

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В РАЗВИТИИ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ*

Гусманов Р.У., д.э.н., профессор

г. Уфа, ФГБОУ ВПО БГАУ

Стовба Е.В., к.э.н., доцент

г. Бирск, ФГБОУ ВПО Бирский филиал БашГУ

Мухаметшина Г.С., к.э.н., доцент

г. Бирск, ФГБОУ ВПО Бирский филиал БашГУ

** Исследования выполнены при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ «Разработка стратегии устойчивого развития сельских территорий Республики Башкортостан», проект № 14-12-02004 а/У.*

За рубежом методы экономико-математического моделирования стали широко использоваться и активно применяться в экономической сфере с середины XX века, параллельно с созданием электронно-вычислительных машин и возникновением и развитием принципиально новых математических направлений и методов, в том числе теории игр, математического программирования [5]. Цель, к которой стремились специалисты при проведении экономико-математических расчетов, - создание необходимых условий для совершенствования механизма разработки и согласования управленческих решений, принимаемых на разных уровнях руководства фирмы (корпорации).

В методологическом плане развитие теории и практики экономико-математического моделирования связано с именами таких известных зарубежных ученых, как Л. Вальрас, Н. Винер, Дж. Нейман, Дж. Данциг, Р. Беллман, У. Эшби, нобелевских лауреатов по экономике Д. Хикс, Р. Солоу, В. Леонтьев. Одним из первых научных исследований в области математического моделирования за рубежом считается вышедшая в 1947

году работа Дж. Данцига, посвященная вопросам применения методов решения линейных экстремальных задач.

В экономически развитых странах первоначально исследователи стали эффективно использовать методы моделирования при разработке социально-экономических программ развития депрессивных сельских территорий, несмотря на недостаточную разработку программного обеспечения для ЭВМ и притом, что производство компьютеров не было таким масштабным, как в настоящее время [3, с. 257]. Дальнейшее развитие инструментальных средств аппарата моделирования позволило создавать более совершенные, в методическом плане, модели и системы моделей.

В прикладных научных исследованиях особенно широко применяется аппарат экономико-математического моделирования в странах с развитой рыночной экономикой. В настоящее время в этих государствах «ни одно серьезное исследование не обходится без использования моделирования, компьютерных имитационных экспериментов и других информационных технологий» [2, с. 57]. В экономически развитых странах разрабатываемые модели служат задачам стабилизации внутреннего рынка сельскохозяйственной продукции, решению широкого круга задач управления производством, защите собственного товаропроизводителя, обоснованию объемов и цен импортируемой и экспортируемой сельскохозяйственной продукции.

Целый ряд международных научных организаций - Международный институт прикладного системного анализа IIASA (США), научно-исследовательский Институт продовольственной и сельскохозяйственной политики FAPRI (США-Ирландия), научный Центр международного сельскохозяйственного моделирования и информационных технологий INAMIT (США), научно-исследовательский Институт экономики сельского хозяйства LEI (Нидерланды), Европейский центр применения информационных технологий в сельском хозяйстве EUNITA и многие другие

занимаются разработкой системы моделей функционирования агропромышленного комплекса на различных уровнях управления.

При составлении моделей на уровне сельских территорий исследователями, прежде всего, учитывается методика региональной типологизации сельских территорий, разработанная для стран ОЭСР [7, с.56]. Разработка европейских моделей развития сельских территорий ведется в соответствии с концепцией Регионального сельского развития (РСР) и координируется деятельностью региональных структурных фондов. Так, в странах ЕС модельные проекты согласуются с деятельностью Европейского фонда развития сельских территорий (ELER), Европейского фонда регионального развития (EFRE), Европейского социального фонда (ESF), Европейского фонда сельскохозяйственной направленности и гарантий, Фонда сплочения. Также эффективной мерой по формированию стратегии социально-экономического развития сельских территорий является внедрение специальных программ, направленных на поддержку проектов и реализацию потенциалов сельских территорий, наподобие европейских программ Leader 1, Leader 2, Leader +.

В США и странах Евросоюза использование экономико-математических моделей направлено на решение проблем, связанных, прежде всего, с экспортно-импортными операциями производимой аграрной продукции, а также с имитацией, «проигрыванием» различных модельных ситуаций, ориентированных на поддержку эффективного функционирования сельскохозяйственного производства фермерских хозяйств [4].

Например, на макроэкономическом уровне в этих странах, в том числе в Канаде и Японии, разработанные модели общего равновесия используются для оценки степени влияния внешнеэкономической торговли сельскохозяйственной продукции на экономику своих стран [1]. В качестве примера эффективного применения аналогичных экономико-математических моделей может служить модель общего экономического равновесия США,

разработанная сотрудниками Службы экономических исследований Министерства сельского хозяйства США USDA/ERS [17].

Спецификой разработки западноевропейскими специалистами экономико-математических моделей является то, что модельные конструкции, прежде всего, призваны служить защите европейских сельских товаропроизводителей и потребителей от их главных конкурентов и, прежде всего, США. Так, сотрудники европейского научно-исследовательского Института экономики сельского хозяйства LEI Ф. Тонгерен и Х. Мейжи, которые утверждают, что в настоящее время количественные методы моделирования помогают эффективно оценивать вероятные воздействия принятия политических решений, вырабатываемые ЕС в сельскохозяйственном секторе [18].

В работе аналитических отделов ведущих мировых корпораций наблюдается тенденция к увеличению применения методов моделирования в процессе управления производственными процессами. Из всего спектра экономико-математических методов, используемых в управлении производственными процессами руководством американских корпораций в прошлом веке, особенно широко применялись имитация (моделирование) решений и методы линейного программирования (табл. 1).

Таблица 1

Методы моделирования, применяющиеся за рубежом в управлении производством в XX веке, частота использования в % [8, 16]

Метод	Годы		Метод	Годы	
	70 - 80-е	90-е		70 - 80-е	90-е
Линейное программирование	70	84	Программирование: - интегральное	30	38,5
Имитация на ЭВМ	86	80	- динамическое	16	32,5
Сетевое планирование	21	58	- нелинейное	8	31
Дерево решений	48	57	Теория игр	4	14

Имитация решений предполагает процесс создания модели на ЭВМ и ее практическое применение для прогнозирования вероятностных изменений различных экономических ситуаций. По определению американского

ученого Н. Лумба: «Главная идея имитации состоит в использовании некоего устройства для имитации реальной системы для того, чтобы исследовать и понять ее свойства, поведение и характеристики» [15, с. 394].

Согласно опросу, проведенному авторитетным американским журналом «Fortune» вице-президентов пятисот крупнейших фирм и корпораций, модели линейного программирования широко используются в процессе производства и управления [14]. Одними из наиболее распространенных в сфере менеджмента сельскохозяйственного производства в США моделей линейного программирования являются модели укрупненного планирования производства, управления технологическими процессами, планирования ассортимента (номенклатуры) и распределения продукции [13]. По данным литературных источников, модели линейного программирования наиболее часто применялись при решении вопросов управления производством, на втором месте – экономический анализ эффективности намечаемых капиталовложений, на третьем месте – анализ прибыли и затрат.

В последние десятилетия в зарубежной научной литературе, посвященной аграрно-экономической проблематике, все большее распространение в применении получил метод системной динамики (System Dynamics) или имитационное динамическое моделирование (System Dynamics Simulation), разработанный еще в 50-е годы прошлого века американским профессором Дж. Форрестером. Данный метод представляет собой мощный и эффективный инструмент исследования динамических процессов в аграрной сфере. Его использование позволяет имитировать вероятностное поведение моделируемого объекта в динамическом развитии.

Разрабатываемые на основе данного метода имитационные динамические модели (ИМД) способствуют выявлению наиболее значимых причинно-следственных связей и факторов, возникающих между элементами моделируемого объекта и, тем самым, позволяют адекватно имитировать структуру и поведение объекта с учетом включения в модель новых эндогенных и экзогенных переменных (факторов).

Безусловно, экономико-математические модели, составляемые на базе линейного программирования, и в настоящее время пользуются большой популярностью и используются в различных секторах экономики. При этом, по мнению ведущих американских экономистов, занимающихся исследованиями применения экономико-математических методов в аграрной сфере [Э. Хэди, У. Кандлер], сельское хозяйство имеет наибольший приоритет как отрасль экономики для практического применения методов линейного программирования [10]. Как писал доктор экономических наук, заведующий сектором аграрных проблем Института США и Канады РАН Б.А. Черняков: «Лет 15 назад на полях появились трактора и комбайны со спутниковыми антеннами, а коровы получили идентификационные чипы с массой информации. С помощью GPS определялись качество почвы и ее агрохимическая оценка, оптимизировалась ирригация, мгновенно и точно оценивался урожай на каждом участке поля, да и сами поля после оцифровки становились понятнее и яснее» [11, с. 20].

Необходимо выделить три основополагающих методологических подхода к разработке и построению американскими исследователями экономико-математических моделей, а именно: традиционный, эволюционный и поведенческий [9]. Сторонники первого направления [Т. Саати] выдвигают три - четыре центральных этапа построения модели:

- выбор целевой функции, системы переменных и ограничений;
- сбор вводимой информации;
- повторные вычисления, проверяющие правильность модельных экспериментов [6, с. 29].

Существенной особенностью данного подхода является то, что разработчики модели действуют автономно, независимо от непосредственных исполнителей и руководства моделируемого объекта и внедрением полученных результатов занимаются самостоятельно.

Последователи эволюционного и поведенческого подходов полагают, что главным, ключевым составителем («модельером») и исполнителем

модельного эксперимента должен стать менеджер (управляющий) объекта, так как именно он непосредственно заинтересован в конечном результате [19]. По нашему мнению, при составлении моделей развития сельских территорий целесообразно использовать алгоритм, разработанный профессором Слоуновской школы бизнеса Г. Урбаном (рис. 1).



Рис 1. Основные этапы построения экономико-математической модели, используемой для управления производством [8]

При разработке стратегии устойчивого развития сельских территорий зарубежными исследователями учитываются модельные разработки по самообеспеченности населения продуктами питания как составной части достижения высокого уровня и качества жизни сельских жителей. Мировой опыт показывает, что модели распределения производственных ресурсов на уровне управления отдельных агроформирований сельских территорий с

учетом построения перспективных сценариев развития сельскохозяйственного производства пользуются все большей популярностью. Основными целями подобных моделей являются:

- разработка стратегии развития продовольственной политики;
- обеспечение городского и сельского населения аграрной продукцией собственного производства;
- определение реакции (отклика) агроэкономических систем на принятие политических решений и действий внешней экономической среды.

Необходимо сделать вывод о том, что аппарат моделирования имеет широкое применение в мировой агроэкономической теории и практике. В странах с развитой рыночной экономикой решению проблем агропромышленного комплекса придают огромное значение. Так, сотрудник Датского института изучения растений и почв Н. Хутчингс отмечает, что результаты экономико-математического моделирования играют большую роль в процессе передачи информации от уровня ферм (хозяйств, сельских территорий) до регионального, национального и европейского уровня, помогая принимать политические обоснованные решения [20].

При использовании зарубежного опыта моделирования аграрной сферы необходимо учитывать, что в экономически развитых странах, в отличие от развивающихся государств, разработанные модели основаны, прежде всего, на защите собственного товаропроизводителя, определении объемов и цен импортируемой продукции.

Однако, несмотря на то, что составленные зарубежными специалистами экономико-математические модели при практическом применении приносят существенный экономический эффект, данные модели не всегда могут быть применимы к реализации для конкретных сельских территорий регионов Российской Федерации. Относительно моделей развития аграрного сектора сельских территорий можно согласиться со словами авторитетного американского ученого Джерома Стэйна, который отмечал: «Мой главный

вывод состоит в том, что одинаково правдоподобные модели приводят к принципиально отличающимся результатам» [5, с. 11].

Безусловно, необходим осторожный подход к использованию зарубежных моделей и их применение возможно с учетом собственных специфических возможностей развития отечественных агроэкономических систем. При составлении модельных конструкций необходимо учитывать природно-ресурсный потенциал, специфические условия, определяющие развитие производства и размещение объектов социальной инфраструктуры сельских территорий и поселений. Как пишет российский экономист Г.Г. Чибриков: «Модель не берется извне, а разрабатывается исходя из условий данной страны. Это не означает, что изучением зарубежных моделей можно пренебречь; оно требуется, но лишь как материал для лучшего решения применительно к собственным реалиям» [12, с. 75].

По нашему мнению, на современном этапе развития экономической науки существует объективная необходимость использования зарубежного опыта для моделирования устойчивого развития сельских территорий регионов Российской Федерации. Практическое применение аппарата экономико-математического моделирования и реализация модельных конструкций позволяют находить оптимальные решения для эффективного развития производственной сферы, повысить устойчивость функционирования сельских территорий на перспективу.

Список литературы

1. Методы экономических исследований / Под ред. академика РАСХН В.Р. Боева. - М.: Типография Россельхозакадемии, 1999. - 260 с.
2. Огнивцев С.Б. Современные проблемы моделирования АПК // АПК: экономика, управление. - 1999. - № 10. - С. 57-61.
3. Прауст Р.Э. Проблемы социально-экономического развития депрессивных сельскохозяйственных территорий России // Актуальные проблемы современной аграрной теории и политики: Научные труды

ВИАПИ им. А.А. Никонова. - М.: ВИАПИ; Энциклопедия российских деревень, 2005. - Вып. 15. - 455 с.

4. Прокопьев М.Г. Моделирование экономических процессов в АПК. Автореф. дис... д-ра эконом. наук. - М., 1994. - 38 с.

5. Романенко И.А. Теоретические основы анализа национальных агропродовольственных систем с применением методов математического моделирования. - М.: ВИАПИ: Энциклопедия российских деревень, 2006. - 114 с.

6. Саати Т.Б. Математические методы исследования операций. Пер. с англ. - М.: Воениздат, 1963. - 419 с.

7. Устойчивое развитие сельских территорий: региональный аспект: Науч. тр. ВИАПИ / Под общ. ред. А.В. Петрикова. - Вып. 25. - М.: ВИАПИ: Энциклопедия российских деревень, 2009. - 272 с.

8. Ушанов Ю.А. Экономико-математическое моделирование в американских корпорациях. - М.: Наука, 1980. - 183 с.

9. Ушаков А. и др. Разработка прогнозов социально-экономического развития регионов с использованием комплексной имитационной модели // Российский экономический журнал. - 2000. - № 2. - С.72-78.

10. Хэди Э., Кандлер У. Методы линейного программирования. - М.: Колос, 1965. - 580 с.

11. Черняков Б.А. Современное американское фермерство: проблемы, решения, опыт для России // Математические методы, модели и информационные технологии в АПК (Немчиновские чтения): Труды НАЭКОР. - Вып. 15. - М.: Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. - С. 14-34.

12. Чибриков Г. Трактовки моделей экономического развития и ее элементов // Российский экономический журнал. - 1995. - № 2. - С. 75-83.

13. Chase R., Aquilino N. Production and Operations Management. - Homewood, Ill: Irwin. - 1974.

14. Greed T., Newsome W., S. Jone S. A Survey of the Application of Quantitative Techniques to Production. / Operations Management in Large Corporations, Academy of Management Journal. - 1977. - Volume 20.
15. Lumba N. Management: A Quantitative Perspective. - New York.: Macmillan, 1978.
16. Po-Kempiner S. Management Science in Business. - New York, 1977. - P.65-68.
17. Robinson S., Kilkenny M., Hanson K. The USDA/ERS Computable General Equilibrium (CGE) Model of the United States. Agricultural and Rural Economy Division, Economic Research Service, US Department of Agriculture. - Staff Report № AGES 9049.
18. Tongeren F., Meiji H. Review of applied models of international trade in agriculture and related resource and environmental modelling. - Agricultural Economics Research Institute (LEI), The Hague, 1999. - Report No 5.99.11.
19. Kein R., Kilmann R. Implementation as a Behavioral Approach to Problem Solving: A Longitudinal Investigation with the MAPS Design Tehnology // International Conference on the Implementation of Management Science in Social Organizations. - Pittsburgh, 1976.
20. Hutchings N. A modelling framework for grazing livestock farms // First European Conference for Information Technology in Agriculture, 15-18 June. - Copenhagen, 1997.