

УДК 338:92  
ББК 65.9(2Р)23  
С 409

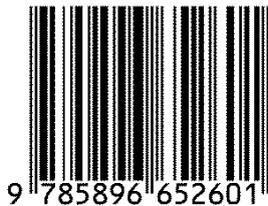
С 409 **Системное моделирование и анализ мезо- и микроэкономических объектов** / отв. ред. В.В. Кулешов и Н.И. Суслов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2014. – 488 с.

*Коллектив авторов:*

к.э.н. Амосенок Э.П. (гл. 5), к.э.н. Бабенко Т.И. (гл. 4), к.э.н. Бажанов В.А. (гл. 5),  
Беспалов И.А. (гл. 7), к.э.н. Блам Ю.Ш. (гл. 1: пп. 1.1, 1.2, 1.4, 1.5; гл. 4),  
Бузулуцков В.Ф. (гл. 1: п. 1.3.; гл. 2: пп. 2.4, 2.5), д.ф.-м.н. Гимади Э.Х. (гл. 8: п. 8.3),  
д.э.н. Глушенко К.П. (гл. 7), к.ф.-м.н. Гончаров Е.Н. (гл. 8: п.8.3), к.э.н. Журавель Н.М. (гл.3: п. 3.3),  
д.э.н. Кибалов Е.Б. (гл. 7), к.э.н. Лугачева Л.И. (гл. 5), к.э.н. Маркова В.М. (гл. 3: пп. 3.1, 3.2, 3.4),  
к.э.н. Машкина Л.В. (гл. 1: пп. 1.1, 1.2, 1.4, 1.5; гл. 4), к.э.н. Мусатова М.М. (гл. 5),  
д.э.н. Пляскина Н.И. (гл. 8), к.э.н. Ситро К.А. (гл. 6), к.э.н. Соколов А.В. (гл. 5),  
д.э.н. Суслов Н.И. (введение, гл. 2, заключение), д.э.н. Титов В.В. (гл. 9),  
к.э.н. Харитонов В.Н. (гл. 8), д.э.н. Хуторецкий А.Б. (гл. 7),  
к.э.н. Чурашев В.Н. (гл. 3), к.э.н. Ягольницер М.А. (гл. 6)

Представленная монография посвящена теории, методологии и практической реализации системного моделирования экономики. В центре обсуждения – опыт проектирования и построения программно-модельных конструкций, нацеленных на анализ развития многоотраслевых комплексов и отраслевых систем, а также предприятий и корпораций. Обсуждаются разработки в данной области, объединенные идеологией проекта СОНАР (Согласование Отраслевых и Народнохозяйственных Решений). Данный подход характеризуется отказом от проектирования систем моделей на принципах жесткой комплементарности и строгого согласования моделей и предполагает создание модельных конструкций под возникающую проблему, учет внешних связей многоотраслевых комплексов в рамках использования специализированных народнохозяйственных межрайонных межотраслевых моделей, каждая из которых, нацелена на анализ проблем конкретной сферы национальной экономики. Модели нижних уровней системы учитывают отраслевую и региональную специфику. Книга рассчитана на ученых-экономистов, специалистов в области моделирования, аспирантов экономической и математической специализации.

ISBN 978-5-89665-260-1



УДК 338:92  
ББК 65.9(2Р)23

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

## ВВЕДЕНИЕ

Примерно в конце 1970-х годов в ИЭОПП СО АН СССР были инициированы исследования, нацеленные на анализ внешних производственных связей крупных отраслей промышленности и многоотраслевых комплексов. Идея была следующей. В отраслевых моделях для получения решений, характеризующих варианты развития отраслевых систем, требуется задать параметры внешних связей, в роли которых могут выступать как ресурсные ограничения, так и задания на поставки продукции. Тогда возникает вопрос, насколько обоснованными являются устанавливаемые значения указанных параметров?

Попытка их эндогенизации на основе идеологии оптимального народнохозяйственного планирования породила идеи обмена информацией между отдельными модельными конструкциями, получившего название «согласования моделей». Данная идеология нашла свое оформление в направлениях системного моделирования, предполагавшего комплементарность модельных блоков – отраслевых, региональных, народнохозяйственных моделей. Наибольшую известность получили две из них – система оптимального народнохозяйственного планирования ИЭОПП и система оптимального функционирования экономики (СОФЭ), проектировавшаяся в ЦЭМИ АН СССР, хотя велись разработки систем моделей и в других организациях, носившие зачастую более акцентированный характер: например система моделей ТЭК, разрабатывавшаяся в СЭИ СО АН СССР.

Можно отметить очень большую роль, которую разработки в области системного моделирования экономики сыграли в придании советской экономической науке большей конструктивности и уменьшении ее идеологизированности. Параллельно развивались методы экономического анализа, воспринимались элементы математической экономики, развиваемых в зарубежной литературе научных дисциплин микроэкономики и макроэкономики, статистического анализа. Экономико-математическое моделирование и системные разработки позволяли советским экономистам также в какой-то мере включаться в общемировую дискуссию в области экономической науки и практического анализа, поскольку в западной литературе проблемам построения и использования сложных модельных конструкций уделялось достаточное внимание.

Вместе с тем, пожалуй, можно констатировать, что практическое воплощение идей системного моделирования окончилось неудачно. Несмотря на отдельные частные успехи, не удалось построить системы моделей народнохозяйственного планирования или прогнозирования. Было спроектировано и построено весьма значительное число различных математических моделей разных уровней – от народнохозяйственных, отраслевых, территориальных, моделей отдельных объектов и инвестиционных проектов, выполненных в различных математических техниках. Их синтезу в системы моделей, как нам представляется, препятствовали две серьезные проблемы.

Первая проблема, как это ни парадоксально, была связана с очень серьезной теоретической проработкой многих вопросов системного моделирования, включая формальные методы взаимодействия моделей – их согласования. Последнее, зачастую строилось на строгих математических алгоритмах, практическая реализация которых предъявляла дополнительные требования как к отдельным модулям систем, которые должны были быть однотипными, так и к информационной базе, которая должна была позволять исчисление параметров моделей с заданной детализацией и во взаимосопоставляемых классификациях.

Реализация строгих алгоритмов требовала также эффективного программного обеспечения и достаточно производительных компьютеров. Думается, что в рамках первого направления в 70-80-е годы прошлого века прогресс был сделан более серьезный по сравнению со вторым. Интересно, что в период информационной революции, связанной с появлением и распространением высокопроизводительных микропроцессоров интерес к системному моделированию остался значительно ниже, чем до нее.

В советский период времени идеи системного моделирования и взаимодействия и согласования моделей разных уровней и различных объектов многими авторами увязывались с хозяйственным механизмом функционирования плановой экономики. Целевым функциям моделей вменялось «выражение интересов» моделируемых объектов, а между структурой проектируемых систем моделей и структурой управления экономикой проводились прямые аналогии, причем структура системы моделей «ставилась в пример» структуре управления. Такой взгляд, думается, придавал некоторую идеологизированность системным разработкам, хотя и другого свойства, чем идеологизированность политической экономии и других экономических дисциплин, носивших «классовый» характер. Она была связана, скорее, с «романтизацией» математических методов в экономике. Тем не менее чрезмерная содержательная нагрузка, возможно, также в определенной степени препятствовала практической реализации идей системного моделирования. Ликвидация плановой системы во многом сняла проблему.

Вторая проблема, препятствовавшая построению проектировавшихся систем моделей народнохозяйственного планирования, была во многом порождена первой и может быть названа проблемой жесткой комплементарности. Разрабатывавшиеся системы моделей предполагали во всяком случае достаточно строгие место и роль каждого своего элемента, дублирование которых какими-либо другими модельными конструкциями не предусматривалось. Это означало, что готовность всей системы к использованию была увязана, по словам академика А.Г. Гранберга, с «готовностью последнего элемента». Система могла бы полноценно заработать лишь тогда, когда были бы «введены в строй» все входившие в нее модели. Тогда же становилось бы возможным взаимодействие между моделями как аналог функционирования хозяйственного механизма экономики. Однако информационные, программные и вычислительные проблемы препятствовали этому.

Осознание указанных препятствий учеными в ИЭОПП произошло на рубеже 70-х и 80-х годов XX столетия. Это привело к возникновению новых подходов к моделированию народного хозяйства и его отдельных сфер – отраслевых и региональных систем. Главное изменение – отказ от жесткой комплементарности элементов системы, что позволяло использовать различные сочетания моделей, зависящие от конкретной проблемы анализа, имеющейся информации, готовности отдельных моделей. Системы моделей, которые все чаще назывались «модельными комплексами» или «программно-модельными комплексами», подчеркивая равноправную роль программного обеспечения, которое обеспечивало быструю сборку или модификацию модельных конструкций, обработку и формальный анализ решений. Фактически модельные комплексы утратили какое-либо идеологическое значение и из «святыни» превращались в инструменты анализа исследователей и экспертов.

К середине 1980-х годов на базе обширных разработок в области моделирования отраслевых систем – главным образом базовых промышленных многоотраслевых комплексов – оформился синтетический проект СОНАР (Согласование Отраслевых и НАРоднохозяйственных моделей), включивший отдельные «отраслевые» ветви. Его главные идеи были следующие:

- нежесткая унификация головных модельных конструкций народнохозяйственного уровня, содержательно настраиваемых на одни и те же варианты прогнозов экономики, ее отраслей и регионов;
- индивидуализированное достраивание народнохозяйственных моделей специфическими модельными конструкциями отраслевого или регионального уровня.

Такие принципы позволяли исследователям, во-первых, вести согласованные экономические разработки, но, во-вторых, гибко учитывать специфику своей особой сферы экономики. Это важно, поскольку даже базовые отраслевые комплексы могут быть очень различными по воздействию при-

родно-географических условий, используемым технологиям и потребляемым факторам и ресурсам, производимой продукции и, соответственно, стоящим и решаемым проблемам.

Изначальная структура «верхней части» или «ядра» проекта СОНАР проектировалась следующим образом. Самой верхней моделью виделась известная, разработанная в ИЭОПП СО АН СССР в конце 60-х годов прошлого столетия под руководством А.Г. Гранберга Оптимизационная Межрайонная Межотраслевая Модель – ОМММ. Следующий уровень представляли собой «отраслевые» ОМММ: конструкции, основывающиеся на головной ОМММ, но с детализированными блоками соответствующих многоотраслевых комплексов, таких как ТЭК, машиностроительный комплекс, лесопромышленный и нефтехимический комплексы (рис. 1). При этом все детализированные модели были идентичны как по региональной структуре, так и по отраслевой, за исключением «своих» отраслей, входящих в данный многоотраслевой комплекс. Далее к каждой отраслевой ОМММ могли добавляться другие модели, относившиеся к объектам данного многоотраслевого комплекса, которые детализировали его внутренние взаимосвязи. К таким моделям относились подробные модели тех же отраслей, или региональных объектов, модели отдельных инвестиционных проектов, программ развития территорий. Принципы и методы взаимодействия моделей также могли различаться. Отраслевые ОМММ взаимодействовали через головную ОМММ. Вертикальные связи осуществлялись как при посредстве обмена параметрами, получаемыми на основе решений моделей разных уровней, так и на содержательном уровне. Но практически во всех случаях связи между моделями не основывались на строгих алгоритмах<sup>1</sup>, называемых «согласованием моделей», а характеризовались как их «мягкая увязка».

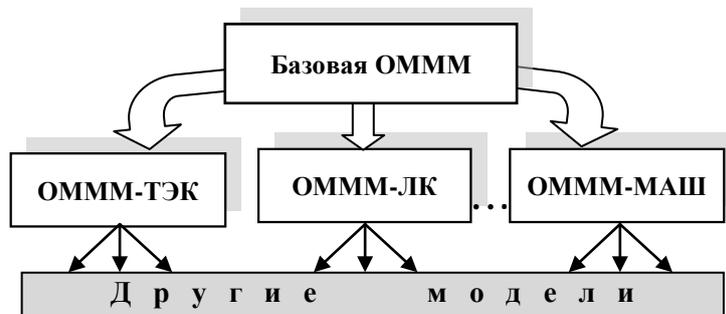


Рис. 1. Схема ядра проектировавшейся системы моделей СОНАР

<sup>1</sup> Исключение представляют, пожалуй, только разработки в области создания модельных систем лесопромышленного комплекса.

После распада СССР и начала экономических реформ интерес к разработкам в рамках проекта СОНАР, ориентированных, главным образом, на исследования для долгосрочной перспективы, когда возможна оценка эффектов крупных инвестиционных проектов и мероприятий, существенно снизился. Он стал вновь проявляться только в период, возобновления экономического роста, когда правительственные органы начали заказывать разработку и принимать Стратегии долгосрочного развития экономики, программы развития территорий. Также и многие ведомства и крупные компании стали более явно проявлять интерес к перспективному развитию экономики и разрабатывать свои документы в области долгосрочных стратегий. Аппарат СОНАР стал достаточно активно использоваться в таких работах.

Со временем проект СОНАР в значительной мере вобрал в себя все разработки ИЭОПП в области моделирования отраслевых систем, поскольку обеспечивал их интеграцию и координацию в рамках единых вариантов стратегии развития экономики страны и Сибири, но при этом оставлял возможности исследователям для использования авторских подходов и сохранения лучших традиций коллектива – глубокого экспертного анализа проблем и индивидуального творчества при выборе и конструировании модельно-методического аппарата.

Данная книга построена, главным образом, по принципу «от ядра» и макроэкономических моделей к обсуждению моделей и подходов более локальных уровней. Теоретическим и общеметодологическим вопросам системного моделирования и места проекта СОНАР в указанных разработках посвящена первая глава книги. Здесь же обсуждается головная народнохозяйственная модель ОМММ в своей формальной постановке. Наиболее полное развитие к настоящему времени получили две подсистемы системы моделей и проекта СОНАР – для лесопромышленного комплекса и для энергетического сектора экономики. Им посвящены еще три главы монографии. Соответствующие подсистемы, или «ветви» СОНАР, получили названия СОНАР-ЛПК (лесопромышленный комплекс) и СОНАР-ТЭК. В этих главах мы подробно рассматриваем архитектуру программно-модельных комплексов, особенности модельного описания объектов, вопросы взаимодействия и увязки отдельных модулей. Обсуждается также и содержательная проблематика.

Еще одна ветвь – СОНАР-МАШ, также имеющая длительную историю развития – с конца 1970-х годов – нацелена на анализ проблем развития машиностроительного комплекса. В соответствующих разделах монографии обсуждаются как модели народнохозяйственного уровня – ОМММ-МАШ, так и мезоуровня. Проблематика последних лет тесно увязывается с оборонно-промышленным комплексом. Данная ветвь также является показательным примером, который демонстрирует возможности идеологии СОНАР по адаптации в единый комплекс моделей разного типа – например и эконометрических.

В этом же смысле оказывается очень показательной шестая глава монографии, в которой обсуждается подход и методология анализа воздействия отдельных производств – в данном случае минерально-сырьевых ресурсов – на общие показатели его развития с использованием систем эконометрических уравнений. Данный блок носит прежде всего аналитическую направленность, позволяя производить ретроспективный факторный анализ достигнутых экономических результатов на мезоуровне. Но получаемые эконометрические оценки позволяют их использовать в рамках сценарного подхода для перспективы. В этом смысле рассматриваемый подход оказывается конкурирующим с методами, основанными на анализе региональных межотраслевых балансов и прогнозных межотраслевых моделях. Однако при этом он существенно менее требователен к информационной базе.

Последние главы книги посвящены методологии оценки эффективности крупных инвестиционных проектов в промышленности и на транспорте, а также моделированию функционирования и развития предприятий и корпораций. Данная проблематика замыкает систему моделирования на основе идеологии СОНАР, предполагающей сочетание интегрированности (но не комплементарности!) разработок с позиции национальной экономики в целом и гибкости построения модельных комплексов, которые и могут, в свою очередь, функционировать как достаточно изолированно, так и совместно.