

## ЭКОНОМИКА

*Серегина Елизавета Владимировна*

студентка

*Прокудин Кирилл Олегович*

студент

*Соболев Вадим Юрьевич*

заведующий кафедрой

ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный

университет им. Н.И. Лобачевского»

г. Нижний Новгород, Нижегородская область

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ**

*Аннотация:* в данной статье автор рассматривает моделирование как метод исследования систем, используемый в любой области человеческой деятельности. Моделирование как метод необходимо в исследованиях функционирования систем с целью получения представления о внутренних отношениях между их компонентами или вычисления их производительности в новых условиях эксплуатации.

*Ключевые слова:* система, моделирование, модель.

В определенные моменты функционирования большинства систем возникает необходимость их исследования с целью получения представления о внутренних отношениях между их компонентами или вычисления их производительности в новых условиях эксплуатации.

При наличии возможности физически изменить систему (если это рентабельно) и запустить ее в действие в новых условиях лучше всего поступить именно так. Однако часто такой подход неосуществим либо из-за слишком больших затрат на его осуществление, либо в силу разрушительного воздействия на саму систему. Например, в банке ищут способы снижения расходов, и с этой целью предлагается уменьшить число кассиров. Если опробовать в действии новую

систему – с меньшим числом кассиров, это может привести к длительным задержкам в обслуживании посетителей и их отказу от услуг банка. Более того, система может и не существовать на самом деле, но мы хотим изучить различные ее конфигурации, чтобы выбрать наиболее эффективный способ выполнения. Примерами таких систем могут служить сети связи или стратегические системы ядерных вооружений. Поэтому необходимо создать модель, представляющую систему, и исследовать ее как заменитель реальной системы. При использовании модели всегда возникает вопрос – действительно ли она в такой степени точно отражает саму систему, чтобы можно было принять решение, основываясь на результатах исследования.

В настоящее время нельзя назвать область человеческой деятельности, в которой в той или иной степени не использовались бы методы моделирования. Между тем общепризнанного определения понятия модели не существует.

Модель представляет собой абстрактное описание системы (объекта, процесса, проблемы, понятия) в некоторой форме, отличной от формы их реального существования.

По форме представления объектов модели можно разделить на две группы: материальные и нематериальные.

Материальные модели, в свою очередь, делятся на физические и аналоговые. В физических моделях обеспечивается аналогия физической природы и модели (примером может служить аэродинамическая труба). В аналоговых моделях добиваются сходства процессов, протекающих в оригинале и модели (так, с помощью гидроинтегратора моделируется передача тепла).

Нематериальные модели можно разделить на символные (семиотические) и интуитивные (мысленные). Интуитивные модели используются для прогнозирования на основе анализа наблюдений прошлого периода: объема продаж, прибыли и денежного потока. При этом не предпринимаются попытки объяснить причинные взаимосвязи, которые лежат в основе интуитивной модели.

Символьные модели делятся на логические, геометрические и математические.

Логические модели – модели, в которых представлены различные варианты выбора действий на основе умозаключений и анализа условий.

Геометрические – это графические формы и объемные конструкции. Например: рисунок, пиктограмма, чертеж, карта, план, объемное изображение и т.д.

Математические модели можно разделить на аналитические, алгоритмические (имитационные) и комбинированные. Для аналитического моделирования характерно то, что для описания процессов функционирования системы используются системы алгебраических, дифференциальных, интегральных или конечно-разностных уравнений.

Аналитические модели бывают детерминированные и статистические. Численный метод проведения аналитических расчетов с помощью датчиков случайных чисел получил название метода статистических испытаний, или метода Монте-Карло.

При имитационном моделировании описывается процесс функционирования системы во времени, причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. Имитационные модели также могут быть детерминированными и статистическими.

В последнем случае в модели с помощью датчиков случайных чисел имитируется действие неопределенных и случайных факторов. Такой метод моделирования получил название метода статистического моделирования. В настоящее время этот метод считается наиболее эффективным методом исследования сложных систем, а часто и единственным практически доступным методом получения информации о поведении гипотетической системы на этапе ее проектирования.

Смешанное моделирование позволяет объединить достоинства аналитического и имитационного моделирования. При построении смешанных моделей производится предварительная декомпозиция процесса функционирования модели на составляющие подпроцессы. Для тех из них, где это возможно, используются аналитические модели, а для остальных процессов строятся имитационные модели.

Различается характер подобия между моделируемым объектом и моделью:

- физическое – объект и модель имеют одинаковую или сходную физическую природу;
- структурное – наблюдается сходство между структурой объекта и структурой модели;
- функциональное – объект и модель выполняют сходные функции при соответствующем воздействии;
- динамическое – существует соответствие между последовательно изменяющимися состояниями объекта и модели;
- вероятностное – существует соответствие между процессами вероятностного характера в объекте и модели;
- геометрическое – существует соответствие между пространственными характеристиками объекта и модели.

### ***Список литературы***

1. Власов М.П., Шимко П.Д. Моделирование экономических процессов. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005.
2. Лоу А.М., Кельтон Д.В. Имитационное моделирование. – СПб.: Питер, Издат. группа BHV, 2004.
3. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов. – М.: Академия АйТи, 2005.
4. Снетков Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов, 2008.
5. Основы имитационного моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uchebnik.biz/book/342-imitacionnoe-modelirovaniye-yeconomicheskix-processov/6-2-osnovy-imitacionnogo-modelirovaniya.html>