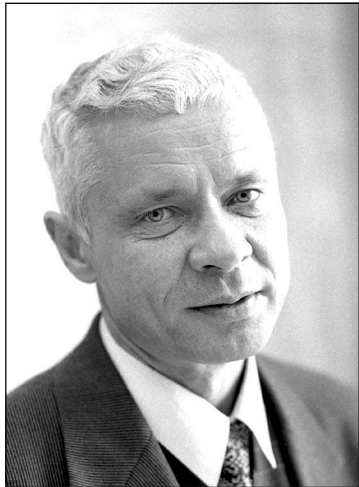


О НАУКЕ — ДОСТУПНО

# Модели пространственной экономики: теоретические и прикладные аспекты

С научным докладом на эту тему на заседании Президиума СО РАН выступил чл.-корр. РАН Виктор Иванович Суслев. Предлагаем вниманию читателей его краткое изложение.



Первые теории и модели пространственной экономики возникли в начале XIX века. Пространство в них представлялось непрерывно, сначала как линия, потом — как плоскость. В современных моделях такого типа экономические величины (объемы производства, потребления, инвестиций, наличия разных ресурсов и т.д.) задаются в виде непрерывных функций с плоскостью в качестве области определения, а потоки (перемещения в пространстве) — в виде векторных полей.

Такие модели фактически преодолевали условия так называемой теоремы пространственной невозможности Старретта, доказанной сравнительно недавно — в 1978 году. В соответствии с ней экономическое пространство имеет смысл моделировать (т.е. когда оно существует) при выполнении ряда условий: пространство неоднородно (параметры функций затрат и полезности пространственно дифференцированы), конкуренция несовершенна (отдельные игроки могут влиять на общую ситуацию), отдача на масштаб непостоянна (увеличив затраты, например, в два раза, вы не получите точно двукратного увеличения результата). Если хотя бы одно из этих условий не соблюдается, то пространство гомоморфно точке или представляет собой набор точек-автархий, в каждой из которых производится ровно столько, сколько и потребляется.

В начале прошлого века начали развиваться модели региональной экономики, т.е. модели с дискретным пространством, представляемым неориентированным графом с вершинами-регионами и дугами-связями между ними. Большинство современных больших прикладных моделей относятся к этому классу. Их называют много-, мульти- или межрегиональными.

Первоначально они возникли под сильным влиянием кейнсианских макроэконометрических и леонтьевских межотраслевых моделей (Дж.М. Кейнс — идеолог государственного регулирования рыночной экономики, использование концепций которого, как считается, обеспечило преодоление Великой депрессии 30-х годов; В.В. Леонтьев — американский экономист русского происхождения, создавший принципиально новый инструмент экономического анализа — межотраслевой баланс или модели input-output).

Впоследствии многорегиональные модели стали разрабатываться и на других принципах: гравитационные модели, проецирующие в экономику закон всемирного тяготения классической механики, энтропийные модели, привнесенные в экономику из термодинамики. Это продуктивные примеры «переноса» из естественнонаучных дисциплин. Как правило, такие попытки неудачны.

Теоретическим прорывом явились модели новой экономической географии, инициированные работами П.Р. Кругмана, лауреата Нобелевской премии по экономике 2008 года. Они сложны математически, в них используются — фактически тестируются в разной форме — плохо формализуемые гипотезы о характере влияния совокупности участников рынка на развитие пространственных систем. Пока не известны модели более чем двухрегиональные двухсекторные.

Мультирегиональными моделями

леонтьевского типа являются модели А.Г. Гранберга — оптимизационные многорегиональные межотраслевые — ОМММ, в которых региональные межотраслевые модели объединяются с помощью способов межрегиональных связей и условий выравнивания региональных уровней потребления населения.

Переменные и ограничения этих моделей линейной оптимизации с учетом так называемых условий дополняющей нежесткости Л.В. Канторовича, единственного российского лауреата Нобелевской премии по экономике, образуют систему экономических показателей. Фактически она (система показателей) является теоретической концепцией производства, распределения, транспортировки и потребления продукции и услуг в дискретном экономическом пространстве.

По-существу эти модели представляют поле возможностей для экономических игр, а не сами эти экономические игры. Они (эти модели) состоят из жестких ограничений «законов сохранения экономической материи»: нельзя в регионе использовать (продукции, услуг, ресурсов) больше, чем есть, и всё, что есть, должно быть как-то использовано (потеря — тоже форма использования).

Одно из направлений использования таких моделей — построение сценариев социально-экономического развития пространственной экономики (в прикладных работах — экономики мира, СССР, России, Сибири). В последние годы были предприняты серьезные усилия для повышения степени адекватности моделей этой и другим задачам (введение нелинейности в зависимости ввода производственных мощностей от объемов инвестиций и цен мирового рынка от объемов российского экспорта-импорта). Благодаря этому модели начинают представлять реальную границу области допустимых состояний, и переход от одного сценария развития к другому осуществляется изменением небольшого числа параметров, а не полной перестройкой многих сотен границ на отдельные переменные.

Другое направление использования этих моделей — анализ межрегиональных экономических взаимодействий. Этот анализ 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.

В концепции рынка по Л. Вальрасу каждый субъект рынка (в данном случае 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 растёт, если совокупный спрос (ввоз и импорт) превышает совокупное предложение (вывоз и экспорт), и наоборот. Субъекты рынка пересматривают свои планы, ориентируясь на новые цены, и т.д., пока не будет достигнуто равновесие.

Равновесия с нулевыми бюджетными сальдо — состояния эквивалентного межрегионального обмена.

В рыночном механизме и равновесии по Дж.Ф. Нэшу основным понятием выступает договор, контракт, соглашение. Рыночный механизм — это переговорный процесс, в котором субъекты рынка 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 взаимодействии вступают все субъекты рынка, и любая коалиция субъек-

тов, выделившись из полной системы, играет. Множество таких равновесных состояний называют ядром системы. Это особое множество — взаимовыгодного межрегионального обмена.

За исследование этих вопросов в теории кооперативных игр в 2012 году Нобелевскую премию по экономике получили Л.С. Шепли и Э. Рот.

Теория экономического равновесия и кооперативных игр уже не менее тридцати лет достаточно успешно используется в прикладном анализе многорегиональных экономических систем с применением ОМММ. Однако только совсем недавно были получены строгие доказательства существования равновесий Вальраса, Нэша (а также Эджворта, нечеткого ядра) для экономических систем, представляемых моделями типа ОМММ. Это было сделано в рамках интеграционного проекта Президиума СО РАН, выполняемого усилиями сотрудников ИЭОПП и ИМ СО РАН. Сами доказательства получены В.А. Васильевым.

В качестве примера приведем результаты расчетов для системы союзных республик накануне распада СССР. Такие расчеты проводятся и для макрорегионов России, но они пока не очень показательны, и выводы из них имеют слишком общий характер, типа: «Сибирь для России играет примерно ту же роль, что и Россия играла для СССР».

Начала — о результатах коалиционного анализа: расчеты по всем возможным коалициям 15-ти бывших союзных республик. Доля эмерджентного (синергетического) эффекта в общем конечном потреблении союзных республик составляла около 55%. Только Россия в состоянии полной автаркии могла тогда сохранить значение своего целевого показателя на достаточно высоком уровне. И только для России вклад в общесистемное потребление превышал её потребление, обусловленное внутрисистемными связями — сальдо межреспубликанских взаимодействий было положительным. Причем для Украины это сальдо было отрицательным в очень большом (до неприличия) размере.

Несколько иную картину давали результаты равновесного анализа (по Вальрасу и Нэшу). Зона ядра сильно вытянута в сторону увеличения доли России в общесистемном производстве и потреблении. Это означает, что непроизводственное потребление России могло бы быть значительно увеличено за счёт других республик, но межреспубликанский обмен оставался бы взаимовыгодным, т.е. коалиции республик без России имели бы меньшее потребление.

При этом фактическая доля непроизводственного потребления России выше её доли в состоянии эквивалентного обмена, т.е. её потребление преувеличено по сравнению с тем, которое имело бы место при эквивалентном межреспубликанском обмене. Такие же ситуации, но в гораздо большей степени, была характерна для Казахстана и Средней Азии. А вот потребление Украины, Закавказья, Прибалтики и особенно Белоруссии занижено по сравнению с равновесным эквивалентным.

В дальнейшем развитии моделей пространственной экономики предполагается:

а) выйти за рамки парадигмы совершенной конкуренции и учесть, в частности, инновационный монополизм (в рамках уже упомянутого интеграционного проекта Президиума СО РАН с Институтом математики такая попытка с помощью В.Л. Береснева была сделана — на основе концепции равновесия Г. Штакельберга);

б) найти разумный компромисс между подходом сплошных сред и агентно-ориентированным (субъектным) подходом, включив в моделирование (кроме крупных корпораций, муниципалитетов, городов, домашних хозяйств) в качестве особых субъектов крупные инвестиционные проекты;

в) наряду с традиционными методами математического программирования, статистики, эконометрии, имитационного и нормативного моделирования использовать геоинформационные и супервычислительные технологии.

Фото В. Новикова

## Конкурс

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантной должности младшего научного сотрудника (1 ст.) по специальности 08.00.05 «экономика и управление народным хозяйством». Срок проведения конкурса — через два месяца со дня опубликования объявления. Конкурс будет проводиться 18 марта 2013 г. в 14:30 в к. № 425. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Документы отправлять по адресу: 630090, г. Новосибирск, пр. ак. Лаврентьева, 17, ИЭОПП СО РАН. Справки по тел.: 330-05-31 (отдел кадров). Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайтах Президиума СО РАН ([www.sbras.nsc.ru](http://www.sbras.nsc.ru), раздел «Деятельность») и института ([ieie.nsc.ru](http://ieie.nsc.ru)).

**Омский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института археологии и этнографии СО РАН** объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: научного сотрудника по специальности 07.00.06 «археология» — 1 вакансия; научного сотрудника по специальности 07.00.07 «этнография, этнология и антропология» — 1 вакансия; старшего лаборанта с высшим профессиональным образованием — 1 вакансия. Требования к кандидатам — в соответствии с квалификационными характеристиками, утвержденными постановлением Президиума РАН от 25.03.2008 г. № 196. Заявления и документы для участия в конкурсе принимаются в течение месяца со дня опубликования объявления по адресу: 644024, г. Омск, пр. Маркса, 15; тел.: 37-17-48. Конкурс состоится 14 марта 2013 г., в 11:00, в каб. 7. Настоящее объявление и перечень необходимых документов размещены на сайте Президиума СО РАН ([www.sbras.nsc.ru](http://www.sbras.nsc.ru), раздел «Деятельность»).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»**, физический факультет объявляет конкурс на замещение вакантных должностей: кафедра физики элементарных частиц: старший преподаватель — 1; кафедра радиофизики: ассистент — 2; кафедра физики полупроводников: доцент — 1; кафедра автоматизации физико-технических исследований: доцент — 1; кафедра химической и биологической физики: профессор — 1; старший преподаватель — 1; кафедра физики ускорителей: доцент — 1; ассистент — 1; кафедра биомедицинской физики: старший преподаватель — 1; кафедра теоретической физики: профессор — 1; доцент — 1; старший преподаватель — 4; ассистент — 2; кафедра общей физики: доцент — 5; старший преподаватель — 2; ассистент — 4; кафедра высшей математики ФФ: доцент — 6; старший преподаватель — 1; ассистент — 2. Срок подачи документов — один месяц со дня опубликования объявления. Адрес: 630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, ком. 249.

**Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» Сибирского отделения Российской академии медицинских наук** объявляет конкурс на замещение вакантной должности старшего научного сотрудника лаборатории структурных основ патогенеза социально-значимых заболеваний (кандидата наук по специальности 14.03.02. «патологическая анатомия») — 1 вакансия. Срок подачи документов — не позднее двух месяцев со дня публикации объявления. Дата проведения конкурса — по истечении двух месяцев со дня выхода объявления, на ближайшем заседании Ученого совета. Место проведения конкурса: ФГБУ «НЦКЗМ» СО РАМН, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2, каб. 412. Заявления и документы направлять по адресу: 630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2. Объявление о конкурсе и перечень необходимых документов размещены на сайте института (<http://centercem.ru/>). Справки по тел.: 333-68-23 (отдел кадров).