

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ¹

Суслов В.И., Ершов Ю.С.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирск, Россия

suslov@ieie.nsc.ru, eryus@mail.ru

Ибрагимов Н.М.

Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия

naimdjon.ibragimov@nsu.ru

Аннотация. В статье дается краткий исторический экскурс с изложением основных изменений, происходивших с оптимизационной межрегиональной межотраслевой моделью начиная со второй половины 1960-х годов и вплоть до начала 2020-х, в том числе в части используемого классификатора видов деятельности и региональной сетки. Описан оригинальный метод построения и использования моделей экономики России в пространственном разрезе, основанный на принципе последовательной детализации объекта (от «точки» к пространству), в соответствии с которым построен модельно-программный комплекс, заменивший автономно использовавшуюся оптимизационную межрегиональную межотраслевую модель. Изложены модифицированные алгоритмы поиска равновесия и ядра системы применительно к пространственной модели «затраты-выпуск».

Ключевые слова: пространственная экономика; оптимизационная межрегиональная межотраслевая модель; модельно-программный комплекс; сценарии развития пространственной экономики; таблицы «затраты – выпуск»; комплекс обработки матричных блоков информации.

Введение

Разнообразие природных, экономических, социальных условий в регионах Российской Федерации, существенная их дифференциация по уровню душевых показателей производства и потребления, необходимость создания условий для эффективного функционирования единого экономического пространства требуют учета не только отраслевого, но и пространственного аспекта в прогнозировании и регулировании социально-экономических процессов, что предполагает создание и использование современного аналитико-прогностического инструментария.

Разработка экономических прогнозов без учета сложившегося характера межотраслевых и межрегиональных взаимосвязей, возможных их изменений в перспективе не обеспечивает необходимой степени их надежности. К настоящему времени аппарат, адекватный задачам прогнозирования экономики в отраслевом и пространственном разрезах, сохранился лишь в немногих НИИ. Основной причиной этого являются высокая трудоемкость исследований и прежде всего – в части информационного обеспечения. В используемых инструментариях получения экономических прогнозов (в частности, выполняемых правительством России) высока доля чисто экспертных оценок, и они обычно ограничены небольшим числом макроэкономических показателей.

В зарубежных исследованиях вопросы долгосрочного прогнозирования не пользуются популярностью. Но в прошлом именно зарубежные экономисты (Мозес, Изард) предложили первые типовые постановки таких моделей. Об основных направлениях применения моделей «затраты-выпуск» можно судить по трудам регулярной Международной конференции по межотраслевым моделям (International Input-Output Association Conference) – главного мирового форума в данной области. Ведущими специалистами в данной области являются Geoffrey Hewings, Erik Dietzenbacher, Faye Duchin, Jan Oosterhaven, Clopper Almond, Anne Carter, Thijs ten Raa, Albert Steenge, Karen Polenske и др. Участники конференции демонстрируют возможности межотраслевого анализа в изучении проблем экономической теории, проблем политики и стратегии, таких как рост и развитие, или энергия и окружающая среда. Обсуждается все аспекты моделей, методов и аналитических таблиц, применение их на глобальных, национальных, региональных и местных уровнях, использование межотраслевого анализа в новых областях, включая междисциплинарные исследования, а также сбор данных и компиляцию межотраслевых таблиц. Вместе с тем практически все работы ограничены в основном

¹ *Статья подготовлена в рамках научного проекта № 23-18-00409 при финансовой поддержке Российского научного фонда.*

анализом современного состояния. Результаты использования таких моделей в экономическом прогнозировании почти нет. Наиболее ценными результатами зарубежных ученых являются, на наш взгляд, методические подходы к формированию таблиц «затраты–выпуск» и их регионализации в условиях неполноты статистической информации.

В настоящее время зарубежные аналитики широко используют эконометрические модели. Эти модели привлекательны меньшей трудоемкостью построения: они менее требовательны к информации, не нацелены на согласованность отраслевых и региональных прогнозов и явно не учитывают транспортный фактор. Поэтому их можно успешно применять для анализа экономик, более открытых по сравнению с российской и, отсюда, с намного меньшей значимостью транспортного фактора. Кроме того, у части исследователей сохраняется расхожее мнение, что модели «затраты–выпуск» подходят больше для исследований плановой экономики. Применяя современные эконометрические методы, исследователь получает возможность использовать богатый эмпирический материал для проверки различных частных гипотез (например, об усилении или сглаживании межрегиональных различий), но не в состоянии дать общесистемные оценки происходящих процессов.

Рост экономики каждого региона обусловлен как особенностями его отраслевой структуры, так и, через межрегиональные взаимосвязи, спецификой структуры экономики остальных регионов страны. Поэтому простая экстраполяция трендов на перспективу не может служить надежной основой для формирования долгосрочного экономического прогноза методами, использующими эконометрические модели и ограниченный круг макроэкономических показателей. Необходим учет отраслевых структур региональных экономик, перспектив их изменения, региональных особенностей распределения товаров и услуг для того, чтобы получить непротиворечивую систему региональных прогнозов.

1. Межрегиональные межотраслевые модели

Межотраслевые и особенно межрегиональные межотраслевые модели в настоящее время остаются незаменимым инструментом анализа экономических взаимосвязей и осуществления прогнозных расчетов, поскольку на их уровне возможен учет намного большего числа факторов и условий, определяющих экономическую динамику, чем в более компактных и оперативных эконометрических моделях народнохозяйственного уровня, работающих с очень ограниченным количеством параметров и имеющих очень низкую степень детализации получаемых результатов, т.е. отсутствие их отраслевой и пространственной развертки и, следовательно, невозможность прямых сопоставлений с результатами разработки программ (стратегий, прогнозов) отраслевого и регионального уровней.

В Институте экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН со второй половины 1960-х годов в качестве инструмента анализа экономических взаимосвязей и осуществления прогнозных расчетов активно используются межотраслевые и особенно межрегиональные межотраслевые модели. Они были ориентированы на 10-летний период (1966–1975 гг.) при использовании 16-отраслевой классификации материального производства (охватывающего по критериям советской статистики весь валовой общественный продукт) [Гранберг, 1973]. Территория СССР была представлена в модели 10 экономическими зонами: 6 зон соответствовали существовавшим тогда экономическим районам: Закавказье, Поволжье, Урал, Западная Сибирь, Восточная Сибирь, Дальний Восток; 4 зоны были образованы объединением экономических районов: Запад (Прибалтийский и Белорусский экономические районы), Юг (Украинская и Молдавская ССР и Северо-Кавказский экономический район), Центр (Северо-западный, Центральный, Волго-Вятский и Центрально-Черноземный экономические районы) и четвертая зона в составе Казахской ССР и республик Средней Азии.

К середине 1970-х годов региональная сетка претерпела заметные изменения – РСФСР была представлена пятью макрорайонами в составе четырех восточных экономических районов и Европейской части России как единого крупного региона, остальные макрорайоны – Белоруссия плюс республики Прибалтики, Украина плюс Молдавия, республики Закавказья, Казахстан, республики Средней Азии. Такое изменение позволило впоследствии проводить исследования экономики страны в разрезе двух макрорайонов – РСФСР и остальная часть страны. В таком виде региональная сетка основного варианта модели сохранялась до начала 1990-х годов.

Следует отметить важнейшую особенность начального периода построения и эксплуатации оптимизационных межрегиональных межотраслевых моделей (ОМММ) – отсутствие стартовой информационной базы в виде отчетных региональных межотраслевых балансов (таблиц «затраты–выпуск») – первая система таких таблиц была разработана лишь после обработки итогов 1966 г. и стала доступной для анализа лишь к концу 1960-х годов. А для первой постановки модели, где базовым годом для прогнозных расчетов был 1965 г., исходным информационным массивом был лишь

межотраслевой баланс СССР за 1959 г. Непростой была и задача «регионализации» даже объемных показателей – такие макроэкономические показатели, как валовой общественный продукт и национальный доход, в советской статистике в региональном разрезе не разрабатывались. Не было прямых и полных данных о региональных объемах непроизводственного потребления и их отраслевой структуре, а также о пространственной структуре экспорта и импорта. Поэтому регионализацию приходилось осуществлять на основе косвенных данных.

К другим важнейшим особенностям первых постановок ОМММ, использовавшихся в конце 1960-х и в течение 1970-х годов, можно отнести следующие.

Первая – помимо численности занятых в экономике (фактически – занятых в сфере материального производства) по макрорегионам, в качестве невоспроизводимого ресурса были представлены и капитальные вложения (в разрезе двух фондосоздающих отраслей – машиностроения и строительства), т. е. капитальные вложения в целом за прогнозный период были экзогенными параметрами, и интерпретировать их можно было как лимит капитальных вложений в производственную сферу. Но в отличие от численности занятых, распределенных по регионам, этот лимит задавался лишь в целом по стране.

Вторая – в качестве целевой функции в модели использовался показатель «непроизводственного потребления». В современной терминологии это сумма конечного потребления продукции отраслей материального производства и промежуточного потребления (текущих материальных затрат) в отраслях непроизводственной сферы. Критерий достаточно странный, но он был таковым вынужденно вследствие особенностей советской статистики.

Третья – региональная сетка всегда была ориентирована на более детальное отображение восточных регионов РСФСР.

Четвертая – отраслевой разрез экономики в первых вариантах модели был ограничен лишь 16 позициями, представляющими только отрасли производственной сферы. Не было, в частности, разделения добывающих и обрабатывающих производств, что существенно снижало уровень эндогенности производственных переменных. Главной причиной столь агрегированного отображения экономики была сложность или даже невозможность реализации задач большей размерности.

Пятая – в качестве измерителей объемов производства и потребления использовались цены конечного потребления. Вследствие наличия больших различий между ценами производителей, оптовыми и розничными ценами пропорции распределения продукции могли сильно исказиться по сравнению с теми, которые имели бы место при использовании для всех потребителей одинаковых цен или натуральных показателей. Но все советские балансы в этот период разрабатывались лишь в ценах конечного потребления.

В 1980-е годы произошли серьезные изменения как в формальной постановке межрегиональной межотраслевой модели, так и в ее информационном наполнении, приведшие к улучшению ее потребительских свойств. В моделируемой экономике остался лишь один невоспроизводимый ресурс – численность занятых в экономике (но по-прежнему только в сфере материального производства). Инвестиции в основной капитал стали эндогенными показателями, а на основе гипотезы об одинаковых на протяжении всего прогнозного периода темпах их роста определялись пропорции между инвестициями в целом за период и их величиной в последнем году прогнозного периода. Балансовые соотношения по инвестициям перешли из разряда «общесоюзных» в региональные.

Второе существенное изменение – разукрупнение отраслевого классификатора – количество представленных на модельном уровне отраслей возрастает до 22. В наибольшей мере детализируется единая ранее топливная промышленность – в отдельные позиции выделяются угольная, нефтедобывающая, газовая и нефтеперерабатывающая промышленность. Разделяются также добывающие и перерабатывающие подотрасли черной и цветной металлургии.

В остальном формальная постановка ОМММ остается прежней, адаптированной к советской статистике в целом и к отчетным межотраслевым балансам, методика построения которых до конца 1980-х годов оставалась неизменной. Не меняются целевая функция, региональная сетка, прежними остаются измерители – цены конечного потребления, межотраслевые связи отображаются лишь для сферы материального производства.

Радикальные изменения произошли в области разрешения технических проблем постановки, реализации ОМММ и обработки выходных данных. Они значительно упрощаются в связи с упрощением процедур ввода исходных данных, не требующих теперь постоянной работы с большими «колодами» перфокарт, и в связи с появлением периферийных устройств. Был разработан также язык программирования высокого уровня – КОМБИ (комплекс обработки матричных блоков информации).

Все это позволило при необходимости намного быстрее производить изменения в информационных массивах для разработки нескольких вариантов (сценариев) народнохозяйственных прогнозов в отраслевом и пространственном разрезах.

С началом рыночных реформ в связи с прекращением разработки отчетных межотраслевых балансов в разрезе экономических районов России и повышением актуальности внешнеэкономических факторов основной сферой использования оптимизационных межрегиональных межотраслевых моделей стало исследование влияния межгосударственных экономических отношений (России с бывшими союзными республиками и дальним зарубежьем). Изучение межгосударственных экономических связей (ограниченных преимущественно торговлей товарами) на базе межрегиональных моделей, охватывающих все республики бывшего СССР, осуществлялось в течение 6 лет (1993–1998 гг.). В этих работах экономика России была представлена в «точечном» варианте, без деления ее даже на крупные экономические зоны. В этот период в ИЭОПП находились в эксплуатации статические оптимизационные модели СССР за 1987 г. и постсоветского пространства за 1993 г., 1996 г. [Гранберг, 1993; Гранберг, 1997]. С помощью этих моделей были решены следующие задачи:

- определение необходимой степени отличия внутренних цен от мировых и структуры экспортно-импортных тарифов в рамках постсоветского пространства и для России в отдельности;
- определение интервала затрат на поддержание и эффектов от существования единого экономического пространства в рамках а) России и б) постсоветского пространства;
- определение степени интенсивности межрегионального и внешнеэкономического обмена стран постсоветского пространства и России и соотношения между свободной и централизованной торговлей.

К концу 1990-х годов интенсифицировались работы по исследованию российской экономики в территориальном разрезе. ИЭОПП принял активное участие в разработке Федеральной целевой программы «Сибирь», в процессе работы над которой были собраны большие массивы отчетных данных по сибирским субъектам Федерации, прогнозные материалы, содержащие информацию о перспективах развития регионов Сибири, ее интеграции с другими регионами страны. Все более очевидной стала актуальность возрождения межрегиональных исследований на базе экономико-математических моделей для современной российской экономики, почти прекратившихся в 1991–1992 гг. (последним вариантом межрегиональной межотраслевой модели была модель, построенная на оценочной информации 1993 г.). Долгое время информационные массивы этой модели не обновлялись, и расчеты по исследованию характера межрегиональных связей проводились эпизодически.

В целях обеспечения преемственности исследований конца 1990-х годов с осуществлявшимися в советские времена и первые годы рыночных реформ для сопоставимости получаемых результатов в качестве базового варианта межрегиональной модели была выбрана 30-отраслевая модель, в которой отражены условия функционирования и развития отраслей материального производства (включая транспорт, торговлю и другие отрасли материальных услуг), структура которой совпадает со структурой моделей, использовавшихся ранее. Региональная сетка была представлена 5-ю зонами – Европейская часть России, Уральский, Западно-Сибирский, Восточно-Сибирский и Дальневосточный экономические районы.

Разработка новой информационной базы (отражающей межотраслевые и межрегиональные связи, имевшие место в 1998 г.) – наиболее трудоемкий этап работы, поскольку, в отличие от периода конца 1980-х – начала 1990-х годов уже стало практически невозможно опираться на региональные отчетные межотраслевые балансы, которые в последний раз разрабатывались Госкомстатом РСФСР для 1987 г.

Одна из серьезных проблем при формировании необходимых информационных массивов заключалась в невозможности непосредственного использования публикуемой Госкомстатом информации об объемах производства, так как применявшаяся тогда конструкция межрегиональной межотраслевой модели требовала использования этих данных не в ценах производителей (основных ценах), а в ценах конечного потребления. Поэтому параллельно создавались два массива информации: один – на основе официальной статистической информации, второй – на основе базового варианта 5-зональной ОМММ–1993. Первый массив требовал перехода от цен производителей к ценам конечного потребления, что и было осуществлено путем добавления торгово-транспортной наценки, дифференцированной по отдельным отраслям и определяемой экспертным путем. Второй массив был получен как результат перехода от базы 1993 г. к 1998 г. с учетом имеющейся статистической информации об изменениях объемов производства и индексов цен производителей. Эти два массива оказались достаточно близки по объемам и структуре. В дальнейшем за основу был взят второй массив (поскольку он, являясь полностью сбалансированным, обеспечивал равенство объемов производства

объемам потребления, как производственного, так и непроизводственного), в ходе балансировки модели он сопоставлялся с первым массивом и корректировался соответствующим образом. Общий объем производства товаров и материальных услуг был оценен на основе данных национальных счетов о структуре произведенного ВВП в территориальном и отраслевом разрезе применительно к 1996 г. Первоначальный массив объемов производства строился на основе информации издаваемых Госкомстатом РФ статистических сборников «Промышленность Российской Федерации» и «Российский статистический ежегодник». Региональная структура производства в разрезе пяти зон (Европейская часть Российской Федерации, Урал, Западная Сибирь, Восточная Сибирь и Дальний Восток) оценивалась на основе имевшихся у нас данных за 1996 г. и их корректировки на основе всей доступной опубликованной информации за 1997–1998 гг.

Объемы экспорта и импорта в необходимой номенклатуре оценивались на основе опубликованных данных Госкомстата и ГТК России за 1998 г. в долларовом выражении и последующего их перевода в рубли с использованием среднегодового курса рубля к доллару США. Ввиду отсутствия полных данных о территориальной структуре экспорта и импорта (официальные данные местных таможенных органов не охватывают всего внешнеторгового оборота регионов) была принята гипотеза о примерной пропорциональности региональных объемов импорта потребительских товаров численности населения (с поправкой на межрегиональные различия в среднедушевых денежных доходах), а в части средств производства и полуфабрикатов – гипотеза о примерной пропорциональности их объемам производства в основных отраслях-потребителях. Региональная структура экспорта определялась либо пропорционально размещению производителей экспортируемой продукции, либо пропорционально разности между производством и внутрирегиональным потреблением (в зависимости от характера продукции, первый подход использовался применительно к многономенклатурным отраслям обрабатывающей промышленности, второй – к малономенклатурным топливным и сырьевым). Региональная статистика об объемах экспорта и импорта служила во всех случаях в качестве нижней границы для оцениваемых показателей.

Объем конечного потребления (фактически ВВП, включающий дополнительно промежуточное потребление в отраслях непроизводственной сферы) рассчитывался двумя путями: 1) исходя из данных национальных счетов о структуре использованного ВВП; 2) опираясь на ретроспективную информацию ОМММ–93. Окончательно объем конечного потребления определялся в ходе балансировки модели. Отраслевая структура конечного потребления рассчитывалась на базе модели 1993 г. с последующими изменениями на основе имеющейся качественной информации об изменениях в структуре потребления населения и капитальных вложений (эти две составляющие образуют львиную долю конечного продукта). Территориальная структура конечного потребления принималась пропорциональной оценкам потребления населения в регионах с поправкой на относительные масштабы развития отраслей непроизводственной сферы.

Объемы капитальных вложений рассчитывались на основе опубликованных Госкомстатом данных по областям за 1998 г. (по крупным и средним предприятиям). Затем были выделены активная и пассивная составляющие капитальных вложений (в качестве фондообразующих отраслей в первоначальном варианте принимались лишь машиностроение и строительство). Основой для такого разделения послужила информация о технологической структуре региональных инвестиций в 1997 г., приведенная в сборнике «Капитальное строительство РФ».

Переход на классификатор отраслей, включавший в состав экономики и отрасли непроизводственной сферы, был осуществлен лишь в начале текущего века, когда стали доступными разработанные Росстатом таблицы использования товаров и ресурсов в экономике России за 1998 г. и последующие годы.

Первое десятилетие текущего века по формальным признакам стало периодом стремительного прогресса в развитии и практическом применении межрегиональных межотраслевых моделей. Территориальная сетка регионов России в основном варианте модели была разукрупнена до 7–8 макрорегионов – федеральных округов, иногда с выделением Тюменской области и Байкальского региона (Иркутская и Читинская области, Республика Бурятия).

Отраслевой классификатор был расширен сначала до 27 отраслей, а впоследствии – до 40 видов экономической деятельности. В результате завершено полное отделение добывающих отраслей от перерабатывающих, а также разделены очень разные, но формально объединяемые в один агрегат виды деятельности.

Вместо цен конечного потребления используются основные, межрегиональная дифференциация которых намного меньше. Для ряда видов деятельности (производящих монопродукты) была

осуществлена «натурализация» стоимостных показателей, т. е. использование не региональных, а среднероссийских цен.

В ИЭОПП СО РАН за относительно короткий срок разработаны и апробированы ранее никогда не использовавшиеся постановки ОМММ:

- полностью динамическая (двухпериодная) постановка;
- модель с прямыми межрегиональными связями (шахматное представление транспортного блока);
- модель с несколькими (тремя) внешними рынками.

Но наиболее популярной и чаще всего используемой в прогнозных расчетах оставалась полудинамическая однопериодная модель в разрезе семи (с 2010 г. – восьми) федеральных округов.

На базе этой модели активно велись прикладные расчеты для крупных заказчиков: в 2003 г. – для Минтранса осуществлялась оценка последствий удвоения ВВП в части нагрузки на транспортную отрасль, в 2005–2012 гг. – выполнялась пространственная разверстка долгосрочных экономических прогнозов Минэкономразвития на периоды до 2020 г. и до 2030 г., в 2014 г. разрабатывались методология анализа и прогнозирования межрегиональных потоков товаров и прогноз спроса на нефтепродукты в региональном разрезе для обоснования региональной политики ОАО НК «Роснефть».

2. Структура базового модельно-программного комплекса ОМММ

В 2005 году впервые в истории была отчасти реализована идея перехода к системе моделей, изложенная еще в 1972 г. в книге А.Г.Аганбегяна, К.А.Багриновского и А.Г.Гранберга “Система моделей народнохозяйственного планирования” [Аганбегян А.Г.,1972], т.е. в части использования ОМММ в прикладных расчетах был осуществлен переход от отдельной модели к системе информационно связанных моделей. Первым элементом этой системы стала статическая ОМММ – задача для базового года, относительно которого впоследствии рассчитывались прогнозные темпы экономического роста в отраслевом и пространственном разрезах. Формально статическая ОМММ была оптимизационной задачей, но возможности оптимизации были чисто символическими, так как все региональные таблицы производства и распределения товаров и услуг рассчитывались исходя из отчетных данных. На уровне задачи базового года генерировалась информация, непосредственно отсутствующая в статистике – транспортные затраты на внутрирегиональные и межрегиональные перевозки, удельные инвестиции на поддержание уже достигнутых объемов выпуска и на их прирост.

Эта задача позволяет намного более аккуратно формировать прогнозные предпосылки. Ранее даже невозможно было поставить вопрос о том, какими прогнозируются, например, изменения коэффициентов промежуточного потребления на конец прогнозного периода по сравнению с базовым годом просто потому, что базовых коэффициентов не было.

Задача базового года, или система расчетных региональных таблиц «затраты-выпуск» – это очень важная часть всей работы по совокупности двух важнейших причин. Первая – ошибки в формировании базовых пропорций производства и распределения продукции могут привести к систематическим ошибкам в расчетах на последующие годы. Вторая – на информации базового года наиболее велика вероятность получить обвинения в некомпетентности, в незнании реальных пропорций производства и распределения. В отличие от прогнозных параметров, где в самом крайнем случае можно сказать, что мы считаем такие изменения возможными.

Построение этой задачи осуществляется в два этапа. На первом она строится только в целом для страны, на последующем преобразуется в систему согласованных региональных таблиц – обычно в разрезе федеральных округов. В дальнейшем – уже в целях долгосрочного прогнозирования – модельно-программный комплекс дополняется полудинамическими постановками точечной межотраслевой и межрегиональной межотраслевой моделей. Обе версии в последние годы строились в соответствии с классификатором ОКВЭД-2 в разрезе 44 видов экономической деятельности (базовый год- 2019-й, прогнозный – 2035-й). В настоящее время осуществляется актуализация информации (переход на новый базовый год – 2021-й) и частичная натурализация пропорций распределения продукции для отраслей, производящих монопродукты (уголь, нефть, газ, электроэнергия и т.д.) для которых имеется статистическая отчетность о производстве и использовании в натуральном выражении.

Такой подход обоснован тем фактом, что в развитии региональной экономики решающее значение имеют не специфически региональные, а народнохозяйственные факторы, поэтому региональный прогноз, осуществленный в отрыве от народнохозяйственных условий, может характеризоваться более низким качеством. При построении информационной базы модели большое значение имеют гипотезы о перспективных изменениях коэффициентов материалоемкости, трудоемкости и капиталоемкости,

объемов экспорта и импорта. Поэтому целесообразно «экстерриториальные» проблемы обрабатывать на «точечной» модели (без деления страны на регионы), которая является упрощенным аналогом межрегиональной межотраслевой модели. Общая последовательность работы модельного комплекса отражена далее на рис. 1.

Самая трудоемкая и ответственная часть работы – наполнение используемых моделей информацией. Даже для построения статической задачи базового года есть такие параметры, для расчета которых отсутствуют прямые статистические данные. Применительно к ОМММ можно выделить две группы таких показателей. Первая – это обоснование величин транспортных затрат как на внутрирайонные, так и на межрайонные перевозки товаров. Сложность отображения транспортного фактора обусловлена тем, что формально в показатель выпуска по соответствующему виду деятельности попадают лишь результаты деятельности транспорта общего пользования. При транспортировке транспортом производителя транспортные затраты относятся на затраты производителя по основному виду деятельности, при транспортировке транспортом потребителя – на соответствующие затраты отрасли-потребителя. И такая транспортная работа в таблицах “затраты-выпуск” вообще не отражается как часть выпуска транспортной отрасли, не формирует транспортной наценки, а входит в качестве составляющей основных цен на товары и услуги.

Расчет региональных показателей выпуска для транспортной отрасли в целом можно, конечно, приблизительно, выполнить исходя из региональных показателей добавленной стоимости. А по отдельным видам транспорта такой возможности нет. Потому что нет таких важнейших натуральных показателей, как грузооборот и пассажирооборот в пространственном разрезе. Поэтому определение пространственной структуры выпуска здесь можно осуществлять лишь по косвенным данным – численности занятых, величине налоговых поступлений в бюджетную систему, величине основных фондов, затратам электроэнергии и топлива на работу транспортных отраслей.

Другая группа показателей – это показатели капиталоемкости. Для каждого вида деятельности в каждом регионе требуется определить величину ежегодных инвестиций, необходимых для сохранения объема выпуска, достигнутого в базовом году и капиталоемкость прироста выпуска. Самой логичной основой для расчета таких показателей представляются величина амортизационных отчислений и балансовая стоимость основных фондов. Сюда можно подключить и ежегодные (среднегодовые) коэффициенты выбытия и ввода основных фондов. Такая информация есть либо в полном объеме, либо по очень представительной выборке предприятий в разрезе регионов и видов деятельности.

Но такой подход имеет слабые стороны. Основные фонды ежегодно не переоцениваются в соответствии с новой их восстановительной стоимостью. Часть их по такому критерию вообще невозможно переоценить. Поэтому инвестиций в размере амортизационных отчислений не хватит для поддержания достигнутых в базовом году объемов производства. По этой же причине и увеличение балансовой стоимости, например, на 20%, не обеспечит возможности увеличения выпуска на аналогичную величину – введенные в последнем году основные фонды могут иметь более высокую балансовую стоимость по сравнению с такими же фондами, введенными ранее. А в отдельных отраслях, прежде всего добывающих, даже при непрерывной переоценке гипотеза пропорциональности потенциального объема выпуска динамике основных фондов (в сопоставимых ценах) не даст удовлетворительного результата ввиду объективно растущих с течением времени затрат и фондоемкости производства.

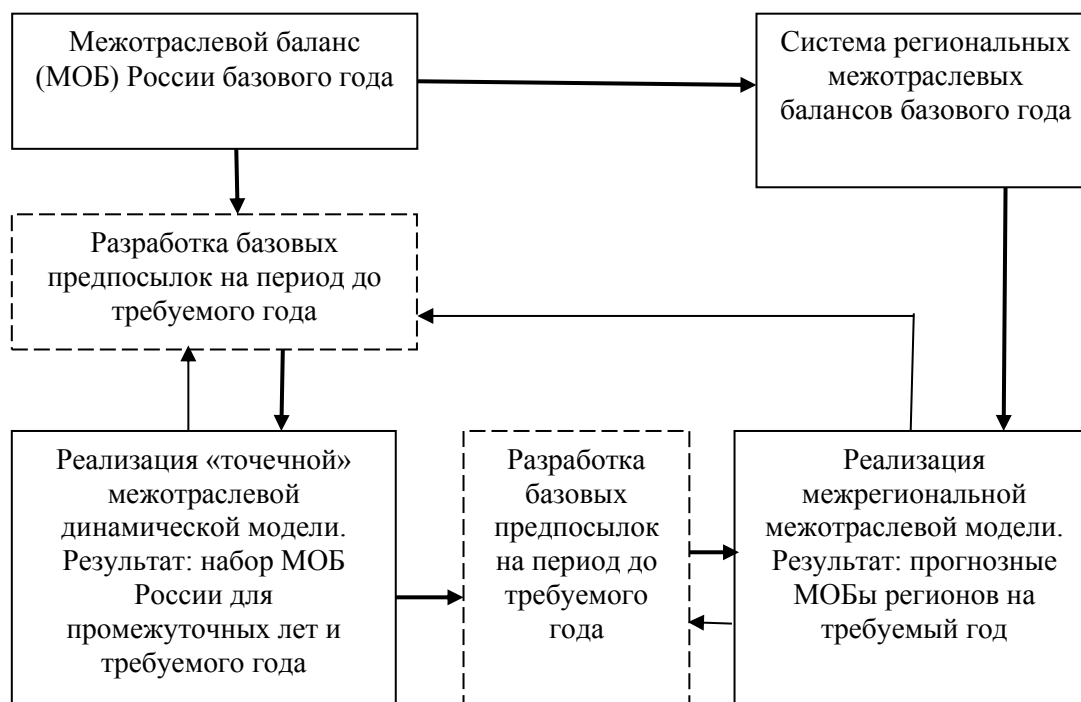


Рис. 1. Общая схема работы модельного комплекса (стрелки в обратном направлении указывают на возможность корректировки исходных посылок после реализации модели)

Прогнозные расчеты на базе ОМММ обычно проводились в полном согласовании с макроэкономическими предпосылками Минэкономразвития. В этом заключалась определенная «вспомогательность» используемого аппарата. Фактически проблема сводилась к поиску ответа на вопрос о том, какими могут быть в перспективе отраслевая и пространственная структура экономики, если в целом по России удастся выйти на прогнозируемые министерством макропоказатели. В условиях имевшего место в первом десятилетии большого оптимизма в части будущего российской экономики, порожденного очень высокими показателями роста в ретроспективе и не учитывающим преходящий характер тех факторов, которые обусловили эти высокие показатели, имели место и нереалистичные, на наш взгляд, предпосылки – например, среднегодовые темпы прироста ВВП 5–6% и более даже при снижающейся численности занятых в экономике.

И при работе моделей во вспомогательном режиме результаты отраслевой и пространственной разверстки прогнозных макропоказателей позволяют выявить и наиболее узкие места отечественной экономики, которые в перспективе могут стать серьезным ограничителем роста. Накануне 2009 г. таковыми считались, и местами это уже ощущалось, дефицит трудовых ресурсов и ограниченность энергетических мощностей. Кризис лишь на время снял остроту этих проблем. В частности, расчеты, выполненные в режиме согласованности с последними прогнозами макропоказателей до 2030 г., которые представило МЭР, показали, что даже при достаточно оптимистических предпосылках в части возможной связи между ростом производства и численностью занятых в экономике России последняя к 2030 г. должна составить не менее 72 млн чел. (по современной методике исчисления занятых эквивалентная ей численность – примерно 76 млн чел.).

Пространственный разрез народнохозяйственных прогнозов формально может быть получен и на основе разрабатываемых в субъектах федерации собственных программ (стратегий, концепций) на долгосрочную перспективу. В частности, в процессе разработки Концепции долгосрочного развития (2008 г.) Минэкономразвития запросил у регионов их расчеты по сводным показателям в разрезе трех сценариев развития – инерционного, энергосырьевого и инновационного - на период до 2020 года. Свод региональных прогнозов показал их заметное превышение над параметрами народнохозяйственного прогноза. По динамике ВРП превышение составляло около 1,5 п.п., а по динамике инвестиций – более 2 п.п. Основная причина таких соотношений заключается в том, что каждый субъект федерации рассматривает свои потенциальные возможности вне связи с возможностями других субъектов и без обоснования оптимальности выбора для размещения того или иного объекта на территории своего региона. Поэтому многие региональные программы в значительной своей части – это описание потенциальных возможностей, реализация которых требует

значительных внешних инвестиций. Но экономика РФ не была в состоянии обеспечить заявленные в региональных прогнозах суммарные объемы инвестиций. Поэтому результаты механического сложения прогнозных документов субъектов федерации – это, как правило, несбалансированная, т.е. нереалистичная совокупность прогнозов.

ОМММ является инструментарием, пригодным для обеспечения сбалансированности региональных прогнозов. На народнохозяйственном уровне в принципе можно ограничиться лишь рассмотрением макропоказателей, но пространственный разрез народнохозяйственного прогноза так не может разрабатываться, поскольку здесь решающее значение имеют различия в отраслевой структуре производства.

Наиболее надежным способом прогнозирования обычно считается анализ сложившихся тенденций, классификация их на долговременные, кратковременные, ослабевающие, усиливающиеся и т.п. На этих предпосылках строятся все эконометрические модели. Во многих случаях такой подход вполне оправдан. Но есть факторы, которые могут внести существенные разовые скачки в прогнозируемых трендах, особенно на региональном уровне. Это прежде всего, последствия реализации отдельных крупных проектов. Ввиду отсутствия полной определенности в составе таких проектов часто приходится рассчитывать несколько вариантов прогноза.

Наряду с построением сценариев социально-экономического развития пространственной экономики, еще одним важным направлением использования МПК является теоретико-прикладной анализ особенностей взаимодействия региональных экономик, закономерностей развития и оценка равновесных состояний экономики регионов России. Имея прикладную модель экономики (ОМММ), можно осуществлять такие численные эксперименты, проведение которых в реальной экономике просто невыполнимо. Можно «посмотреть» последствия разрыва межрегиональных связей, перевода их в состояние эквивалентности, эффекты образования таможенного или валютного союза, полной либерализации внешней торговли или использования каких-то других режимов внешнеэкономических связей и т.д. И если отвлечься от проблемы адекватности модели, то можно говорить о переводе экономики в плоскость точных наук.

Теоретико-прикладной анализ межрегиональных экономических взаимодействия основывается на двух разделах математической экономики: теории экономического равновесия и теории кооперативных игр. В первом случае (равновесие Вальраса) идет речь об обычном товарно-денежном рынке и эквивалентном межрегиональном обмене, во втором (равновесие Нэша, ядро системы) – о контрактном рынке и взаимовыгодном обмене. При этих подходах приходится вводить «субъектность» в идеологию моделирования. «Субъектами» начинают выступать регионы в лице некоторых органов власти – носителей общерегиональных целей (увеличения потребления населения и государства) и инструментов принятия решений (разработки планов экономического развития, включая внешнеэкономические связи).

Каждый регион в пределах предоставленных ему возможностей определяет свои отношения с остальными регионами так, чтобы его целевой показатель достигал максимума. Общее решение для совокупности взаимодействующих регионов является в таком случае Парето-оптимальным (или оптимальным по Парето): ни один регион или любая коалиция регионов не может увеличить свой целевой показатель, не снижая при этом целевой показатель хотя бы одного из других регионов. Если какой-то регион может увеличить свой целевой показатель не затрагивая интересы других регионов, то он это делает и тем самым переводит состояние системы в Парето-оптимальное.

Множество состояний, оптимальных по Парето, образует Парето-множество и является достаточно широким. Разные точки этого множества в различной степени выгодны разным регионам и их коалициям. В крайних точках Парето-множества одни регионы «работают» на другие регионы. Последние в этом случае получают односторонние преимущества, а сложившуюся систему межрегиональных отношений следует характеризовать как дискриминационную. Модель дает принципиальную возможность найти и построить механизмы достижения таких состояний в Парето-множестве, которые, в определенных смыслах, приемлемы для всех регионов системы, и в которых достигается разумный компромисс региональных интересов.

В концепции рынка по Вальрасу, регионы можно рассматривать как субъекты товарно-денежного рынка и каждый «субъект» рынка (регион) определяет свой спрос и предложение (вывоз-ввоз, экспорт-импорт продукции), максимизируя свою целевую функцию при бюджетном ограничении в текущих ценах обмена. При этом он не задумывается о партнерах или о каких-то целях общего характера. Далее на всех рынках работает закон спроса и предложения: цена растет, если совокупный спрос (ввоз и импорт) превышает совокупное предложение (вывоз и экспорт) и наоборот. Субъекты рынка

пересматривают свои планы – ориентируясь на новые цены. И так, пока не будет достигнуто равновесие.

Равновесия с нулевыми бюджетными сальдо – состояния эквивалентного межрегионального обмена. Поиск данного состояний в прикладном анализе осуществляется проведением серии решений задачи (ОМММ) для системы в целом, в которых по результатам предыдущей итерации меняется территориальная структура целевого показателя – объема конечного потребления. Разработан эффективный алгоритм такой корректировки, приводящий к заданным, в частности нулевым, сальдо бюджетов регионов. Этот алгоритм основан на том, что по текущему решению ОМММ (с текущим вектором территориальной структуры потребления) строится уравнение грани, которой принадлежит это решение (которую «протыкает» текущий вектор конечного потребления), при предположении, что искомое состояние принадлежит этой же грани, легко рассчитывается пространственная структура потребления, приводящая в него.

В рыночном механизме и равновесии по Нэшу основным понятием выступает договор, контракт, соглашение. Рыночный механизм – это переговорный процесс, в котором субъекты рынка (в данном случае регионы) заключают между собой соглашения о взаимодействии – вступают в коалиции. Субъекты ориентируются на собственные интересы и выходят из старых соглашений-коалиций, если увидят более выгодных партнеров. Равновесие по Нэшу достигается тогда, когда ни один из субъектов и ни одна из коалиций субъектов не имеет возможности улучшить свое положение, изменив состав своих партнеров.

Один из главных результатов теории кооперативных игр заключается в том, что в равновесии во взаимодействие вступают все субъекты рынка и любая коалиция субъектов, выделившись из полной системы, проиграет. Множество таких равновесных состояний называют ядром системы. Это особое множество – взаимовыгодного межрегионального обмена.

Каждая коалиция «рисует» на Парето-границе полной системы некоторую линию – изоклинал, на которой потребление субъектов этой коалиции такое же, как и в общей системе. Эта изоклинал «отрезает» часть Парето-границы, ту часть, которую блокирует данная коалиция: в ней потребление участников коалиции больше, чем в общей системе. Ядро системы – та ее (общей Парето-границы) часть, которая не блокируется ни одной коалицией.

В прикладном анализе с большим числом регионов поиск зоны ядра проводится по направлениям, исходя из найденной ранее точки вальрасовского равновесия (она всегда в ядре). Например, увеличивая и уменьшая долю одного региона, ищутся граничные точки, в которых обнаруживается блокирующая коалиция, т.е. коалиция, в которой входящие в нее регионы начинают выигрывать по сравнению со своим положением в полной системе. Затем такой анализ проводится для других регионов.

В настоящее время разработанный модельно-программный комплекс представляет совокупность банков моделей, информации, операций и алгоритмов и позволяет работать с широким классом моделей и разными схемами выполнения итеративных расчетов. Он включает систему управления данными, средства подготовки входных и обработки выходных наборов данных стандартных пакетов оптимизации и средства по преобразованию информации (вычислений, структурной перестройки массивов).

Модельно-программный комплекс обеспечивает пользователю возможность в режиме диалога с компьютером решать задачи прогнозирования и анализа. Ход диалога контролируется программным комплексом на каждом шаге в интерактивном режиме, что обеспечивает самообучение пользователей. Модельно-программный комплекс отличается гибкостью, имеет в своем составе как жесткие, так и свободные связи и списки элементов: пользователи могут вводить новые и видоизменять включенные ранее элементы и связи (ограничения, переменные, новые территориальные сетки и отраслевые номенклатуры и т.д.)

Ядром модельно-программного комплекса выступает специально разработанный язык программирования высокого уровня – КОМБИ (Комплекс Обработки Матричных Блоков Информации), дающий средства описания пред- и послеоптимизационных вычислений, средства связи со стандартными пакетами оптимизации и отражающими базу данных в достаточно простой структуре.

Созданный программный комплекс реализован с помощью языка Visual Basic 6.0 на базе Microsoft Office Excel и позволяет конструировать различные типы моделей, использующиеся в анализе межрегиональных экономических отношений, в частности: 1) строить региональные и точечные народнохозяйственные межотраслевые модели; 2) переходить от региональных к межрегиональным межотраслевым моделям; 3) построить межрегиональную модель экономического равновесия; 4) преобразовать модель полной системы в одну или несколько моделей коалиций (групп регионов).

3. Заключение

Оптимизационные межрегиональные межотраслевые модели являются наиболее адекватным инструментом анализа и долгосрочного прогнозирования развития таких сложных объектов, как экономика страны, представленная в отраслевом и пространственном разрезах. Математическая конструкция ОМММ позволяет использовать при формировании прогнозной информации не только знания о народнохозяйственных, отраслевых и региональных ретроспективных трендах, но и прямые знания о сроках ввода и мощностях отдельных крупных предприятий. Здесь могли применяться модифицированные модели, со смешанными переменными, т.е. включающие некоторых из них условия целочисленности.

В рамках настоящей работы нет возможности описать все модификации ОМММ, использовавшиеся на протяжении более чем полувековой истории ее эксплуатации. Выбор того или иного варианта математической конструкции часто определялся конкретными целями ее использования. Равно как и выбор региональной сетки и отраслевого классификатора зависел от тех задач, которые ставил перед исполнителями заказчик расчетов.

Оценка особенностей межрегиональных экономических взаимодействий с использованием межотраслевых межрегиональных моделей – это отдельная ветвь исследований, которая не имеет аналогов и, к сожалению, последователей в других научных организациях как в нашей стране, так и за рубежом. Регионы полагаются субъектами рыночного пространства с полной свободой в части принятия выгодных для себя решений, чего в реальности быть не может. Но есть не только чисто научный интерес в части узнать, что может быть, если межрегиональные экономические отношения будут аналогичны отношениям межстрановым.

Постоянный рабочий инструмент проводимых прикладных и экспериментальных расчетов — это комплекс моделей «затраты-выпуск», состоящий из точечных и пространственных моделей. С методической точки зрения модельно-программный комплекс реализует идею «От общего к частному», или «От точки к пространству», которая и определяет его структуру и последовательность расчетов - от статической модели базового года для России в целом до полудинамической или динамической (двух-, трехпериодной) межрегиональной модели на прогнозный период. Здесь главная и наиболее трудоемкая процедура – это регионализация народнохозяйственной таблицы «затраты-выпуск». Но это тема отдельного большого исследования.

Литература

1. Аганбегян А.Г., Багриновский К.А., Гранберг А.Г. Система моделей народнохозяйственного планирования. – М.: Мысль, 1972.
2. Гранберг А.Г. Оптимизация территориальных пропорций народного хозяйства. – М.: Экономика, 1973.
3. Гранберг А.Г., Сулов В. И. Коалиционный анализ многорегиональных систем: теория, методология, результаты анализа (СССР накануне распада). – Новосибирск: ИЭОПП, 1993.
4. Гранберг А.Г., Сулов В.И. Межреспубликанские экономические отношения накануне распада СССР // Журнал «Региональное развитие и сотрудничество». – 1997. – № 10.
5. Гранберг А.Г., Сулов В. И., Суспицын С.А. Многорегиональные системы: экономико-математическое исследование / СО РАН, ИЭОПП, Гос. НИУ «Совет по изучению производит. сил». – Новосибирск: Сиб. науч. изд-во, 2007. – 370 с.
6. Гранберг А.Г., Селиверстов В. Е., Сулов В. И., Суспицын С.А. Развитие комплекса моделей согласования народнохозяйственных и региональных плановых решений (проект СИРЕНА). – Новосибирск: ИЭОПП, 1986
7. Ибрагимов Н. М. Модельно-программный комплекс анализа и прогнозирования экономики в отраслевом и пространственном разрезах // Модели, анализ и прогнозирование пространственной экономики: монография / Отв. ред. В.И. Сулов, науч. ред. Ю.С. Ершов; Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2022.– Гл. 3. – С. 68–102. – ISBN 978-5-89665-364-6.
8. Ибрагимов Н. М., Ершов Ю. С. Межрегиональные межотраслевые модели в исследовании экономики – краткий исторический экскурс // Модели, анализ и прогнозирование пространственной экономики: монография / Отв. ред. В.И. Сулов, науч. ред. Ю.С. Ершов; Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2022.– Гл. 1. – С. 10-27. – ISBN 978-5-89665-364-6.
9. Ибрагимов Н. М., Ершов Ю. С. Информационное наполнение и расчеты по модельно-программному комплексу // Модели, анализ и прогнозирование пространственной экономики: монография / Отв. ред. В. И. Сулов, науч. ред. Ю. С. Ершов; Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2022.– Гл. 4. – С. 103–155. – ISBN 978-5-89665-364-6.