

УДК 330.42

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

Конюхова В.Е.¹, Вафоев Д.А.²

¹ Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Россия;

² Самаркандский государственный университет имени Шарофа Рашидова, Самарканд, Узбекистан.
lera.konykhova@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема значимости математического моделирования в цифровой экономике как основного инструмента. Тема работы весьма актуальна, так как в век цифровизации экономика, как и любая другая область деятельности, работает с огромным количеством информации, а математическое моделирование упрощает данный процесс. В статье рассмотрены основные проблемы, возникшие в данной сфере, приведены примеры математических моделей, применяемых в рассматриваемой области, описаны задачи математического моделирования, изучены его перспективы. Результатами исследования являются обобщение актуальной информации, формирование выводов на основе анализа данных.

Ключевые слова: цифровая экономика, математическое моделирование, Big Data, цифровизация, прогнозирование.

I. ВВЕДЕНИЕ

Цифровая экономика является одним из наиболее актуальных и быстро развивающихся сегментов современной экономики. В ходе цифровизации происходят значительные изменения в обществе, понимание которых можно достичь с помощью математического моделирования.

Математическое моделирование позволяет экономистам исследовать и прогнозировать поведение и последствия масштабных систем в цифровой экономике. Они могут изучать макроэкономические взаимодействия между производителями, потребителями и другими факторами, такими как правительство, банки и инвестиции. Они могут также исследовать микроэкономические вопросы, такие как потребление ресурсов, распределение доходов и

сбалансированное развитие предприятий.

Кроме того, математическое моделирование может помочь в процессе принятия решений о регулировании цифровой экономики. Эти модели могут быть использованы для оценки потенциальных эффектов принятия решений по регулированию и понимания их последствий. Это позволяет экономистам выбирать наиболее эффективные и подходящие под регулируемую область политики.

Важно рассмотреть разные подходы к определению термина «цифровая экономика», чтобы лучше понимать рассматриваемую область.

Согласно определению Марка Никрема, Бруно Бертона и Пола Догерти, специалистов консалтинговой

компании «Accenture», цифровая экономика – это «часть общего объема производства, создаваемую различными “цифровыми” ресурсами [3]. Эти ресурсы включают цифровые навыки, цифровое оборудование (комплектующие, программное обеспечение и средства связи) и промежуточные цифровые товары и услуги, используемые в производстве».

В российском документе «Стратегия развития информационного общества РФ на 2017-2030 годы» термин «цифровая экономика» трактуется так: «Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [5].

Цифровая экономика тесно связана с цифровыми коммуникациями, к которым относят бизнес-аналитику, облачные данные и массивы данных. Главным ресурсом цифровой экономики является информация, являющаяся неиссякаемой, она может быть использована неоднократно. Интернет предоставляет доступ к неограниченному объему информации, в связи с чем люди могут хранить огромное количество данных. Данную задачу решают облачные хранилища, которые имеют неограниченный запас. Многие компании заинтересованы во внедрении цифровых технологий, упрощающих жизнедеятельность организации, направленных на повышение экономического благосостояния страны, поскольку в данной сфере задействованы значительные финансовые ресурсы.

На данный момент переход от традиционных моделей к цифровой происходит во всех сферах деятельности: образование, здравоохранение, продажи, кредитно-банковский сектор и пр.

Появление огромного объема информации в сети интернет стало предпосылкой создания технологий Big Data и бизнес-аналитики. Данные сервисы используются в тех отраслях, где одной из основных задач успешного функционирования компании является хранение большого объема информации. При переходе к цифровой экономике компании начинают работать по другим правилам, которые направлены на получение максимальной прибыли. Так, переход компании на корпоративные сети упрощает управленческие процессы без иерархии и бюрократии. В условиях цифровой экономики владение умением поиска необходимой информации является ключевым навыком сотрудников.

В цифровой экономике математические модели заменяют известные экономические модели, в основе которых лежат алгебраические свойства информации. Отдельное место отводится моделям общего равновесия и межотраслевого баланса, где переменными являются знания и информация. Так, анализ математической модели равновесия в случае с цифровым продуктом выдвигает требование, что оптимальная цена на них должна быть индивидуализирована и дифференцирована в зависимости от категории и типа потребителя.

Математические модели показывают прямое следствие оптимального равновесия в моделях цифровой экономики. При построении математических моделей цифровых продуктов важно понимать, что дефицитным ресурсом является внимание целевой аудитории, а не продукты или услуги. Изначально

его регулируют именно потребители, а не производители.

Решение задач с помощью компьютера - процесс получения результирующей информации, основанный на обработке выходной информации с помощью программы, состоящей из инструкций системы управления компьютером. Ниже будут приведены определения термина «программа» отечественных ученых [4].

Программа, согласно определению советских физиков Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М., это совокупность инструкций, направленных на решение некоторой задачи. Она состоит из команд, выполнение которых приводит к получению результата [1].

По мнению советского и российского ученого-математика Семенова Л.А., программа - это набор инструкций, записанных на языке программирования, который может быть выполнен компьютером [2].

Исторически технология разработки программного обеспечения для решения экономических задач базировалась на "заказном" подходе, при котором программно-информационные взаимосвязи между отдельными задачами практически не учитывались, а в качестве инструментов программирования использовались только алгоритмические языки.

II. ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.

Одним из примеров применения математических моделей в цифровой экономике является анализ больших данных. Благодаря развитию информационных технологий, накопление и анализ больших объемов данных стало возможным. Для выявления закономерностей и прогнозирования тенден-

ций на рынке используются математические модели машинного обучения, которые обрабатывают и классифицируют данные.

Другим примером применения математических моделей является определение стоимости товаров и услуг. Оценка рекомендуемой цены для продукта может осуществляться на основе анализа базовых затрат на производство, изменений в показателях рынка и других факторов.

Кроме того, математические модели могут применяться для оптимизации бизнес-процессов. С их помощью можно определить оптимальный путь для доставки товаров клиентам, улучшить систему управления складом, планировать производственный процесс и оценивать риски бизнеса.

Также математические модели применяются при создании программных продуктов и технологий. Например, для построения персонализированных рекомендаций в интернет-магазинах используются алгоритмы машинного обучения, которые основаны на математических моделях.

В целом, математические модели являются важным инструментом в цифровой экономике. Они позволяют более точно предсказывать поведение рынка и принимать обоснованные решения в бизнесе. От применения математических моделей зависит эффективность и успешность бизнеса в цифровой экономике.

III. ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.

Математическое моделирование в цифровой экономике выполняет ряд задач. Одной из важных задач математического моделирования является определение оптимальных алгоритмов управления бизнесом [6, 8]. Например,

вентильная математика может быть использована для определения оптимальных временных интервалов, когда необходимо изменять производственную мощность или цены на товары и услуги.

Другой задачей математического моделирования в цифровой экономике является оценка рисков и управление ими. Это включает в себя различные виды анализа рисков, такие как вероятностный анализ и статистическое моделирование, которые помогают определить вероятность наступления каких-либо событий и разработать стратегии управления рисками.

Третьей задачей математического моделирования в цифровой экономике является управление данными. Большие объемы данных, получаемых в режиме реального времени, могут быть использованы для выделения трендов и прогнозирования поведения рынка. Математические модели могут быть использованы, чтобы прогнозировать будущие потребности в ресурсах и учитывать переменные, такие как демографические изменения, которые могут повлиять на изменение спроса.

Задачи математического моделирования в цифровой экономике включают управление рисками, оптимизацию производительности, прогнозирование результатов и управление ресурсами. Использование эффективных математических моделей может значительно улучшить эффективность бизнеса, вести к увеличению прибыли и обеспечить устойчивость на рынке.

IV. ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.

Современная экономика не может обойтись без математического моделирования. На его основе разрабатыва-

ются крупнейшие проекты, составляются планы и прогнозы, выявляются закономерности экономических процессов и тенденции. Но, несмотря на многолетнюю практику использования математического моделирования в экономике, сегодня оно сталкивается с рядом проблем, связанных с цифровой экономикой [7].

Первой из этих проблем является недостаток качественных данных для моделирования. В настоящее время происходит огромное количество операций в онлайн-режиме, и это создает значительные проблемы со сбором качественных данных для математического моделирования. Однако, главной проблемой является невозможность получения полной информации о каждом участнике рынка, что создает дополнительные сложности в процессе создания моделей.

Второй проблемой является скорость обработки данных. С ростом количества данных в цифровой экономике возникают проблемы с их быстрой обработкой и передачей. Существенно замедляется процесс принятия решений на основе моделирования, что может привести к упущению возможностей их реализации.

Третьим недостатком является сложность учета человеческого фактора в математических моделях. Это особенно актуально в таких областях, как маркетинг и политика, где индивидуальные характеристики участников играют важную роль в процессе принятия решений. Однако, учитывая, что современные технологии не могут охватить детальную характеристику каждого человека, учет этого фактора остается одной из сложностей при создании математических моделей.

Четвертой проблемой является необходимость постоянной обновле-

ния математической модели. В условиях быстро меняющейся цифровой экономики, модель становится устаревшей в короткий срок. Быстрое развитие технологий затрагивает все сферы экономики, и, чтобы оставаться в тренде, необходимо регулярно обновлять методики математического моделирования.

В. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Применение математического моделирования в цифровой экономике имеет свои достоинства и недостатки. Автоматизация и улучшение точности моделей могут ускорить решение задач, но, с другой стороны, этих преимуществ можно добиться только при условии сбора качественных данных и учета особенностей цифровой экономики [8]. Проблемы математического моделирования в цифровой экономике являются сложными, и только проведение долговременных исследований способно дать необходимые решения, позволяющие справиться с ними.

Математическое моделирование постоянно развивается и позволяет достигать новых высот в рассматриваемой области. Данный инструмент очень эффективен и имеет огромные перспективы. Математическое моделирование может помочь извлечь ценную информацию из больших данных, разработать более эффективные алгоритмы, оптимизировать бизнес-процессы и предсказать будущие тенденции и результаты [9].

По мере того, как цифровая экономика продолжает расти и развиваться, важность математического моделирования будет только возрастать, что делает его незаменимым инструментом для предприятий и организаций, работающих в этой сфере.

В заключении следует отметить, что математическое моделирование играет

ключевую роль в развитии цифровой экономики и представляет собой мощный инструмент для оптимизации и прогнозирования результатов. При использовании этого инструмента важно учитывать различные факторы, такие как изменения технологий и рынка, и разрабатывать соответствующие стратегии управления данными и рисками.

Математические модели позволяют более точно предсказывать поведение рынка и принимать обоснованные решения в бизнесе. От применения математических моделей зависит эффективность и успешность бизнеса в цифровой экономике.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ландау Л.Д. и Лифшиц Е.М. - «Теоретическая физика». Учеб. Пособие. - В 10-ти Т. Т. I. Механика. - 4-е изд., испр. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988.
- [2] Семенов Л.А. - «Программирование для начинающих».
- [3] Digital disruption: The growth multiplier // URL: <https://www.anupartha.com/wp-content/uploads/2016/01/Accenture-Strategy-Digital-Disruption-Growth-Multiplier.pdf>
- [4] Бауэр В.П., Бремин В.В., Сильвестров С.Н., Смирнов В.В., Экономическое моделирование процессов цифровой трансформации. // Журнал экономических теорий. – 2019. – Т. 16. №3. -С. 428-443.
- [5] Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 // URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>
- [6] Притчина Л.С., Математические методы в цифровом эконо-

- мическом моделировании. педагогическое образование и наука. 2018, № 6, стр. 45-51.
- [7] Любавина Т.В., Мустафина Г.Г., Любавин Ю.А., Чугунов А.А., Цифровая экономика: проблемы и перспективы. Вестник экономики, права и социологии. 2022, №4. Стр. 143-146.
- [8] Филиппов М.В., Автоматизация бизнес-процессов в компании: решения и проблемы современного менеджмента. Бизнес. Образование. Право. 2015. №4(33), стр. 144-149.
- [9] Оздеаджиев А.С., Экономико-математическое моделирование процессов и объектов цифровой экономики. Экономика и предпринимательство. 2021. №5 (130). Стр. 1096-1100.

Поступила в редакцию 4.01.2023

Цитирование: Конюхова В.Е., Вафоев Д.А., (2023). Роль математического моделирования в цифровой экономике. *Международный Журнал Теоретических и Прикладных Вопросов Цифровых Технологий*, 1(3), –С. 121-126.

THE ROLE OF MATHEMATICAL MODELING IN THE DIGITAL ECONOMY

Konyukhova V.E.¹, Vafoev D.A.²

¹ Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov, Vladimir, Russia;

² Samarkand State University named after Sharof Rashidov, Samarkand, Uzbekistan.

lera.konyukhova@gmail.com

Abstract. *The article deals with the problem of the importance of mathematical modeling in the digital economy as the main tool. The topic of the work is very relevant, since in the age of digitalization, the economy, like any other field of activity, works with a huge amount of information, and mathematical modeling simplifies this process. The article discusses the main problems that have arisen in this area, provides examples of mathematical models used in the field under consideration, describes the tasks of mathematical modeling, and studies its prospects. The results of the study are the generalization of relevant information, the formation of conclusions based on data analysis.*

Keywords: *digital economy, mathematical modeling, Big Data, digitalization, forecasting.*