

УДК 330.42

**КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ¹**

Газван Ракан Касим

Аспирант

Северо-Кавказский федеральный университет,

Ставрополь, Россия

Мараховский А.С.

д.э.н., доцент,

Северо-Кавказский федеральный университет,

Ставрополь, Россия

Киселева Т.В.

к.физ.-мат.н., доцент

Северо-Кавказский федеральный университет,

Ставрополь, Россия

Аннотация. В статье представлена классификация моделей, согласно которой были выделены абстрактные, материальные, дескриптивные и оптимизационные модели. Выделен особый класс экономико-математических моделей, который имеет три уровня реализации, в зависимости от объекта исследования. Трём уровням экономико-математического моделирования соответствует значительное количество математических методов, которые могут быть использованы в практике исследования и конструирования экономических связей.

Ключевые слова: модель, экономико-математическое моделирование, ВВП, классификация, эконометрические методы.

¹Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ. Грант № 16-02-00091(а) «Моделирование и управление экономической динамикой сложных систем»

CLASSIFICATION CHARACTERISTICS ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELS

Ghazwan Rakan Qasim

Graduate student,

North-Caucasus Federal University

Stavropol, Russia

Marakhovskiy A. S.

doctor of Economics, associate Professor,

North-Caucasus Federal University

Stavropol, Russia

Kiseleva T. V.

Phys.-M. D., associate Professor

North-Caucasus Federal University

Stavropol, Russia

Abstract. The article presents the classification of models according to which was allocated the abstract, tangible, descriptive and optimization models. A special class of economic-mathematical models allocated, which has three levels of implementation, depending on the object of study. Three levels of economic-mathematical modeling corresponds to a significant number of mathematical methods that can be used in the practice of research and design of economic ties.

Keywords: model, mathematical modeling, GDP, classification, econometric methods.

Существует несколько классификаций математических моделей. Наиболее удобной является их видовая классификация. Согласно этой классификации, выделяются следующие виды моделей:

- абстрактные (концептуальные);
- материальные (физические);
- дескриптивные (описательные);
- оптимизационные.

Названные виды моделей делятся, в свою очередь, на составляющие, которые образуют классификационную систему (рис. 1).

Абстрактное (словесное, числовое, математическое, графическое) моделирование, как правило, не сохраняет в моделях природу явлений и процессов, существующих в оригинале. Сохраняется только идентичность соотношений и масштабность составляющих компонентов и явлений в исследуемых объектах или процессах.

Среди абстрактных моделей, используемых в экономических исследованиях (включая и внешнеэкономической деятельности), наиболее распространенными являются математические и графические.

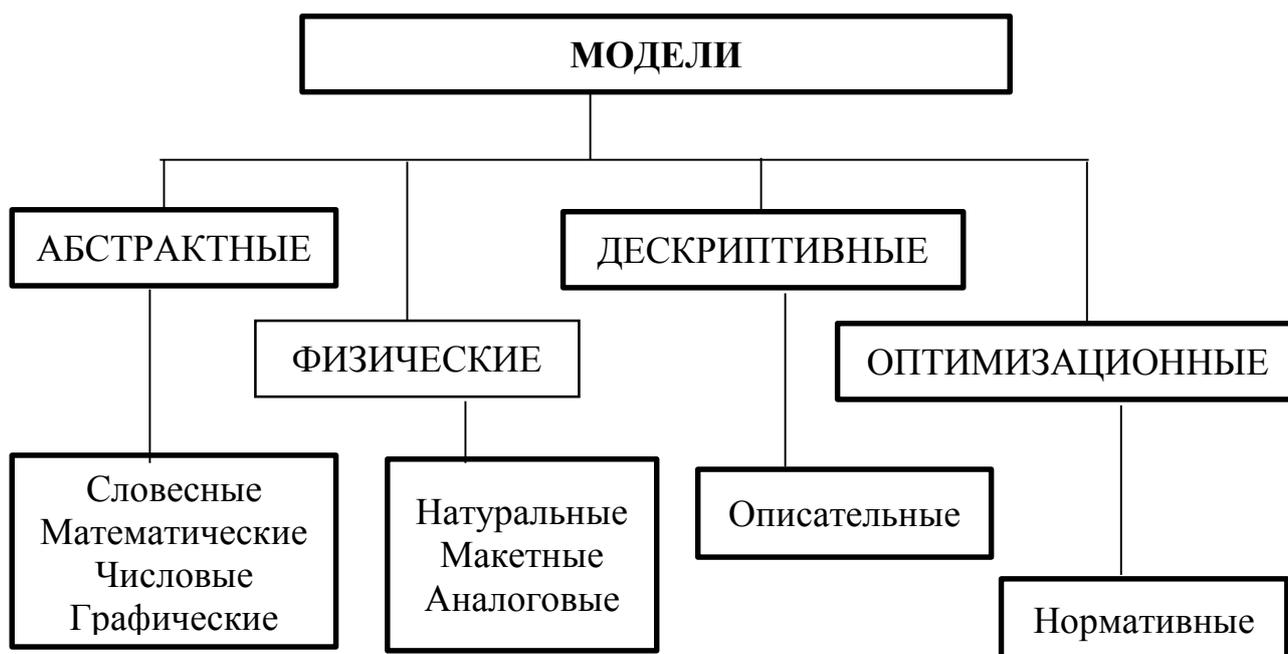


Рис. 1. Структурная схема моделирования

Математическое и графическое моделирование в определенной степени абстрагирует явление, которое исследуется. Однако оно имеет ряд положительных моментов:

1. Переход от одной задачи к другой не требует построения новых моделей.
2. Изменение параметров исследуемого явления или процесса, не вызывает перестройку модели.
3. Разработка математических моделей, как и их дальнейшее использование, не требует больших затрат средств и времени [1].

Физическое моделирование (натурное, макетное, аналоговое) характеризуется относительно большой наглядностью. С его помощью можно моделировать как природные, так и социально-экономические системы. При физическом моделировании достигаются три вида сходства:

- связи;
- внешнего вида;
- соотношения между элементами системы.

Однако физические модели - дорогостоящие и требуют значительных затрат времени и средств на их конструирование.

Дескриптивные модели характеризуют в описательном виде сущность явлений и процессов, происходящих; позволяют на основании этого осуществлять их сравнение, классификацию; находить положительные и отрицательные моменты; делать необходимые рекомендации.

Оптимизационные модели на основании эмпирических операций и имеющегося опыта позволяют разрабатывать графики, нормативные документы, которые обосновывают и определяют ход тех или иных явлений и процессов.

Все четыре вида моделей в зависимости от целей и задач по принятию решений могут использоваться в исследовании и конструировании международных экономических связей государств и экономической деятельности отдельных предприятий и организаций. Однако, анализ опыта

международных экономических отношений свидетельствует, что наиболее распространенными видами моделей, используемыми на практике, выступают математические модели в сочетании с экономическими методами. Вместе они составляют единое направление: экономико-математическое моделирование.

Мирохозяйственные процессы по своей сути являются сложно организованной динамической подсистемой функционирования мировой экономики, которая отражает особенности внешнеэкономической деятельности государств и структурных подразделений их хозяйств, базируется на международном географическом разделении труда [2].

Эти процессы характеризуются динамизмом во времени и пространстве, имеют отраслевую и территориальную структуру. Данные стороны экономической деятельности легко поддаются математической формализации, которая сохраняет идентичность реальных соотношений и масштабы составляющих явлений и процессов, которые исследуются во временном и пространственном аспектах. На этой основе с помощью математических и математико-статистических методов возможно построение экономико-математических моделей, исследуют и устанавливают конкретные экономические закономерности и взаимозависимости, которые наблюдаются в мирохозяйственных процессах.

Основой экономико-математического моделирования является математическая модель - схематическое представление экономического явления или процесса, которая получается в результате научной абстракции характерных черт окружающей экономической жизни и механизма его управления.

Экономико-математическое моделирование в любых исследовательских задачах может использоваться на 3-х уровнях.

1-й уровень - сводится к формализации отдельных экономических понятий, то есть количественной оценки явлений и процессов, которые раньше подвергались математическим описаниям. В частности, понятие мировой экономики, представляющей собой совокупность национальных экономик и

международных экономических отношений, может быть отражена в виде следующей математической модели:

$$МЭ = \sum_1^n НЭ + \sum_1^m МЭО = \sum_1^n \cdot \sum_1^m (НЭ + МЭО), \quad (1)$$

где НЭ - национальные экономики;

МЭО - международные экономические отношения.

Примером подобных моделей могут служить известные математические формулы, с помощью которых определяются средние величины, индексы различия, конфигурация территории, экспортная квота, индекс товарности, коэффициент народнохозяйственной специализации и др.

Благодаря экономико-математическим моделям 1-го уровня становится возможным ответить на вопрос - как много?

2-й уровень экономико-математического моделирования позволяет раскрывать существующие связи и зависимости в процессах, и помогает ответить на вопрос о взаимосвязях исследуемых объектов.

Связи бывают:

- 1) функциональными (линейные зависимости)
- 2) корреляционными.

3-й уровень экономико-математического моделирования связан с дедуктивным (воображаемым, имитационным) построением модели, которое отражает сущность явлений и процессов, происходящих в той или иной исследуемой системе, и позволяет ответить на вопрос о причине явлений и процессов. Здесь достаточно плодотворным является заимствование математических формул у точных наук (например, из законов физики, теории гравитации - для моделирования пространственных экономических взаимодействий и др.).

Возможно, в частности, представить взаимодействие каких факторов в виде потенциального поля, где понятие потенциала в каждом пункте соответствует суммарному воздействию в нем определенного фактора, распространенного по всей территории. На этой основе американским ученым Ч. Харрисом предложено использование гравитационной модели,

заимствованной из физики. Согласно этой модели, интенсивность деловых связей между рыночными центрами (включая и международные) находится в прямо пропорциональной зависимости от величины их емкостей и обратно пропорционально расстояниям между ними:

$$V_i = P_i + \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{D_{ij}}, \quad (2)$$

где V - потенциал сбыта i -го рыночного центра;

P_j - емкость j -го рынка;

D_{ij} - Расстояние между i -м и j -м рынками;

n - количество рынков [3].

Иерархию стран по емкости внутреннего рынка (зависимого от их населения и объемов ВВП) возможно смоделировать с помощью уравнения Зипа-Медведкова [4]:

$$H_j = kH_1 * j^{-a}, \quad (3)$$

где H_j - ВВП (или объем внешней торговли) j -ой страны в региональной международной экономической системе (ЕС, НАФТА, СНГ и др.);

kH_1 - ВВП ведущей страны региона (самой большой по численности населения, ВВП и др.);

j - порядковый номер стран в нисходящей зависимости населения или размеров ВВП;

k - коэффициент «первенства» ведущей страны региона;

a - коэффициент «контрастности» в размерности населения или ВВП стран, входящих в регионально хозяйственную систему, которая исследуется.

$$K = H_1 / C, \quad (4)$$

где C - население или объем ВВП, который теоретически должен быть теоретически в ведущей стране региона или интеграционной группировки, исходя из численности ее населения или факторов производства.

С помощью этой модели, исходя из прогнозируемой динамики роста ВВП (внешнеторгового оборота) главной страны региональной системы, становится

возможным прогнозирование роста ВВП (или внешнеторгового оборота) любой другой страны региона и всей системы в целом [5].

Необходимым дополнением к этой формуле является расчет коэффициента корреляции R , по абсолютной величине которого можно оценить различия между общей тенденцией в развитии исследуемого явления и его фактическим состоянием (ВВП, внешнеторговым оборотом и др.).

Трем уровням экономико-математического моделирования соответствует значительное количество математических методов, которые могут быть использованы в практике исследования и конструирования экономических связей. К основным из них относятся математико-статистические методы, моделирование корреляционных и функциональных эмпирических зависимостей, матричное моделирование, линейное программирование.

В целом модели, которые могут применяться для исследования и конструирования экономики страны, условно можно разделить на две группы. К первой группе относятся эконометрические модели, ко второй - балансовые.

Эконометрические модели с помощью методов математической статистики могут определять зависимость величины внутреннего рынка, импорта и экспорта от основных макроэкономических показателей страны (региона) - ВВП, ВНП (ВНД), а также от конъюнктуры мирового рынка и др.

Они дают количественную оборота национальной экономики оборота. Эти факторы делятся на два вида. Первый образуют классические факторы производства, второй - нормативно-правовые положения, действующие в той или иной стране или группе стран мира.

Первая группа определяет возможности экспорта и импорта страны, имеющие вид предложений и спроса товаров и услуг. Они определяются природно-ресурсным потенциалом, производственными возможностями страны, размерами ее ВВП, численности населения, его доходами и другими факторами.

Вторая группа - факторы, сдерживающие развитие экономики (ограничения, в основном – ресурсные), а также межстрановые ограничения,

включая транспортные расходы, систему тарифов, квот и других мер государственного воздействия на международную торговлю.

Влияние определенных факторов может быть оценено на основе данных о фактических размерах товарооборота страны с помощью корреляционного, регрессивного и факторного анализа, с использованием метода наименьших квадратов, линейного программирования и др.

Вывод. Основой экономико-математического моделирования является математическая модель, имеющая различные классификационные характеристики и позволяющая схематически представлять экономические явления и процессы, всесторонне их изучать, анализировать для дальнейшего, возможно оптимального управления [6].

Библиографический список:

1. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013.
2. Сметанин С. И. Экономическая история: Учебник / С. И. Сметанин., М. В. Конотопов. – М.: Дашков и К 2015 г. С. 213
3. Гурнович Т.Г. Балансовые модели анализа состояния устойчивости экономических систем / Т.Г. Гурнович, Е.Л. Торопцев // Международная научно-практическая конференция «Системный анализ в проектировании и управлении» / Сборник трудов. – СПбГПУ, 2002. – С. 300–302.
4. Замков О. О. Математические методы в экономике : учебник / О. О. Замков, А. В. Толстопятенко, Ю. Н. Черемных. – 2-е изд. – М. : МГУ им. М. В. Ломоносова ; Дело и Сервис, 1999.
5. Леонтьев В.В. Экономические эссе. Теория, исследования, факты и политика. – М.: Изд. Пол. Лит., 1990.- С. 84.
6. Торопцев Е.Л., Мараховский А.С. методы достижения оптимальных траекторий экономического развития на основе межотраслевых моделей // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного

политехнического университета. Экономические науки. 2007. № 4 (52). С. 260-267.