

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ

*Рябушко Д. А., Третьякова Н. В.*

*Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия*

*Математическое моделирование, являясь методологией, применяется как инструмент не только в научных дисциплинах, но и практически во всех сферах деятельности, включая управление агропромышленным комплексом. В статье аргументирован подход к выбору методов математического моделирования и способам их реализации, проанализированы основные принципы построения математических моделей.*

**Ключевые слова:** *агропромышленный комплекс, математическое моделирование, отрасль, ресурс, метод, критерий, оптимальность.*

## MATHEMATICAL MODELING IN THE MANAGEMENT OF AGRICULTURAL INDUSTRIAL COMPLEX

*Ryabushko D. A., Tretyakova N. V.*

*Kuban state agrarian university, Krasnodar, Russia*

*Mathematical modeling, being a methodology, is used as a tool not only in scientific disciplines, but also in almost all areas of activity, including the management of the agro-industrial complex. The article substantiates the approach to the choice of methods of mathematical modeling and methods of their implementation, analyzes the basic principles of constructing mathematical models.*

**Keywords:** *agro-industrial complex, mathematical modeling, industry, resource, method, criterion, optimality.*

Математика — наука, изучающая количественные отношения и пространственные формы действительного мира. Она предоставляет аппарат, с помощью которого становится возможным анализ, исследование и решение различных задач. Для многих сфер деятельности математика стала способом количественных вычислений, а также методом точного исследования. Положительный результат использования математики в других сферах связан с предельно четкой математической формулировкой понятий. Применение математического моделирования, четких расчетов для многих областей выступает в качестве главного инструмента исследования [2].

Агропромышленным комплексом (АПК) характеризуют крупнейший межотраслевой комплекс, объединяющий отрасли экономики, деятельность которых заключается в производстве и переработке сельскохозяйственного сырья и получении из него продукции, доводимой до конечного потребителя. Это система, включающая отрасли экономики страны, в том числе сельское хозяйство и отрасли промышленности, которые тесно взаимосвязаны с сельскохозяйственным производством; осуществляют перевозку, хранение, переработку сельскохозяйственной продукции, поставку её потребителям; обеспечивают сельское хозяйство техникой, химикатами и удобрениями; обслуживают сельскохозяйственное производство.

Агропромышленный комплекс состоит из 4 сфер деятельности:

- сельского хозяйства, являющегося ядром АПК;
- отраслей и служб, деятельность которых заключается в обеспечении сельского хозяйства средствами производства и материальными ресурсами: тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, производства минеральных удобрений, химикатов;
- отраслей, выполняющих переработку сельскохозяйственного сырья: пищевой промышленности, отраслей по первичной переработке сырья для лёгкой промышленности;
- инфраструктурного блока — производства, занимающегося заготовкой сельскохозяйственного сырья, транспортировкой, хранением, торговлей потребительскими товарами, подготовкой кадров для сельского хозяйства, строительством в отраслях АПК.

Рассуждая о диапазоне применения математического моделирования в управлении агропромышленным комплексом, нельзя обойти стороной экономику – науку о функционировании

общества, которая изучает хозяйственную деятельность общества, совокупность отношений, складывающихся в системе производства, распределения, обмена и потребления. Она оперирует многими количественными характеристиками и именно поэтому приняла в себя многочисленные математические методы и модели. Отметим, что применение математических моделей зачастую связано с развитием экономического анализа [5]. С помощью математических моделей появляется возможность конкретизировать данные, а также выбрать менее трудоемкий путь решения, повысить эффективность анализа.

Существуют определенные моменты, которые влияют на ход решения экономических задач с помощью математических моделей: адекватность экономико-математической модели действительности; анализ тех закономерностей, которые соответствуют процессу; определение методов, которые подойдут для решения экономической задачи; анализ результатов, которые получены в ходе исследования; подведение итогов [3].

Экономико-математические модели классифицируют:

- по степени агрегирования объектов моделирования (микроэкономические, локальные, макроэкономические);
- по учету фактора времени (статические, динамические);
- по учету фактора неопределенности (детерминированные, стохастические);
- по цели создания и применения (балансовые, эконометрические, оптимизационные, имитационные, сетевые, модели систем массового обслуживания);
- по типу математического аппарата (линейное программирование, нелинейное программирование; корреляционно-регрессионные модели; матричные модели; сетевые модели; модели теории игр; модели теории массового обслуживания, модели теории управления запасами) [9].

Деление моделей на микроэкономические и макроэкономические объясняется уровнем моделируемого объекта управления. Динамические модели описывают изменения объекта управления в течение времени. Статические модели позволяют описать определенную взаимосвязь между несколькими отличными друг от друга параметрами или показателями. Дискретные модели отражают состояние объекта управления в определенные моменты, являющиеся фиксированными. Имитационные модели необходимы для имитации управляемых экономических процессов во взаимосвязи с информационной и вычислительной техникой.

Для экономического анализа наиболее важной моделью является факторная модель. В группу факторных моделей входят такие модели, которые, с одной стороны, несут в себе экономические факторы (от них зависит состояние экономического объекта), а с другой – параметры состояния объекта. Зачастую факторная модель представлена линейной или статистической функцией [8].

Другими моделями, отличными от факторных, выступают балансовые модели. В основе построения данного типа моделей лежит балансовый метод – метод взаимного сопоставления материальных, финансовых и трудовых ресурсов с потребностями в них. Если рассмотреть описание экономической системы, можно сказать, что ее балансовой моделью выступает система управлений. Каждая из таких систем выражает потребность баланса между изготовленными экономическими моделями и совокупной потребностью в данной продукции [1].

Экономическая система может состоять из определенных экономических объектов, выпускающих некоторый продукт. При замене понятия «продукт» понятием «ресурс» получим балансовую модель, подразумевающую систему управлений, которая помогает удовлетворить требования между ресурсом и его использованием. Выделим наиболее важные балансовые модели: материальные, финансовые, трудовые балансы для определенных экономических отраслей; межотраслевые балансы; матричные балансы организаций.

Следует рассмотреть еще один тип моделей – оптимизационные модели. Оптимизационные модели позволяют исследователю из множества решений выбрать наилучший оптимальный вариант. С математической стороны оптимальность решения представляет собой достижение целевой функцией (критерия оптимальности) экстремума. Оптимизационные модели используются для решения задач нахождения наилучшего способа использования ресурсов экономики [7]. Выполнение данной задачи помогает достичь максимального целевого эффекта. Различают модели: абстрактные или идеальные; реальные или предметные.

В ходе перечисленного выше разграничения моделей можно выделить знаковое (информационное) или предметное моделирование. Рассматривая предметное моделирование, можно привлекать основные характеристики, которые описывают моделируемый объект или процесс. Применение данного типа моделирования можно заметить в той сфере, где существует возможность

проведения эксперимента [4]. Противоположный тип модели – абстрактная модель. Такого типа модель применяется в ходе теоретического познания и отвлекается от реального объекта.

Зачастую в качестве моделирования используются аппроксимация, карикатура. Модели аппроксимации характеризуются тем, что они основаны на сходстве с изучаемым (моделируемым) объектом (функция Кобба-Дугласа). Модели карикатуры используют искажение реальности в качестве приема, который помогает сосредоточить внимание исследователя на отобранных характеристиках [6], например модель рынка с нулевыми трансакционными издержками, позволившая создать теорему Р. Коуза.

Подводя итог, необходимо отметить, что математические модели представляют глобальную важность для успешного функционирования различных областей народного хозяйства. Множество математических моделей позволяют различным сферам подобрать наиболее подходящую и удобную. Тем не менее, необходимо тщательно подбирать тип математической модели для того, чтобы добиться максимального эффекта от ее использования.

## Литература

1. Вахрушева Н.В. Решение социально-экономических проблем путем математического моделирования. Вестник ИМСИТ, № 2(66), 2016. Изд-во: Академия маркетинга и социально-информационных технологий – ИМСИТ. Краснодар, 2016. С. 42-45.

2. Дмитриев Д.М., Третьякова Н.В. Математическое моделирование как способ оптимизации использования ресурсного потенциала сельхозпредприятия. Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год. Изд-во: Кубанский гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. Краснодар, 2019. С. 405-408.

3. Капушак В.С., Третьякова Н.В. Особенности математического моделирования в сельском хозяйстве. Студенческие научные работы землеустроительного факультета. Сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции. Изд-во: Кубанский гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. Краснодар, 2019. С. 39-44.

4. Kuzmina E.V., Ryankova N.G., Tretyakova N.V., Botsoeva A.V. Using data analysis methodology to foster professional competencies in business informaticians. European Journal of Contemporary Education, Т. 9, № 1, 2020. Изд-во: Научный издательский дом «Исследователь». Сочи, 2020. С. 54-66.

5. Мельникова А.С., Третьякова Н.В. Задачи и функции математического моделирования в землеустройстве. Студенческие научные работы землеустроительного факультета. Сборник статей по материалам Международной студенческой научно-практической конференции. Изд-во: Кубанский гос. аграр. ун-т им. И.Т. Трубилина. Краснодар, 2020. С. 32-37.

6. Пьянкова Н.Г., Третьякова Н.В. Математическое моделирование агроэкосистем. Экономика и управление: ключевые проблемы и перспективы развития. Материалы IX международной научно-практической конференции. Изд-во: ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России. Краснодар, 2019. С. 210-214.

7. Третьякова Н.В. О концепции моделирования торговых проектов. Современное развитие России в условиях новой цифровой экономики. Материалы II Международной научно-практической конференции. Изд-во: Диапазон-В. Краснодар, 2018. С. 409-412.

8. Третьякова Н.В., Шичиях Р.А., Тугуз Н.С. О математических моделях управления материальными потоками. Политематический сетевой электронный научный журнал (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс], № 133(09), 2017. Краснодар, 2017. С. 8-23. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/09/pdf/02.pdf>

9. Экономико-математические, информационные и технические модели оптимизации деятельности предприятия / Денисенко Т.Д. [и др.]. Отчет о НИР № договор №4 от 26.05.2014 (ИП Головаш Ирина Валерьевна). Краснодар, 2014. 68 с.