехов. Эти города, без сомнений, в будущий проект входят. А вот Усолье-Сибирское уже не попадет точно. Уровень жизни в этом городе ниже, чем в «тройке» Иркутск – Ангарск – Шелехов, и на его выравнивание ресурсов пока недостаточно. Основные принципы, по которым определяются границы агломера-

ции: общая протяженность территории, сохранение границ муниципалитетов, маятниковая миграция, транспортная доступность, инфраструктурная обеспеченность» [15]. Можно снова воодушевиться масштабом проекта – территориальным охватом, ресурсоемкостью. Но для нас в данной цитате важнее всего подбор критериев – связность агломерации описывается в конкретных терминах, имеющих числовой параметр, что встречается весьма нечасто. С другой стороны, необходимость выравнивания уровня жизни поселений, включаемых в агломерационный проект, практически не упоминается в других случаях. Наоборот, авторы статей предполагают, что вовлечение поселка или села в орбиту агломерационного процесса является залогом если не процветания, то неуклонного подъема уровня жизни. Маятниковая миграция, истощение локального рынка труда, постепенная деградация товарных рынков не рассматриваются как неизбежные негативные факторы.

Одновременно есть ожидания какого-то федерального финансирования и общего улучшения экономической конъюнктуры под знаком улучшения инвестиционного климата. Скорее всего, если бы не было средств, выделяемых непосредственно на разработку текстов с обоснованием существования агломераций или необходимости их развития в новых, расширенных границах, то мы бы не видели такого многочисленного и не всегда разнообразного порождения новых описаний и определений, подкрепленных картами. Но поскольку финансирование неиллюзорно, то по логике трансформационной экономики появляются инициативные тексты, которые выглядят проектами и антиутопиями даже на фоне шаблонных «стратегий развития агломерации под ключ за две недели». На наш взгляд, 200 км Челябинск – Екатеринбург – из этого числа.

Определение города

- Относительно большое, относительно плотное и постоянное поселение социально гетерогенных индивидов [Вирт].

- Множество людей, коллективов, расположенных в замкнутом пространстве. Замкнутом в смысле территории, но не в смысле духовного и экономического влияния [Г.А. Гольц].

Главная отличительная черта города – способность к быстрому и эффективному накоплению и переработке информации. Экономический эффект от потенциальных транспортных коммуника-

ций. Величина достигнутой на транспорте гарантированной скорости передвижения, умноженная на нормативное время коммуникаций, явится линейным радиусом пространства, охваченного городской жизнью.

Разумеется, не все достижимые за это время точки, автоматически становятся частью города. Во-первых, для нас в данный момент важнее сомнение во включении в центральный город отдаленных эксклавов, достижимость которых даже с использованием скоростного внеуличного рельсового транспорта превышает современные представления о получасовой доступности (поскольку обычному жителю такого пригорода надо добраться от места жительства до своего терминала поезда-экспресса, а потом от центрального вокзала – до места предназначения). Во-вторых, сохраняется методическая проблема – при всем удобстве моделирования, ЦДР (центральный деловой район) никогда не вырождается в точку на карте. И достижимость места работы за полчаса для большинства жителей удаленного жилмассива может означать две пересадки и полтора часа в одну сторону для меньшинства.

В то же время, Пряников П., Зубков К., Размахнин А. [21], ссылаясь на ряд исследований, в том числе многолетний труд Г.А. Гольца [10], напоминают об условной урбанизации огромного количества поселений, формально считающихся городскими. Часть из этих поселений – это формальные самостоятельные поселки городского типа, но такая же по своим характеристикам рурализация (деурбанизация) касается огромной доли внутригородской застройки.

Городской образ жизни

Обобщая ключевые характеристики, подчеркнем, что городом мы можем назвать только ту часть административно очерченной совокупности территорий, где мы констатируем:

- гарантированную доступность и гарантированную скорость передвижения;
- жизненный уклад, который предполагает возможность и потребность обращения к транспортной коммуникации.

Мы далеки от оценки рурализации на основе вовлеченности горожан в распределенный образ жизни (то есть увлечение дачами в качестве источника продовольствия в квазитоварных объе-

мах). Стратегии выживания и оценка не только экономической эффективности, но и «панцирных» характеристик собственных овощей и ягод все же отделяет, на наш взгляд, покупку овощехранилища и сортового посадочного материала от разведения мелкого скота и птицы некоторым символическим дифференциалом. В то же время, нам необходимо подчеркнуть набор признаков, которые позволяют говорить о деурбанизации даже с точки зрения малоинформированного о жизненном укладе горожан наблюдателя.

Параметры под сомнением, которые являются характерной чертой постсоветских городов:

- состояние ЖКХ и других инфраструктурных элементов «социальных обязательств» – от водоснабжения и отопления до освещения и общественных туалетов;
- состояние дорог (в первую очередь, внутриквартальных, подъездных);
- состояние инфраструктуры, ориентированной на эффективность – розничные сети торговли и услуг, покрытие сигналом сотовой связи, возможности доставки товаров и услуг, рекламируемых в городском ядре именно как доставляемые по городу;
- доля населения, имеющего потенциальную возможность обратиться к рынку труда одного из городских ядер (зависит от неожиданных мелочей, например, резкое снижение комфорта посадки в электропоезда в зимнее время, увеличение времени в пути до остановки в весеннюю и осеннюю распутицу).

Определение агломерации

По мнению Победина А.А., «можно охарактеризовать городскую агломерацию как территориальное образование, соответствующее следующим признакам:

1. Скопление городов и других населенных пунктов на компактной территории;
2. Наличие одного и более центров – более крупных городов, вокруг которых формируется агломерация;
3. Наличие интенсивных производственных, хозяйственных, культурно-бытовых и рекреационных связей внутри агломерации;
4. Маятниковая миграция внутри агломерации;
5. Формирование на всей территории агломерации общего рынка труда, капитала, товаров и услуг» [20].

Городские агломерации выполняют важнейшую роль в развитии окружающего экономического пространства. Агломерация концентрирует трудовые, материальные и финансовые ресурсы, производственные мощности, разнообразные объекты экономики и социальной сферы. Соответственно, экономический потенциал агломерации также повышается по сравнению с другими территориями. Благодаря наличию городских агломераций более крупные территориальные образования (регионы) получают импульс экономического развития, поскольку именно в пределах городских агломераций, как правило, расположены предприятия лидирующих отраслей. В макроэкономическом масштабе система городских агломераций составляет опорный каркас расселения страны.

Токийская агломерация – все муниципалитеты, в которых, как минимум, 10% проживающих ездят на работу в 23 специальных района, 31 млн жителей (в Большом Токио – 13 млн).

Определение, принятое Федеральным статистическим управлением Швейцарии:

а) агломерации объединяют несколько муниципалитетов, по крайней мере, 20000 человек;

б) каждая агломерация имеет основную зону, ядро города, включающее в себя, по крайней мере, 10000 жителей;

в) каждая община агломерации имеет, по крайней мере, 2000 человек трудоспособного населения, из которых, как минимум, 1/6 заняты в основном городе (или группе основных городов для полицентрической агломерации);

г) для полицентрической агломерации дополнительными критериями могут быть:

- 1) отсутствие разрывов в застройке (сельскохозяйственные угодья, леса) более 200 метров;
- 2) превышение площади застроенной территории над незастроенной в агломерации составляет 10 раз;
- 3) рост численности населения в предыдущие десятилетия был не менее чем на 10 % выше среднего по Швейцарии.

Компактное скопление населенных пунктов, главным образом, городских, местами срастающихся, объединенных в сложную многокомпонентную динамическую систему с интенсивными производственными, транспортными и культурными связями (одинаковое определение дается разными авторскими коллективами в словарях и учебниках, например, Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. [22]).

Формирование агломерации может происходить двумя путями:

1. От города. Ограниченность ресурсов города при достижении порогового состояния развития принуждает переносить центр его тяжести в окружающий район. Все, что не помещается в ядре агломерации, выходит за его пределы. В пригородную зону выталкиваются промышленные предприятия, предприятия-смежники, филиалы, испытательные полигоны, НИИ и лаборатории, склады и т.д.

2. От района. В районах развития добывающей промышленности (бассейного освоения) среди территориальной группы городов сходной специализации постепенно выделяется наиболее значительный центр, развивающий функции организационно-хозяйственные, научные, проектно-конструкторские, культурные и т.д. и на этой основе становящийся одним из ядер агломерации [19].

Что входит в агломерации кроме городов-ядер

Мы полагаем, что многие уже обратили внимание на различие в подходах к описанию агломераций в урбанистической и географической литературе примерно до 2005 года и после. Агломерации «традиционно» состояли из центрального города-ядра, городов-спутников (в том числе спальных городов, где доминирует маятниковая миграция), рекреационных зон, практически целиком освоенных дачами, базами отдыха, пансионатами и детскими лагерями, а также попавшими в эту зону сельскими поселениями – которые влились также в городской рынок (рынок труда и продажи сельхозпродукции, который для них уже был городским). После 2005 года общим местом становится перечисление огромных неурбанизированных территорий, которые попадают в «зону влияния города» или даже в «территорию перспективного развития агломерации» по тем или иным критериям. Нередко возникает подозрение, что предложенные критерии заимствованы из другого аналогичного текста, где они не были первоначально дефиниционным признаком. Например, наличие маятниковой миграции в ближайший райцентр, поселок городского типа или небольшой город, не может быть характеристикой связи сельского района с областным центром.

Пэтси Хили [2] предполагает, что управление не городом (и не агломерацией), а городским регионом в целом – это основное

перспективное направление рассуждений об управлении. Можно спорить об идеологической оценке – является ли это признаком безудержного аппетита машины роста, городских корыстных элит, или неизбежной динамикой вовлечения больших пространств в комплексную систему ежедневного взаимодействия, перетоков грузов, энергии, информации, и миграций трудовых ресурсов.

В свою очередь Герберт Ганс [1] подробно разбирает мифологию различия пригородов и внутреннего города. По факту, внешние районы центрального города (а нередко и значительная часть массовой застройки городского ядра) мало чем отличаются от большинства пригородов, в том числе удаленных. Кочующие из учебников в публицистику и обратно примеры – это крайние, специфические случаи, которые даже на уровне модели должны встречаться относительно редко, как во внутреннем городе, так и среди пригородов.

Мы обращаем внимание на работы западных урбанистов еще и потому, что нередко тексты российских авторов, пропагандирующих развитие агломерации, явно или неявно предполагают, что пригороды будут соответствовать образу процветающего однородного скучного пригорода из американского сериала, с картинки из учебника социологии. Как мы только что уточнили, это – мифология даже для США, что уж говорить о небольших городах, попавших в зону влияния российского крупнейшего города.

Что называется городами в постсоветском пространстве

Административно определенные города советского периода, в особенности те, в которых присутствовали множество различных предприятий и других мест приложения труда (не обязательно из разных отраслей), фактически являлись слабо связанными агломерациями.

По Лаппо Г.М. [17]:

- территориальная сближенность городских поселений (их должно быть не менее 5, с общим числом жителей зоны спутников – не менее 50 тыс. чел.);
- компактность группировки (в зоне двухчасовой доступности) вокруг главного ядра;
- разделение труда между поселениями;
- развитие межселенных производственных, трудовых и культурно-бытовых связей.

Структура постсоветского города

Советские города получили разное наследство – в одних случаях это было продолжение истории большого города, иногда сильно пострадавшего от войны, в других – стремительная урбанизация на основе небольшого городка или даже нескольких сел. Как утверждают многие авторы, размещение и развитие городов при социализме не столько преследует цели реализации потенциала ЭГП, но во многом распространяет новый общественный уклад и служит проводником пространственной индустриализации.

История последних 25 лет сделала факторы развития и трансформации постсоциалистических городов гораздо более предсказуемыми и сходными. Но назвать эти факторы благоприятствующими никто не решится, а готовность управляющих структур к контролю и прогнозированию сталкивается со множеством противоречий (Глазычев В.Л. [9], Смит Д. [4]).

Таким образом, в постсоветском городе типичной остается картина, когда вокруг руин старого города, отчасти переживающего ре-коммерциализацию, располагаются промплощадки и жилые микрорайоны. Чем меньше потребность жителя «города» выезжать за пределы своего района, тем меньше издержек для инфраструктуры. Соответственно, наиболее эффективные социалистические города – это города с замкнутыми на себя обособленными районами и жилмассивами, в самом ярком проявлении – ЗАТО.

В соответствии с задачами развития городов с хорошим ЭГП и сильным инвестиционным потенциалом/активным инвестиционным климатом окружающие земли рассматриваются в первую очередь как ресурс развития. Присоединение территорий «Новой Москвы» является самым ярким примером [18].

Но как рассматривают прилегающие земли с точки зрения потребностей города в крупнейших провинциальных постсоветских городах?

Закон «О границах пригородной зоны города Новосибирска» был принят Постановлением Новосибирского областного Совета депутатов от 30.01.2003 № 93-ОСД. В законе, в его ст. 2, уточняется, что находящиеся в пределах внешней границы пригородной зоны земли населённых пунктов не имеют статуса пригородной зоны. Тем не менее внутри этой границы в сумме проживает 1,87 млн чел. (2009) на площади внутри периметра внешней границы пригородной зоны 18,6 тыс. км².

Постсоветская агломерация

Новосибирская агломерация. В работе Емельяновой Н.В. (Лесюты) упоминается особенность формирования Новосибирска как города – «...исторически виделся как город нескольких поселений, находящихся рядом, с несколькими промышленными зонами. Но административно он стал муниципалитетом с большой территорией, внутри которой есть свои пустоты, разрывы между заселенными территориями» [12]. Рассмотрим в другой раз спорные суждения о доле населения городов-спутников, осуществляющих маятниковую миграцию. Обратим внимание, в первую очередь, на признание факта разрывности территории и явно выраженной маятниковой миграции между городскими районами. Автор упоминает исторический факт о включении в состав Советского района левобережной части (для создания полноценной партийной организации в районе), но оставляет за кадром столь же искусственное и одновременное включение в состав города сложившегося железнодорожного города-станции Инская (Первомайский район). Примечательно, что по сей день жители левобережной части Советского района (ОбьГЭС) при своих маятниковых поездках в ядро города дважды пересекают административную границу города.

В работе Григорьева В.А. «Границы и зоны влияния Новосибирской агломерации» критикуется использованный в Схеме территориального планирования Новосибирской области подход к определению границ агломерации, как изохроны 2-часовой транспортной доступности исключительно средствами общественного транспорта. Автор работы, напротив, утверждает, что в настоящее время большинство перемещений из центра агломерации на её периферию и в противоположном направлении происходит с использованием не общественного, а личного транспорта. Исходя из этого автор предлагает значительно большие радиусы доступности в пределах той же 2-часовой изохроны: 167 км по основным федеральным дорогам, 148 км по федеральным межобластным дорогам, 130 км по областным дорогам, 111 км по местным дорогам. Автор построил территорию агломерации как совокупность дорог, вдоль которых имеется по его расчётам 2-часовая транспортная доступность средствами личного транспорта, с 10-километровой зоной в каждую сторону от дороги. Таким способом построенная территория агломерации на севере и юге даже выходит за пределы

Новосибирской области, однако автор сознательно ограничил её областными границами, исключив фрагменты, заходящие в Алтайский край и Томскую область.

В таких границах, по подсчётам автора, площадь зоны 2-часовой транспортной доступности из Новосибирска составляет 24,4 тыс. км² и простирается до райцентров Чулым, Ордынское, Черепаново, Тогучин, Болотное.

Далее автор объединил построенную им зону 2-часовой транспортной доступности с пригородной зоной, согласно закону Новосибирской области № 93-ОЗ от 14.02.2003. Полученный результат был приведён автором в соответствие с существующей сеткой границ муниципальных образований. Таким образом определённая Новосибирская агломерация будет иметь площадь 32,6 тыс. км² и население 2,07 млн чел. При этом ядро агломерации (городские округа Новосибирск, Бердск, Обь, Кольцово и Новосибирский район) имеет площадь 3,44 тыс. км², население 1 644,9 тыс. жителей (2009), а периферия агломерации – площадь 29,13 тыс. км², население 425,1 тыс. жителей (2009). В ядре агломерации средняя плотность населения составляет 478 чел./км², а в периферийной зоне всего 14,6 чел./км² (в 33 раза меньше).

Площадь освоенной территории урбанизированной зоны (города и агломерации), приходящаяся на одного жителя – исторический и культурно определенный показатель. Тем не менее, его исторический рост согласован с развитием технологий и ростом экономического производства, и достигает 400–800 кв. метров на человека, то есть в урбанизированной зоне плотность населения составляет 1200–2500 человек на квадратный километр, при чередовании с неудобьями и лесными массивами снижается в несколько раз. Но вряд ли можно называть урбанизированными территориями пространства с плотностью населения меньше 100 человек на квадратный километр. В городе нормальная плотность населения – от 5 до 50 тыс. человек на квадратный километр.

Кроме того, обратим внимание, что 2-часовая изохрона доступности средствами общественного транспорта – это не прихоть новосибирских законодателей или чиновников, а сложившееся в литературе по геоурбанистике определение [19]. К тому же, возникает стойкое ощущение, что изохрона Григорьева проведена от административной границы Новосибирска (как мы ранее упомянули, включающего пустыри и исторически обособленные поселения), в условиях пустых дорог и 100% видимости. Для абст-

рактных математических моделей это было бы очень сильным допущением, для повседневной жизни обитателей огромной территории – неприемлемое заблуждение.

Общее методическое замечание

При изучении пространственного развития современного города мы сталкиваемся с проблемой нечеткости территориальных границ. С одной стороны, присутствуют исторические границы города, с другой – существуют границы муниципального образования, городского округа или городского поселения, которые могут быть шире исторической городской черты. Эта неопределенность, в частности, проявляется в двойственности статистической информации относительно городов. Наконец, при анализе многих городов исключительно в упомянутых границах за пределами нашего внимания оказывается зона активного экономического влияния города. В ряде случаев, если не знать об административных границах, бывает трудно отделить территорию города и ближайших пригородов (в частности, может присутствовать сплошная многоэтажная застройка на всей этой территории). Суть проблемы заключается в том, что город как экономический феномен постоянно развивается, а административные границы – явление статичное, и на их определение могут влиять факторы внеэкономического характера (к примеру, муниципальная реформа). Решением обозначенной проблемы является анализ не только города в пределах его административных границ, но и территорий, тяготеющих к городу благодаря устойчивым социально-экономическими связям, иными словами, основным объектом анализа должна стать городская агломерация [20].

Почему борьба за агломерации?

Наиболее корректно и в то же время откровенно мотивацию стимулирования развития агломераций излагают Кормакова Е.С. и Мокичев С.В., обсуждая факторы формирования инновационных агломераций на территории Татарстана: «Сегодня агломерирование становится ключевым инструментом развития страны и ее территорий, который обеспечивает высокое качество жизни на-

селения, создает комфортную среду для развития бизнеса и повышает конкурентоспособность России как единого целого, связанного с опорным каркасом расселения – транспортной, энергетической инфраструктурой – и ориентированного на инновационный сценарий развития. С одной стороны, необходимость диверсификации экономики предопределяет актуальность задачи стимулирования процесса формирования агломераций, с другой – агломерация – объективный процесс развития региональной экономической системы, способный обеспечить формирование центров регионального развития, сгладить дифференциацию в уровнях и темпах развития территорий, а также создать условия для более эффективного развития инфраструктуры» [16].

Интерпретация

В главе «Присвоение пространства» своей книги «Город без границ» В.Л. Глазичев, не акцентируя на этом внимания, противопоставляет два способа освоения пространства – постепенное разрастание освоенной территории и продвижение границы, либо символическое присвоение большого куска исторически позже, чем начальное освоение новых земель, за счет активности малых групп [9]. На наш взгляд, урбанистическое присвоение территорий в СССР (и впоследствии в России) построено по обратному алгоритму – символическое включение значительных территорий без признаков (а нередко, и без предпосылок) урбанизации, затем органическое развитие без препятствий где-то внутри этих границ.

Кроме того, за последние 60–100 лет большинство российских городов (а также городов Украины, Белоруссии, Казахстана) «нахватали» территорий с запасом. Отставание урбанизации, рурализация внутригородских территорий, огромные пространства, не использующиеся даже для рекреационных целей или для экологического оборота, – характерная черта постсоветских крупнейших городов. Но механизмы «машины роста», описанной Логаном и Молотчем [3], работают неизбежно в рыночной экономике, даже при условиях российской глубинки, где основной финансовый источник – не налоги снизу, а субсидии сверху. Постоянная борьба за количественный прирост – родовая черта городских элит, независимо от того, речь идет о Питтсбурге, Олбани, Караганде или Иркутске.

Постановка проблемы: определение истинных городов и их границ

В публикации Пряникова П., Зубкова К., Размахина А. есть ссылка на исследование немецкого института страноведения, проведенного в 1996 г. исследование российских городов «... По принятым в Германии критериям, городами в России были признаны только 5 населённых пунктов: Москва, Тольятти, атомграды Сосновый Бор и Десногорск, Нерюнгри (в Якутии). С некоторой натяжкой, по немецким меркам, к городам можно также было отнести ещё 46 российских населённых пунктов (в т.ч. и Санкт-Петербург; больше половины этого списка – нефтедобывающие города, вплоть до самых «экзотических», типа Жирновска в Волгоградской области). Согласно мониторингу немецкого института страноведения, 36% российских городов (в них проживало около 26% населения РФ) ни по каким критериям не могли быть отнесены к городам в западном понимании. Таким образом, в западном понимании уровень урбанизации в России снижается вообще до 47–49%.» [21].

Возможно, методический инструментарий немецких страноведов позволит уточнить состав крупнейших агломераций, в том числе тех районов жилой застройки, которые формально включены в административный состав центрального города. С другой стороны, даже урбанизированные поселения, без признаков рурализации, необходимо дифференцировать на входящие в состав центрального города, являющиеся обособленными поселениями в составе агломерации (даже если они при этом считаются частью города), и не находящиеся в составе агломерации. Например, в Новосибирске произошло явное поглощение центральным городом Криводановки и Кривошеково (независимо от прохождения городской черты), в то время как Кольцово и Пашино остаются за пределами города, являясь частью агломерации, находясь притом в различном статусе (Пашино – административная часть центрального города, Кольцово – наукоград).

Очевидными шагами должны являться:

- Замеры реального положения дел с маятниковыми миграциями (вовлеченность по микрорайонам и пригородам, средняя реальная продолжительность поездки).
- Поиск идентификаторов и маркеров (розничные сети, интенсивность трафика) городского ядра, «города-агломерации» и дальних пригородов.

Известным фактом является то, что в некоторых случаях жители ряда отдаленных районов говорят о своей поездке в центральную часть «поезду в город».

До сих пор не были четко сформулированы исследовательские вопросы, которые бы стали основой для методических поисков:

- Для каких отдаленных районов это характерно, для каких – случается редко, для каких – маловероятно?

- Связана ли такая дифференциация с расстоянием, временем в пути в час-пик или с функциональными различиями / структурой агломерации?

- Относятся ли такие определения к регулярным поездкам (на работу, на учебу), к систематическим (шопинг, обращение к специалистам, регулярная рекреация) или к эпизодическим, может ли эта дифференциация носить характер, сопряженный с другими переменными?

- Относятся ли такие оценки лишь к городскому ядру, районам, лежащим по пути (начиная с какого предела)?

В качестве образца единых городов, эмпирических референтов понятия центрального города, противопоставленного агломерации, автор хотел бы привести историческую (не только с застройкой старше 100 лет, но и все, что входило в подчинение Ленсовета до волюнтаристского присоединения Петродворца, Пушкина и других городов) часть Санкт-Петербурга, а также город Сургут.

Литература

1. **Gans Herbert.** Urbanism and suburbanism as ways of life: a reevaluation of definitions // *Metropolis: center and symbol of our times/* edited by Philip Kasinitz. – NY: New York University Press, 1995.

2. **Healey Patsy.** Urban ‘Regions’ and their governance // *Readings in urban theory.* – Oxford UK: Wiley-Blackwell, 2011.

3. **Logan John, Molotch Harvey.** Urban fortunes: the political economy of place. Berkeley University of California Press, 1987, 2007.

4. **Smith Dadid.** The Socialist City // *Cities after socialism: Urban and regional change and conflict in post-socialist societies.* – Oxford UK, Cambridge USA: Blackwell, 1996.

5. **Socio-spatial** structures of cities/ Burtenshaw S., Bateman M., Ashworth G.J. *The European City: a western perspective.* – London: David Fulton Publishers, 1995.

6. **Бозе Э.** Городская агломерация: старое название – новое содержание.// *Российское Экспертное Обозрение.* – 2007. – № 4–5 (22).

7. **Вергинская Т., Богданович А., Булко О.** Концептуальная модель развития городов-спутников Минска. – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2013.
8. **География.** Современная иллюстрированная энциклопедия / Под редакцией проф. А.П. Горкина. – М.: Росмэн, 2006.
9. **Глазычев В.Л.** Город без границ. – М: Территория будущего, 2011.
10. **Гольц Г.А.** Влияние транспорта на пространственное развитие городов и агломераций // Проблемы современной урбанизации. – М.: Статистика, 1972.
11. **Гришечкина И.Е.** Роль Владивостокской агломерации в развития южных территорий Дальневосточного федерального округа // Дальневосточный инвестиционный конгресс. (Владивосток, 5–7 сентября 2013). – Режим доступа: http://worldbridges.ru/ru/total-materials/ol_ladivostokskoj_aglomeratsii-_v_razvitija_juzhnyx_territorij_alnevostochного_federalного_okruga
12. **Емельянова (Лесюта) Н.В.** Агломерационные процессы и трансформация расселения Сибири // Демоскоп Weekly. – 2012. – № 517–518, 1–19 августа.
13. **Козарез И.М., Соколовский А.А.** Красноярская агломерация в системе расселения региона // Бизнес, менеджмент, право. – 2009. – № 2. – С. 92–94. – Режим доступа: http://bmpravo.ru/show_stat.php?stat=354
14. **Козьмин А.П.** Проект развития Иркутской агломерации. – Режим доступа: www.csr-nw.ru/upload/file_category_1026.pdf
15. **Колганов А.** Деревни хотят в город // СМ номер один. – 2007. – № 5. 9 февраля. – Режим доступа: <http://baikalpress.ru/friday/2007/05/009001.html>
16. **Кормакова Е.С., Мокичев С.В.** Агломерации – стратегическая составляющая устойчивого развития региональной экономической системы// Экономические науки. – 2011. – № 8 – С. 99–103. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/text/50307427>
17. **Лаппо Г.М.** География городов. – М.: Владос, 1997.
18. **Махрова Т., Нефёдова Т., Трейвиш А.** Московская агломерация и «Новая Москва» // Pro et Contra. – 2012. – № 6 (57), ноябрь–декабрь. – С. 19–32.
19. **Пивоваров Ю.Л.** Основы геоурбанистики. – М.: Гуманитар. изд. центр «Владос», 1999.
20. **Победин А.А.** Проблемы развития Екатеринбургской городской агломерации // Муниципалитет, экономика и управление. – 2012. – № 2. – Режим доступа: <http://municipal.uara.ru/ru-ru/issue/2012/02/05/>
21. **Пряников П., Зубков К., Размахнин А.** Земля – кормилица горожанина. Свободная пресса. – 2011, 29 апреля. – Режим доступа: <http://svpressa.ru/society/article/42782>
22. **Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.** Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2007.
23. **Холина В.Н.** Общественная география современного мира: УИМК. – М.: ООО Дрофа. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/res/e89f9c43-a79d-11db-abbd-0800200c9a66/?>
24. **Экономическая и социальная география** / М.М. Голубчик и др. – М.: Владос, 2003.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Часть 1. Анализ социальных процессов и поведенческих мотиваций в современном обществе	5
Мосиенко Н.Л., Иванова В.В., Лычко С.К. Социальное пространство городской агломерации: мобильность и агломеративные эффекты (по материалам опроса пассажиров)	5
Михалёва М.М. Анализ поведенческих мотиваций экономических агентов при исследовании распространения инноваций (на примере рынка киноиндустрии)	22
Часть 2. Формирование стратегий развития экономических субъектов и анализ последствий их реализации	39
Отмахова Ю.С., Таркулвичин С., Усенко Н.И. Экономическая и экологическая оценка направлений использования тропического агропродовольственного сырья на основе методологии ТСА	39
Безмельницын Д.А. Формирование и реализация стратегии энергомашиностроительного предприятия	53
Титов В.В., Жигульский Г.В. Оценка эффективности различных налоговых систем для промышленных предприятий на основе оптимизационного моделирования	65
Часть 3. Вопросы моделирования и анализа экономических процессов	87
Бузулуцков В.Ф., Пятаев М.В., Беспалов И.А. Макроэкономическая оценка транспортного проекта Трансиб с использованием инструментария ОМММ-ЖДТ. Методический аспект	87
Отмахова Ю.С., Ефремов Д.В. Подходы к разработке архитектуры агентной системы	126
Иванов Е.Ю. Адаптация алгоритма метода интервальных расчетов Вексикого для агентно-ориентированных моделей и проекта сетевой информационной системы	140
Муталипов Р.И., Иванов Е.Ю. Вычислимая модель экономики для российского региона	145
Шевелев А.А. Экономическое развитие Польши в статистическом сопоставлении со странами – участниками бывшего СЭВ (сегодня и в ретроспективе)	149
Карпов А.Е. Проблема взаимосвязи определения агломерации и города: территориальные границы, различия между регионами	166

Научное издание

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ:
РЕГИОНАЛЬНЫЙ И ОТРАСЛЕВОЙ АСПЕКТЫ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Под редакцией
доктора экономических наук Евгении Анатольевны Коломак
кандидата экономических наук Людмилы Вячеславовны Машкиной

ISBN 978-5-89665-292-2



Компьютерная вёрстка

С.А. Дучкова, А.П. Угрюмов

Подписано к печати 26 декабря 2014 г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆. Гарнитура «Таймс».
Объём п.л. 11,5. Уч.-изд.л. 11. Тираж 120 экз. Заказ № 27.

Издательство ИЭОПП СО РАН
Участок оперативной полиграфии ИЭОПП СО РАН,
630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 17.