

УДК 658.7

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**Кириченко А.О.,**Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар,
email: artemolegovickirichenko@gmail.com**Золкин А.А.,**Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ),
Самара,
email: alzolkin@list.ru**Свердликова Е.А.,**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,
email: elena.sverlikova@gmail.com**Шамина С.В.,**Южно-Уральский государственный аграрный университет, Челябинск,
email: shamina.troick2@mail.ru

Аннотация. В статье осуществляется исследование моделирования и имитаций в экономике, выделяя их как ключевые инструменты анализа и оптимизации производственных процессов. Авторы классифицируют методы моделирования, уделяя внимание видовому разнообразию и целям использования этих методов в экономических исследованиях. Обсуждаются области применения имитаций, основные критерии построения эффективных моделей и их вклад в оптимизацию производства. Рассматриваются подходы моделирования, включая экспертные оценки и формализованные системы, для оптимизации управленческих процессов и повышения эффективности решений. Анализируется вклад моделирования в разработку управленческих стратегий и его применение для исследования динамики рынка и экономических систем. Статья предлагает всесторонний анализ роли моделирования в экономической науке и практике, подчеркивая его значимость для улучшения производственных процессов и повышения эффективности управления. В заключение работы авторы формулируют выводы, подчеркивая важность моделирования и имитаций для современной экономики и управленческой науки.

Ключевые слова: модель, оптимизация, моделирование, система управления, методы моделирования.

MODELING AS A TOOL FOR IMPROVING MANAGEMENT SYSTEMS**Kirichenko A.O.,**Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar,
email: artemolegovickirichenko@gmail.com**Zolkin A.A.,**Povolzhskiy State University of Telecommunications and Informatics (PGUTY), Samara,
email: alzolkin@list.ru**Sverdlkova E.A.,**Lomonosov Moscow State University, Moscow,
email: elena.sverlikova@gmail.com

Shamina S.V.,

South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk, email: shamina.troick2@mail.ru

Abstract. *The article examines modeling and simulations in economics, highlighting them as key tools for analyzing and optimizing production processes. The authors classify modeling methods, paying attention to species diversity and the purposes of using these methods in economic research. The areas of application of simulations, the main criteria for building effective models and their contribution to production optimization are discussed. Modeling approaches, including expert assessments and formalized systems, are considered to optimize management processes and improve the effectiveness of decisions. The contribution of modeling to the development of management strategies and its application to the study of market dynamics and economic systems is analyzed. The article offers a comprehensive analysis of the role of modeling in economics and practice, emphasizing its importance for improving production processes and improving management efficiency. In conclusion, the authors formulate conclusions, emphasizing the importance of modeling and simulation for modern economics and management science.*

Keywords: model, optimization, modeling, control system, modeling methods

В настоящее время экономическая ситуация в Российской Федерации характеризуется значительной нестабильностью, усиливающей неопределенность на рынке. Это, в свою очередь, ограничивает способность участников рынка (потенциальных инвесторов и предпринимателей) эффективно планировать и прогнозировать свою деятельность в средне- и долгосрочной перспективе. Учитывая динамичное изменение внешней экономической среды, представляется целесообразным прибегнуть к моделированию как к стратегическому инструменту планирования.

Методы моделирования, актуальные на современном этапе развития науки и техники, зарекомендовали себя как одни из наиболее эффективных подходов к планированию реализации проектов на различные временные горизонты – будь то год, пять лет или десятилетие вперед. Они позволяют не только адаптироваться к меняющимся условиям рынка, но и формировать устойчивую стратегию развития на основе глубокого анализа потенциальных сценариев и их последствий.

Таким образом, в контексте текущей экономической волатильности, моделирование представляет собой ключевой инструмент, обеспечивающий устойчивость и прогрессивное развитие экономических систем. Оно способствует глубокому пониманию динамики рынка и формированию эффективных стратегий, адаптированных к возможным изменениям внешней среды, что является критически важным для достижения долгосрочного экономического процветания в условиях неопределенности.

В современной экономической науке различают несколько основных направлений методологии исследования, каждое из которых играет значимую роль в изучении управленческих процессов и систем:

- *Методы, базирующиеся на экспертных знаниях и интуиции.* Эти подходы акцентируют внимание на важности накопленного опыта и профессионального суждения специалистов в анализе и принятии решений. Экспертные методы выделяются своей гибкостью и способностью адаптироваться к уникальным условиям, что делает их незаменимыми при работе с неопределенностями и новыми вызовами.

- *Методы формализованного представления систем.* Подходы этой категории ориентированы на создание структурированных моделей управленческих систем, облегчая анализ их функционирования и взаимодействия компонентов. Такие методы позволяют детально изучить внутренние процессы и определить оптимальные пути их оптимизации.

- *Методы формализованного представления потоков.* Концентрируясь на анализе потоков данных и информации внутри системы, эти методы предоставляют инструменты для изучения и оптимизации информационных процессов. Особенно ценны они в условиях цифровизации и автоматизации управленческих задач.

- *Комплексные методы.* Интеграция различных подходов и методик для комплексного анализа и улучшения систем управления. Такие методы предполагают синтез экспертных оценок, формализованных моделей и анализа информационных потоков для всестороннего изучения и оптимизации управленческих процессов.

Особую значимость в современных исследованиях управления приобретают методы формализованного представления систем и информационных потоков. Их применение позволяет не только глубоко анализировать сложные управленческие процессы, но и выявлять новые возможности для их оптимизации и повышения эффективности. Данный подход соответствует требованиям времени, когда в условиях постоянных изменений и неопределенности особенно важно обладать надежными и гибкими инструментами для адаптации и развития управленческих систем.

Цель исследования

Цель исследования заключается в теоретическом рассмотрении применения математических моделей в планировании систем управления и разработке подходов к ее совершенствованию.

Методы исследования

В рамках данного исследования осуществлен анализ применения методов моделирования в рамках систем управления на основе изучения обширного массива отечественных научных публикаций за период с 2019 по 2023 годы. Материал для анализа был отобран из баз данных научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU, где с использованием ключевых запросов, связанных с методами моделирования в системах управления, был проведен отбор соответствующих научных работ.

Из всего объема найденных публикаций, значительная часть оказалась либо недоступна для полного изучения, либо касалась областей, не связанных напрямую с изучаемой тематикой. Тем не менее, детальный анализ позволил выделить ряд работ, непосредственно затрагивающих вопросы применения моделирования для анализа и совершенствования систем управления.

Особое внимание в исследовании уделено изучению и оценке методов моделирования, позволяющих повысить эффективность управленческих решений и оптимизировать процессы в системах управления. Анализ научных исследований демонстрирует, что методы моделирования являются ключевым инструментом для глубокого понимания структур и процессов в системах управления, позволяя таким образом разрабатывать более эффективные стратегии их оптимизации и управления.

Результаты и обсуждения

В исследовании «Математическое моделирование как инструмент обоснования требований к направлениям совершенствования механизмов обеспечения киберустойчивости объектов информационной инфраструктуры» рассматривается концепция моделирования как центрального инструмента анализа и прогнозирования в экономической сфере [8]. Моделирование описывается как процесс создания абстрактных моделей или симуляций для анализа и предсказания экономических

явлений, позволяющий предпринимателям и специалистам манипулировать переменными для достижения оптимальных результатов. Авторы углубляются в дискуссию о том, как моделирование способствует разработке коммерческих проектов, бизнес-планов и научных исследований, подчеркивая его важность как для коммерческой, так и для академической деятельности. Особое внимание уделяется многогранности подходов к моделированию, включая как качественные, так и количественные методы, их применение в анализе внутренних и внешних факторов экономической среды. Мисанова И. Н. и Тарасов Д. Э. призывает к более глубокому пониманию процесса моделирования как инструмента для достижения более обоснованных и эффективных управленческих решений в условиях рыночной экономики [9].

В работе «Теоретико-игровое моделирование и управление рисками, как инструмент повышения эффективности функционирования предприятия и ее налоговой системы» обсуждается, что под моделированием понимается создание моделей или имитаций, которые являются описательными инструментами, параметры и характеристики которых отражают свойства и функции исследуемого объекта или процесса [3]. Модели позволяют фокусироваться исключительно на ключевых факторах, актуальных для конкретного исследования, исключая ненужные переменные. Авторы подчеркивают универсальность методов моделирования, их применимость в различных секторах и временных рамках, подчеркивая их значимость как для академического, так и для прикладного анализа. Особое внимание уделяется графическому представлению результатов моделирования, которое иллюстрируется на рисунке 1, демонстрирующем разнообразие подходов и техник моделирования, применяемых в экономических исследованиях.



Рис. 1. Ключевые задачи моделирования

Звягин Л. С. в статье «Распределенное моделирование как инструмент решения актуальных управленческих задач и совершенствования бизнес-процессов» подробно рассматривает вопрос классификации исследовательских моделей, которые являются ключевым инструментом для анализа и прогнозирования экономических процессов [4]. Автор делает акцент на трех основных типах моделей: функциональные, информационные и поведенческие, подчеркивая их взаимосвязанность и взаимодополнительность в процессе исследования. Функциональные модели описываются как основа для анализа системных функций и принципов построения экономических систем. Информационные модели акцентируются на структурах данных и массивах для описания элементов системы. Поведенческие модели, в свою оче-

редь, позволяют анализировать динамику и изменения в поведении экономических систем. Статья углубляется в детали каждого типа моделей, их применение в экономической науке и практике, а также важность их интеграции для получения комплексного понимания экономических процессов.

В исследовании Кузьмина Л. В. и Хорошильцева Т. А. [6] обсуждается стратегическая роль моделирования в повышении эффективности и инновационности предпринимательской деятельности. Авторы аргументируют, что моделирование служит ключевым инструментом в оптимизации процессов управления и финансового учета без значительных материальных вложений в экспериментальные исследования. В работе подробно разбираются преимущества моделирования для:

- улучшения операционной деятельности предприятий;
- совершенствования систем финансово-учетной информации через интеграцию современных технологий и методов обработки данных;
- решения сложных финансово-аналитических задач с помощью математического моделирования, недоступных для других методов;
- автоматизации учетных процессов с применением специализированных программных решений;
- обеспечения управленческого персонала актуальной и точной информацией для принятия обоснованных решений.

Материал расширяется за счет включения анализа конкретных случаев применения моделирования в различных отраслях экономики, обзора современных программных продуктов для моделирования и изучения их влияния на процессы принятия решений на предприятии. Также представлены результаты исследований, демонстрирующие положительные изменения в производительности и инновационной активности предприятий, активно использующих методы моделирования.

В статье «Управление проектами (системами), как инструмент повышения эффективности муниципального управления» анализируется значимость прогнозирования для предпринимателя, обозначая его как ключевой инструмент для выявления потенциальных рисков и возможностей в профессиональной деятельности [5]. Освещается важность учета множества факторов при создании экономических моделей, подчеркивая риск вычислительных ошибок и их влияние на точность прогнозов. Авторы подробно рассматривают три основные области применения моделей: управление, научную деятельность и обучение. В контексте управления акцентируется на способности моделей объяснить механику принятия решений и предсказать эффективность управленческих систем. В научной сфере моделирование представлено как инструмент для систематизации и расширения знаний, а в обучении — как метод для наглядного объяснения процессов через имитацию реальных условий. Статья обогащает понимание читателя о стратегической роли моделирования в экономике, подчеркивая его вклад в развитие эффективных методик в различных доменах.

Диденко А. И. предлагает детальный анализ классификации методов моделирования на основе степени полноты исследования [2]. Исследование подробно описывает три ключевых типа моделирования: полное, неполное и приближенное, каждый из которых имеет уникальные характеристики и области применения в анализе экономических процессов.

- *Полное моделирование* описывается как способность к созданию экономических моделей, максимально приближенных к реальным условиям рынка, что обе-

спечивает возможность для создания достоверных прогнозов на основе верифицируемых данных.

- *Неполное моделирование* рассматривается как подход, при котором существует разрыв между реальными условиями и моделированием, что может привести к неточностям в прогнозах из-за несовпадения данных.

- *Приближенное моделирование* анализируется как метод, позволяющий изучить общие характеристики экономических систем или процессов без прямого соответствия реальным данным, что полезно для генерального анализа тенденций.

Автор утверждает, что понимание этих различий критически важно для эффективного применения моделирования в экономических исследованиях, подчеркивая важность выбора подходящего типа моделирования в зависимости от конкретных целей исследования. Подчеркивается, что глубокое осмысление различных подходов к моделированию может значительно улучшить качество аналитической работы, способствуя более точному прогнозированию и пониманию экономических процессов.

Моделирование как многофункциональный инструмент значительно усиливает эффективность управленческой и производственной деятельности, внося ключевой вклад в оптимизацию организационных процессов. В статье «Имитационное моделирование как инструмент эффективного управления цепочкой поставок» подробно анализируются сферы использования моделей и имитационного моделирования [7], иллюстрируемые рисунком 2, который служит визуальным подтверждением обсуждаемых концепций.



Рис. 2. Сферы использования моделей и имитационного моделирования

Основное внимание уделено трём ключевым направлениям:

- *Методики разработки и экспертизы бизнес-процессов.* Автор описывает, как моделирование способствует выявлению и оптимизации ключевых бизнес-процессов, обеспечивая их эффективность и адаптивность к изменяющимся рыночным условиям.

- *Стратегии инвестиций и их корректировка.* Подробно рассматривается роль моделирования в обосновании и адаптации инвестиционных стратегий, позволяя организациям минимизировать риски и максимизировать доходность.

• *Оптимизация кредитной политики.* Автор исследует, как использование моделей может способствовать более эффективному управлению кредитными рисками и политиками, улучшая финансовую стабильность и доступность кредитования.

В исследовании представлены выводы о значении моделирования для усиления аналитической базы организаций, позволяя им принимать обоснованные решения, адаптироваться к быстро меняющимся условиям и укреплять свои конкурентные позиции на рынке.

В работе «Системы бизнес-моделирования как эффективный инструмент управления процессной организацией» [11], освещается важность правильного выбора критериев оценки для управленцев и предпринимателей, стремящихся повысить эффективность и конкурентоспособность своих предприятий. Утверждается, что выбор критериев оценки критичен не только для конструкции модели и ожидаемых исследовательских результатов, но и для определения фокуса на ключевых проблемах, требующих решения в организации. Авторы подробно анализируют основные критерии, необходимые для построения эффективных моделей, включая установленные ограничения, надежность показателей ограничений и экономических показателей при разных постановках задач. Авторы делают акцент на стратегическом значении надежных и адекватных критериев в процессе моделирования для достижения целей оптимизации производственных и управленческих процессов.

В исследовательском обзоре на тему «Бизнес-моделирование как инструмент управления организацией» подробно анализируется стратегическая роль установления целей в контексте производственной деятельности предприятий [1]. В условиях рыночной экономики, где превалирует стремление к максимизации прибыли при минимальных затратах, авторы делают акцент на значении экономического моделирования как инструмента для эффективного планирования и принятия решений. В статье обосновывается, что моделирование обеспечивает глубокий анализ влияния различных факторов на производство, позволяя предвидеть результаты на разных уровнях — макро, мезо, и микро. Такой подход позволяет не только оценить потенциальную осуществимость проектов без значительных финансовых и временных затрат, но и определить, как внешняя и внутренняя среда влияет на процессы в организации. Авторы подчеркивают важность интеграции методов экономического моделирования в стратегическое планирование для повышения производственной эффективности и достижения устойчивого развития предприятий в динамично изменяющейся экономической обстановке.

В исследовательском обзоре под названием «Функционально-стоимостной анализ как инструмент совершенствования системы управления предприятием» подробно разбирается вопрос баланса между доходами и расходами как ключевого фактора экономической жизнеспособности организаций [10]. Авторы обращают внимание на критическую зависимость успешности бизнеса от способности управлять финансовыми потоками таким образом, чтобы избежать ситуаций, когда затраты превышают доходы, что может привести к убыткам и, в крайних случаях, к банкротству. В контексте этой работы рассматриваются различные формы организационно-правовых структур бизнеса, включая общества с ограниченной ответственностью, индивидуальные предпринимательства, акционерные общества и товарищества, а также анализируется, как каждая из этих форм подвержена рискам финансовой неустойчивости.

Таблица 1

Основные финансовые показатели и методы их расчета для оценки доходности организации

Показатель	Характеристика	Метод расчета
Выручка	Общая сумма дохода от продаж товаров или услуг.	Прямой учет продаж.
Себестоимость продаж	Затраты, непосредственно связанные с производством проданных товаров или услуг.	Суммирование всех производственных затрат.
Валовая прибыль	Разница между выручкой и себестоимостью продаж.	Выручка – Себестоимость продаж.
Операционные расходы	Затраты на управление и обслуживание, не связанные напрямую с производством.	Суммирование всех производственных затрат.
Чистая прибыль	Остаток дохода после вычета всех расходов.	Валовая прибыль – Операционные расходы – Прочие расходы.
Рентабельность активов (ROA)	Показывает, как эффективно компания использует свои активы для получения чистой прибыли.	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Средняя величина активов за период}}$
Рентабельность собственного капитала (ROE)	Отражает способность компании генерировать прибыль на вложенный собственный капитал.	$\frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Средняя величина собственного капитала за период}}$

На основе анализа научной литературы нами сформирована совокупность показателей, моделирование которых позволяет определить зависимость доходности организации (табл. 1).

Доходность организации является не просто результатом разницы между доходами и расходами, а комплексным показателем, отражающим эффективность использования всего арсенала управленческих инструментов, включая анализ, планирование и прогнозирование. В данном исследовании подчеркивается, что в условиях современной экономики успешность бизнеса во многом зависит от способности руководства адаптироваться к изменяющимся условиям, принимая обоснованные управленческие решения на основе всестороннего анализа.

Выводы

Таким образом, моделирование предоставляет предпринимателям и руководителям мощный инструментарий для анализа, планирования и прогнозирования, что становится особенно важным для успешного функционирования предприятий в современной экономике. Основное внимание уделяется способности методов моделирования адаптировать бизнес к постоянно изменяющимся условиям рынка, позволяя создавать абстрактные модели, отражающие реальные экономические процессы и проблемы. Такой подход обеспечивает понимание влияния различных факторов на деятельность организации и способствует разработке эффективных стратегий управления. Поэтому успешная реализация задач, стоящих перед предприятием, требует не только применения современных методов анализа и планирования, но и гибкого подхода к управлению, учитывающего специфику внешней среды и внутренних процессов.

Литература

1. Борисевич А.В. Бизнес-моделирование как инструмент управления организацией // Проблемы управления (Минск). 2019. № 1(71). С. 21-24.
2. Диденко А.И. Совершенствование мониторинга и оценки качества управления региональными финансами как инструмента публичного управления в Белгородской области // Академическая публицистика. 2022. № 12-1. С. 56-61.
3. Зайцев С.В. Теоретико-игровое моделирование и управление рисками, как инструмент повышения эффективности функционирования предприятия и ее налоговой системы // Мягкие измерения и вычисления. 2022. Т. 55, № 6. С. 5-19.
4. Звягин Л.С. Распределенное моделирование как инструмент решения актуальных управленческих задач и совершенствования бизнес-процессов // Мягкие измерения и вычисления. 2023. Т. 65, № 4. С. 68-80.
5. Зотов В.Б., Никулин А.С. Управление проектами (системами), как инструмент повышения эффективности муниципального управления // Муниципальная академия. 2020. № 3. С. 95-100.
6. Кузьмина Л.В., Хорошильцева Т.А. Внутренние аудиты систем менеджмента как инструмент совершенствования процессов управления // Водоснабжение и санитарная техника. 2019. № 1. С. 12-16.
7. Лебедева Л.Н. Имитационное моделирование как инструмент эффективного управления цепочкой поставок // Московский экономический журнал. 2021. № 5.
8. Скрыль К.С., Вайц Е.В., Гайфулин В.В., Сычев В.М. Математическое моделирование как инструмент обоснования требований к направлениям совершенствования механизмов обеспечения киберустойчивости объектов информационной инфраструктуры // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2021. № 6. С. 48-57.
9. Мисанова И.Н., Тарасов Д.Э. Структурно-функциональное проектное моделирование как инструмент совершенствования технологии управления перевозками // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. 2020. № 12. С. 19-22.
10. Никитин В.Н., Благодатский П.В., Елистратова Д.А. Функционально-стоимостной анализ как инструмент совершенствования системы управления предприятием // Экономика железных дорог. 2020. № 3. С. 60-70.
11. Богинский А.И., Коптев Ю.Н., Кутахов В.П., Окатьев Н.А. Системы бизнес-моделирования как эффективный инструмент управления процессной организацией // Горизонты экономики. 2019. № 6 (52). С. 5-12.