

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ВЕСТНИК**

2024, Том 3, № 2

Подписано к публикации: 15.06.2024

Главный редактор

журнала:

*доктор экономических наук,
доцент, член-корреспондент
РАН*

Колесников

Андрей Викторович

«Экономический вестник»
включен в перечень ВАК с
27.03.2024г., Elibrary.ru

eLIBRARY.RU

Регистрационный номер
СМИ: ЭЛ № ФС 77 — 86438
от 19.12.2023 г. Федеральной
службой по надзору в сфере
связи, информационных техно-
логий и массовых коммуника-
ций
(Роскомнадзор)
ISSN 2949-4648 (online)
E-mail: eb-journal@yandex.ru
Сайт: <https://eb-journal.ru>

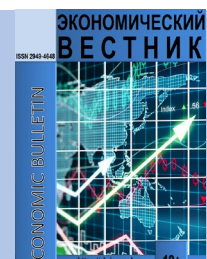
Редакционная коллегия по основным направлениям работы журнала:

Василенко Наталья Валерьевна (РФ, г. Санкт-Петербург) – доктор экономических наук, доцент
Внуковский Николай Иванович (РФ, г. Екатеринбург) – доктор экономических наук, профессор
Головин Алексей Анатольевич (РФ, г. Курск) – доктор экономических наук, доцент
Гудкова Оксана Евгеньевна (РФ, г. Рязань) – доктор экономических наук, доцент
Казибекова Наида Аликулиевна (РФ, г. Махачкала) – доктор экономических наук, доцент
Камчатова Екатерина Юрьевна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, доцент
Котенев Александр Дмитриевич (РФ, г. Ставрополь) – доктор экономических наук, доцент
Лапинкас Арунас Альгевич (РФ, г. Санкт-Петербург) – доктор экономических наук, профессор
Липина Светлана Артуровна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук
Мандрица Игорь Владимирович (РФ, г. Ставрополь) – доктор экономических наук, доцент
Медведева Людмила Николаевна (РФ, г. Волгоград) – доктор экономических наук, доцент
Мелкумян Микаел Сергеевич (Армения, г. Ереван) – доктор экономических наук, профессор
Минаков Андрей Владимирович (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, профессор
Пархомчук Марина Анатольевна (РФ, г. Курск) – доктор экономических наук, доцент
Петров Александр Михайлович (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
Пулягина Людмила Михайловна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, профессор
Скитер Наталья Николаевна (РФ, г. Волгоград) – доктор экономических наук, доцент
Халиков Михаил Альфредович (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, профессор
Хашир Бэлла Олеговна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, профессор
Чутчева Юлия Васильевна (РФ, г. Москва) – доктор экономических наук, профессор
Шелег Николай Сидорович (Республика Беларусь, г. Минск) – доктор экономических наук, профессор

Содержание

Бабаян Т.А., Мамий С.А. Государственный долг и его влияние на экономическую стабильность	4-7
Конников Е.А., Чан Х.Х., Родионов Д.Г., Зайцев А.А. Методическая детализация процесса моделирования свойств сущностно-содержательного посыла, кодируемого в форме символьных конструктов данных	8-18
Благовещенская О.К. Факторы спроса на рынке телемедицинских услуг	19-23
Гулякин Д.В., Гринев Д.Д., Гущина А.Р., Сылка Э.А. Социально-экономические аспекты нейронных сетей в высотном строительстве	24-28
Матюхина Ю.В. Управление качеством, стандартизация и унификация	29-35
Майоров Н.А., Скляр А.Я. Многофакторный анализ и прогнозирование процессов на примере прогноза спроса на авиаперевозки	36-43
Фирсов И.О. Роль высокотехнологичных отраслей в экономической интеграции АСЕАН	44-50
Сорокин А.С. Сравнительный анализ использования статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска в микрофинансовых компаниях	51-65
Абдулрахман М.С.А. Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) как наиболее успешный интеграционный проект в арабском мире	66-70
Курляндский В.В., Жданов А.В. Визуализация изменения долей целого в экономических исследованиях с использованием многомерного шкалирования	71-81
Месхи В.О. Роль и функции финансового менеджера в компании	82-88
Вилкул Д.Е. Применение стохастической дискретной модели для расчета неизменного уровня потребления на протяжении всей жизни потребителя	89-95
Чемерис О.С., Черников А.Д. Исследование систем управления платными образовательными услугами: цифровизация и перспективы развития	97-102
Ерохина Е.И., Чикурова С.С. Анализ правовых и институциональных систем в сфере противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках стран: на примере стран Евросоюза (Франция, Германия, Италия, Швейцария, Бельгия)	103-116
Хабибуллина М.И. Современные тенденции банковского кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства в России	117-121

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / Economic Bulletin»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 336.227



¹ *Бабаян Т.А.,¹ Мамий С.А.,*
¹ *Кубанский государственный аграрный университет*

Государственный долг и его влияние на экономическую стабильность

Аннотация: исследование посвящено анализу влияния государственного долга на экономическую стабильность. Целью исследования является выявление связи между уровнем государственного долга и экономической устойчивостью страны. Главные задачи исследования включают анализ долговой нагрузки, оценку рисков, связанных с ее увеличением, и выявление возможных мер по снижению долга. Основной гипотезой исследования является предположение о том, что высокий уровень государственного долга негативно влияет на экономическую стабильность страны. Для достижения поставленных целей будут использованы методы статистического анализа данных, сравнительного анализа и моделирования экономических процессов. Полученные результаты позволят выявить тенденции в развитии государственного долга и его влияние на экономику, а также предложить рекомендации по управлению долговой политикой для обеспечения экономической стабильности.

Ключевые слова: государство, экономика, долг, стабильность, политика, регулирование

Для цитирования: Бабаян Т.А., Мамий С.А. Государственный долг и его влияние на экономическую стабильность // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 4 – 7.

Поступила в редакцию: 2 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 1 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Babayan T.A.,¹ Mamiy S.A.,*
¹ *Kuban State Agrarian University*

Public debt and its impact on economic stability

Abstract: the study analyzes the impact of public debt on economic stability. The purpose of the study is to identify the relationship between the level of public debt and the economic sustainability of the country. The main objectives of the study include analyzing the debt burden, assessing the risks associated with its increase, and identifying possible measures to reduce debt. The main hypothesis of the study is the assumption that a high level of public debt negatively affects the economic stability of the country. To achieve these goals, methods of statistical data analysis, comparative analysis and modeling of economic processes will be used. The results obtained will allow us to identify trends in the development of public debt and its impact on the economy, as well as offer recommendations for managing debt policy to ensure economic stability.

Keywords: state, economy, debt, stability, politics, regulation

For citation: Babayan T.A., Mamiy S.A. Public debt and its impact on economic stability. Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 4 – 7.

The article was submitted: March 2, 2024; Approved after reviewing: May 1, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

При рассмотрении истории формирования государственного долга стоит обратить внимание на то, что в большинстве случаев этот долг образовывался в связи с военными расходами, но в современных условиях в большинстве случаев растет государственный долг внушительными темпами даже в мирное время. Стоит учитывать, что он становится сигналом о дефицитном финансировании в государстве. Важно, что формирование подобного дефицита происходит на основании ряда наиболее значимых аспектов.

Материалы и методы исследований

В частности, необходимо учитывать использование подобного долгового финансирования государственных расходов на основании несовпадения потребностей конкретного населения и возможностей государства [3].

В результате возникает реальная потребность в кредитовании. Денежные средства могут понадобиться для проведения мероприятий, обеспечения обороноспособности, а также для поддержания системы образования и здравоохранения, для поддержания социальной сферы, а также своей международной деятельности. Также стоит обратить внимание на особенности пополнения бюджета, что тесно связано с налоговой политикой государства. Вторым аспектом является тот факт, что нередко государство выбирает государственный долг в качестве решения проблемы, ведь этот вариант связан с меньшим количеством негативных последствий относительно применения денежной эмиссии. С экономической точки зрения государственное кредитование становится наиболее предпочтительным вариантом. В качестве третьего значимого аспекта стоит учитывать, что политически может быть комфортнее увеличивать государственный долг, а не менять налоговую политику в государстве [4].

При наличии достаточно высокого уровня государственного долга стоит обратить внимание на то, что оказывает он серьезный эффект на национальную экономику, в частности стоит обратить внимание на то, что при адекватном государственном управлении происходит создание благоприятной среды для того, чтобы обеспечивать устойчивый экономический рост. Дефициты в данной области приводят к государственному долгу, а затем непосредственно становятся причиной отрицательного эффекта непосредственно на развитие экономики. Следует дополнительно учитывать структуру финансового рынка, влияние на которую обеспечивает повышение процентных ставок, при этом значительно уменьшается доходность, а

также частные инвестиции. При постоянном высоком уровне государственного долга происходит комплексное ослабление денежно-кредитной стабильности, которая в результате ставит под угрозу размещенные сберегательные счета. Также важно обратить внимание на государственный долг в длительной перспективе, а также в перспективе средней по длительности. С течением времени возникает проблема в области стабильности государственного бюджета. Дополнительно стоит обратить внимание на тот факт, что необходимо обслуживать долг и регулярно тратить средства на проценты, которые на фоне задолженности могут в том числе увеличиваться [2].

В том случае, когда в стране достаточно велик государственный долг, правительство не может в полной мере реагировать на проблемы, которые касаются делового цикла, риск кризиса в экономической сфере увеличивается, также возникает риск даже банкротства правительства. Дополнительно государственный долг оказывает существенное влияние на вопросы перераспределения национального дохода среди множества разнообразных экономических субъектов, когда рассматриваются пределы страны [5].

В той ситуации, когда долг действительно очень велик, он передается даже на будущие поколения, что значительно тормозит на долгие годы экономический рост и развитие в данной области. В итоге в течение многих лет выплата самого долга и процентов тормозит развитие государства как в экономической сфере, так и во многих других. Также помимо заимствований при наличии дефицита нередко используют продажу общественных активов, что еще сильнее усугубляет ситуацию. Потребление общественных активов фактически только лишь увеличивает долговое давление.

Государственный долг подробно рассматривается с точки зрения современной экономической теории. Поэтому выделяются основные цели государственной задолженности, в том числе среди них есть фискальная, экономической стабилизации, а также распределения. Реализация этих целей на практике оказывает существенное многостороннее влияние, которое фактически вызывает существенные изменения в национальной экономике. В результате при привлечении дополнительных ресурсов, даже с помощью кредитных отношений, государство оказывает существенное влияние на множество актуальных сфер, в том числе это производство, занятость, инвестиции, а также уровень процентных ставок [4].

Государственный долг в результате может оказывать на экономику не только лишь негативное,

но и положительное воздействие, в том числе он может играть стимулирующую или же сдерживающую роль для реализации экономической политики, в результате это значительный элемент для регулирования. В итоге можно рассматривать воздействие государственного долга на национальную экономику в качестве разнообразного, в том числе речь идет о том, что это: стабилизирующее воздействие; воздействие на экономический рост; распределительное воздействие [1].

Результаты и обсуждения

При рассмотрении использования государственного долга для стабилизации важно отметить, что динамика в области его структуры и объ-

ема оказывает существенное влияние на макроэкономические параметры. Важно, что подобное воздействие касается как реальной экономике, так и денежной. Стоит учитывать, что процентная ставка обеспечивается соединением реального и денежного сектора в рамках экономики. Дополнительно стоит обратить внимание на то, что государственный долг оказывает существенное влияние на уровни потребления, а также инвестиций и сбережений, которые также значительно зависят от экономического состояния.

Необходимо обратить внимание на актуальное состояние государственного долга в Российской Федерации в настоящий момент.

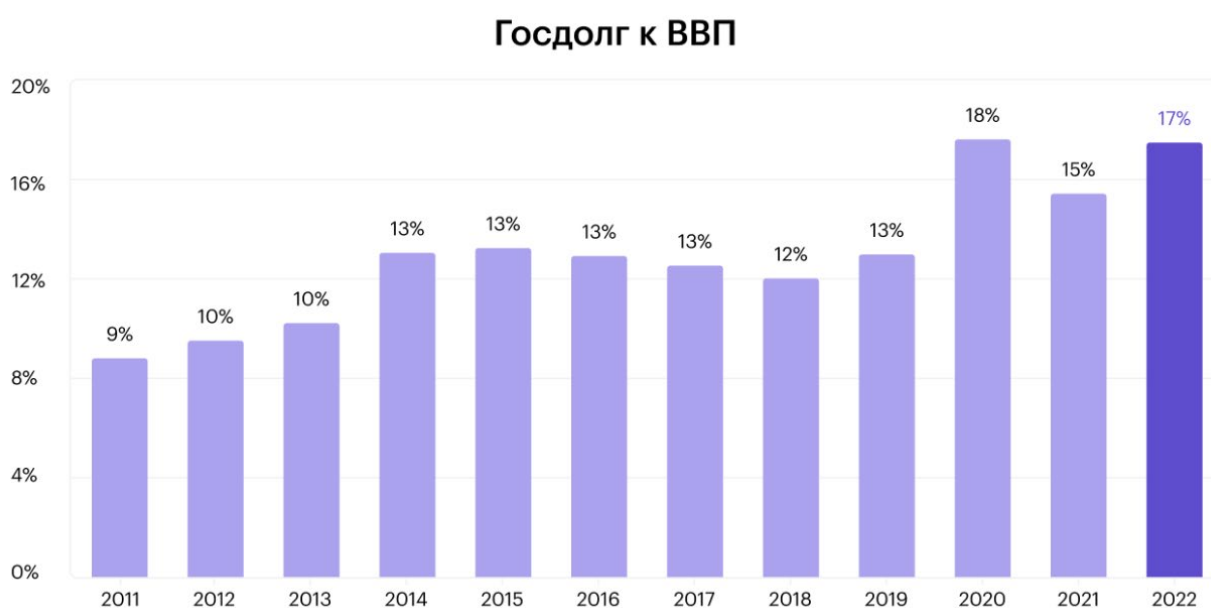


Рис. 1. Госдолг к ВВП.
Fig. 1. Government debt to GDP.

По оценке Банка России, внешний долг Российской Федерации по состоянию на 1 января 2024 года составил 326,6 млрд долларов США, снизившись с начала 2023 года на 57,0 млрд долларов США, или на 14,9%.

Выводы

Основной вклад внесло сокращение обязательств прочих секторов по привлеченным кредитам, в том числе в рамках отношений прямого инвестирования. Основная часть внешнего госдолга РФ – это задолженность по облигационным зай-

мам, которую государство погашает согласно графику [4].

А снижение этого показателя означает, что РФ вовремя вносит платежи и стране не грозит оказаться в безнадежных должниках. При сохранении нормальных показателей экономике страны не грозит кризис. Стабилизация экономики сейчас необходима, поэтому подобное отношение к государственному долгу в Российской Федерации сейчас рассматривается в виде существенного положительного фактора.

Список источников

1. Бакшеев В.В. и др. Система управления государственным долгом в России // Инновации и инвестиции. 2020. № 8. С. 118 – 120.
2. Гаврилов А.А., Даниелян А.Г. Денежная политика и государственный долг как факторы экономической стабильности // Актуальные вопросы современной экономики. 2020. № 9. С. 243 – 251.

3. Довгун А.Е. Суверенные фонды и Бюджетное правило-влияние на формирование государственного долга, устойчивость национальной валюты, бюджетной системы и макроэкономической ситуации в целом // *Мировая экономика: проблемы безопасности*. 2020. № 4. С. 88 – 93.
4. Егорова Д.А., Журавлева Т.В. Государственный долг как фактор экономической безопасности // *научная дискуссия современной молодёжи: актуальные вопросы, достижения и инновации*. 2019. С. 123 – 128.
6. Заиченко А.А. Внешний государственный долг российской федерации: ретроспектива и современное состояние. 2023. С. 90.
7. Казаковцева М.В. Финансовая устойчивость бюджетов субъектов РФ как один из факторов обеспечения экономической безопасности страны // *Вестник Марийского государственного университета. Серия: «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки»*. 2020. Т. 6. № 4 (24). С. 471 – 478.
8. Киряева В.Е., Мохов И.А. Государственный долг и его последствия для национальной экономики. 2021.
9. Приходько А. П. Государственный внешний долг: сущность, причины, виды и формы // *Colloquium-journal*. 2019. № 24. С. 9.
10. Ханова Л.М., Шатров К.Д. Влияние государственного долга Российской Федерации на макроэкономическую устойчивость и финансовую стабильность страны // *Экономические отношения*. 2020. Т. 10. № 1. С. 109 – 120.

References

1. Baksheev V.V. and others. System of public debt management in Russia. *Innovations and investments*. 2020. No. 8. P. 118 – 120.
2. Gavrilov A.A., Danielyan A.G. Monetary policy and public debt as factors of economic stability. *Current issues of modern economics*. 2020. No. 9. pp. 243 – 251.
3. Dovgun A.E. Sovereign funds and the Budget rule – influence on the formation of public debt, the stability of the national currency, the budget system and the macroeconomic situation as a whole. *World Economy: Security Problems*. 2020. No. 4. P. 88 – 93.
4. Egorova D.A., Zhuravleva T.V. Public debt as a factor of economic security. *Scientific discussion of modern youth: current issues, achievements and innovations*. 2019. P. 123 – 128.
6. Zaichenko A.A. External public debt of the Russian Federation: retrospective and current state. 2023. P. 90.
7. Kazakovtseva M.V. Financial stability of the budgets of the constituent entities of the Russian Federation as one of the factors ensuring the economic security of the country. *Bulletin of the Mari State University. Series: “Agricultural Sciences. Economic Sciences”*. 2020. Vol. 6. No. 4 (24). P. 471 – 478.
8. Kiryaeva V.E., Mokhov I.A. Public debt and its consequences for the national economy. 2021.
9. Prikhodko A.P. State external debt: essence, causes, types and forms. *Colloquium-journal*. 2019. No. 24. P. 9.
10. Khanova L.M., Shatrov K.D. The influence of the public debt of the Russian Federation on the macroeconomic stability and financial stability of the country. *Economic relations*. 2020. Vol. 10. No. 1. P. 109 – 120.

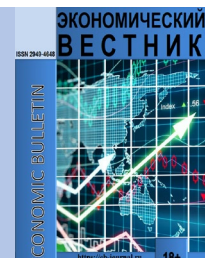
Информация об авторах

Бабаян Т.А., Кубанский государственный аграрный университет, toMa1415@mail.ru

Мамий С.А., кандидат экономических наук, доцент, Кубанский государственный аграрный университет, aslambchevna_sima@mail.ru

© Бабаян Т.А., Мамий С.А., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 519.86



¹ Конников Е.А., ¹ Чан Х.Х., ¹ Родионов Д.Г., ¹ Зайцев А.А.,
¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Методическая детализация процесса моделирования свойств сущностно-содержательного посыла, кодируемого в форме символьных конструкторов данных

Аннотация: целью данного исследования является разработка математических моделей для кодирования свойств содержательных сообщений внутри конструкторов данных, с особым акцентом на универсальное кодирование входных массивов для обеспечения сопоставимости в символьных формах. Такой подход ключевой для объединения естественной и символьной информации, что способствует более глубокому аналитическому пониманию структур данных в информационных системах.

Методы: интегрированный подход, использующий формы естественных текстов и методы парсинга символьной информации. Методы охватывают как автоматизированные, так и ручные процессы сбора данных, направленные на формирование структурированного массива символьных конструкторов данных. Ключевые техники включают токенизацию, лемматизацию и векторизацию, которые помогают преобразовывать естественный текст в формат, подходящий для аналитических моделей и алгоритмов машинного обучения.

Результаты (Findings): В результате исследования были успешно разработаны модели, которые позволяют количественно анализировать интенсивность и частоту тематических сущностей в информационном фоне. Модели базируются на сочетании гамма-распределения и многомерного нормального распределения, что обеспечивает комплексный аналитический взгляд на структуру данных. Результаты позволяют не только описывать, но и прогнозировать характеристики информационных потоков, открывая новые возможности для анализа и планирования информационной политики.

Выводы: Разработанные математические модели и методологии предоставляют мощные инструменты для более эффективного планирования и принятия решений в управлении информацией. Применение логических и алгоритмических техник для анализа символьной и естественной информации позволяет моделям обеспечить глубокое понимание структур данных, что, в свою очередь, помогает предприятиям оптимизировать их стратегическое взаимодействие в информационной среде. Кроме того, прогностические возможности данных моделей позволяют предсказывать динамику информационных потоков, играя таким образом ключевую роль в формировании информационной политики и корпоративных стратегий.

Ключевые слова: символьная информация, формы естественных текстов, математическое моделирование, анализ информационных потоков, анализ структур данных, прогностическое моделирование, алгоритмические техники, векторизация, алгоритмы машинного обучения

Для цитирования: Конников Е.А., Чан Х.Х., Родионов Д.Г., Зайцев А.А. Методическая детализация процесса моделирования свойств сущностно-содержательного посыла, кодируемого в форме символьных конструкторов данных // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 8 – 18.

Поступила в редакцию: 3 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 2 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Konnikov E.A., ¹ Chan H.H., ¹ Rodionov D.G., ¹ Zaytsev A.A.,
¹ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

Methodological detailing of the process for modeling the properties of content-centric messages encoded in the form of symbolic data constructs

Abstract: the *purpose* of the study is to develop mathematical models for encoding the properties of content-centric messages within data constructs, particularly focusing on the universal coding of input arrays to ensure comparability in symbolic forms. This approach is pivotal for bridging natural and symbolic information, facilitating deeper analytical insights into data structures in information systems.

Methods: The methodology employed involves an integrated approach using natural text forms and symbolic information parsing techniques. These methods encompass both automated and manual data collection processes, aimed at forming a structured array of symbolic data constructs. Key techniques include tokenization, lemmatization, and vectorization, which help in transforming natural text into a format suitable for analytical models and machine learning algorithms.

Findings: The research has successfully developed models that quantify and analyze the intensity and frequency of thematic entities within the information backdrop. These models are based on a combination of gamma and multivariate normal distributions, providing a comprehensive analytical view of the data structure. The findings enable not only the description but also the prediction of the characteristics of information flows, thus opening new avenues for analyzing and planning information policies.

Conclusions: The developed mathematical models and methodologies provide powerful tools for more effective planning and decision-making in information management. By applying logical and algorithmic techniques to analyze symbolic and natural information, these models facilitate a deeper understanding of data structures, enabling enterprises to optimize their strategic interactions within the information environment. Furthermore, the predictive capabilities of these models allow for forecasting the dynamics of information flows, thereby playing a crucial role in shaping information policies and corporate strategies.

Keywords: symbolic information, natural text forms, mathematical modeling, analysis of information flows, analysis of data structures, predictive modeling, algorithmic techniques, vectorization, machine learning algorithms

For citation: Konnikov E.A., Chan H.H., Rodionov D.G., Zaitsev A.A. Methodological detailing of the process for modeling the properties of content-centric messages encoded in the form of symbolic data constructs Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 8 – 18.

The article was submitted: March 3, 2024; Approved after reviewing: May 2, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Современные исследования информационных систем все чаще сталкиваются с необходимостью анализа больших массивов данных, где важную роль играет моделирование свойств сущностно-содержательных посылов, кодируемых в форме символьных конструкторов. Данный подход позволяет не только эффективно обрабатывать информацию, получаемую из разнообразных источников, но и предоставляет возможность для глубокого аналитического понимания структуры данных. В данной работе мы фокусируемся на методах кодирования входных массивов текстовой информации, что является критически важным для обеспечения универсальности анализа и сопоставимости данных.

Материалы и методы исследований

В качестве основного метода исследования были выбраны техники обработки естественных

текстов, включающие парсинг веб-ресурсов, скрепинг и последующую обработку данных. Основной упор был сделан на автоматизированный сбор данных с использованием современных инструментов программирования и анализа данных. Этот процесс включает в себя несколько ключевых этапов: экстракцию информации, её структурирование и последующую векторизацию, что позволяет преобразовать текстовые данные в числовой формат, пригодный для машинного обучения и анализа.

Результаты и обсуждения

Информационный фон, представленный совокупностью сущностно-содержательных посылов конструкторов данных, на физическом уровне может быть выражен множеством форм. Фундаментальными видами при этом являются символьная и естественная информация. Естественная инфор-

мация, как категория, объединяет данные, сформированные натуральными феноменами и непосредственно считываемые органами чувств индивидуума. Данный вид информации включает как визуальные и аудиальные образы, так и сложные структуры, которые появляются в естественных языках, образованных в ходе культурного и социального становления. Одним из ключевых исследователей аналитической специфики естественной информации является Леонард Эйлер, предложивший использовать графовые модели, для описания систем, представленных в естественной форме [2]. Также, значительный вклад в изучение аналитической специфики естественной информации, внес Грегор Мендель в рамках исследования наследственности. Исследовательские результаты Менделя в области генетики позволили описать механизмы понимания того, как информация кодируется и транслируется на биологическом уровне [3]. Символьная информация в свою очередь характеризуется использованием знаков и символов искусственной природы (созданных индивидами для представления и передачи знаний, идей и концепций). Язык, математические обозначения, компьютерные коды являются примерами символьных систем. Ключевая специфика символьной информации – априорная необходимость интерпретации, в соответствии с которой каждому символу или последовательности символов приписывается определенное значение в соответствии с регламентами, установленными внутри культурного или дисциплинарного контекста. Символьные системы отличаются высокой степенью абстракции и формализации, что позволяет использовать логические и алгоритмические инструменты для их аналитической формализации. Наиболее значимый исследовательский вклад в области анализа символьной информации также внес Клод Шеннон. Концепция энтропии, сформулированная Шенноном, стала ключевым инструментом оценки количества символьной информации и её передачи в цифровой форме [1]. Также, необходимо вспомнить работы Алана Тьюринга, в первую очередь в рамках абстрактных вычислительных устройств, способных моделировать алгоритмические процессы. Условные «Машины Тьюринга» наиболее явно демонстрируют концепцию символьной информации, так как представляют алгоритмы и данные в символьном виде [4].

В рамках описываемой методологии, первичным является универсальность кодирования входного массива, для целей сопоставления, следствием чего является постулирование тезиса о том, что конечная форма конструкторов данных, содержащих сущностно-содержательный посыл, требует пере-

хода к сопоставимой символьной форме. Для данных целей целесообразным является использование естественной текстовой формы. Естественная текстовая форма информации представляет собой один из способов кодирования сущностно-содержательного посыла, средствами естественного языка. Данный язык развивается органически в рамках социальных групп и культур и отличается от формальных и искусственных языков полисемией, нередуцируемостью к строгой формальной структуре и гибкостью в выражении отдельных элементов и контекстов человеческого опыта. Естественная текстовая форма информации охватывает широкий спектр вариаций проявления, включая литературные произведения, научные документы, новостные статьи, переписки в социальных сетях, юридические документы и многое иное. Текстовые конструкторы, созданные индивидом, потенциально насыщены разнообразием смысловых оттенков, метафор, аллюзий и иных синтаксических фигур, что в свою очередь формирует уникальные характеристики. Естественный язык обладает сложной иерархией, ступенями абстракции и взаимодействует с многочисленными уровнями человеческого познания и социальных паттернов взаимодействия [5]. Могут быть выделены следующие компоненты информации:

- Фонетический и фонологический уровень, определяющие акустические характеристики языка.
- Морфологический уровень, связанный со структурой и формированием лексем из морфем.
- Синтаксический уровень, включающий системы регламентов и структур, определяющих целевые сочетания лексем в текстовых конструкторах.
- Семантический уровень, описывающий глубинную структуру сущностно-содержательных свойств лексем, сочетаний лексем и текстов в целом.
- Прагматический уровень, который ориентирован на использование языка в контексте общения и использование текста в реализации социальных и культурных функций.

Также, естественная текстовая форма информации обладает контекстуальными, социокультурными и когнитивными особенностями, которые определяют, как текст воспринимается и интерпретируется индивидом. Такие аспекты как интонирование, эмоциональная окраска и стилистическое оформление во многом формируют субъективную компоненту сущностно-содержательного посыла конструктора данных. Таким образом, именно естественная текстовая форма информации

позволяет соблюсти баланс между универсальностью анализа и сущностно-содержательной насыщенностью [6].

Методически, первичным этапом моделирования свойств сущностно-содержательного посыла, кодируемого в форме символьных конструкторов данных, является сбор и систематизация массива, который в данном случае представлен в естественной текстовой форме. Процесс сбора может быть дифференцирован в соответствии с двумя принципиально разными подходами – автоматизированным и неавтоматизированным. Автоматизированный подход подразумевает взаимодействие исключительно в рамках цифровой среды, что в свою очередь приводит к дуализму конечного массива данных. С одной стороны, агрегируемая в рамках подхода информация является вторичной, что в свою очередь повешает трудоёмкость конкретизации целевых свойств сущностно-содержательно посылы, однако, при этом диссоциированность субъекта генерации от субъекта агрегирования позволяет обеспечить первичность сущностно-содержательно посылы по отношению к воздействию, неизбежно наступающему в процессе коммуникации данных субъектов. Технологии автоматизированного сбора информации в цифровой среде описываются в направлении парсинга. Парсинг – это процесс автоматизированного извлечения информации, агрегированной веб-ресурсами. Понятие включает в себя множество операций, таких как запрос контента веб-ресурса и экстракция и структурирование данных, что позволяет преобразовать информацию, представленную в различных формах, в частности в естественной текстовой форме [7]. Можно выделить следующие методологические этапы парсинга:

- Сбор данных. На первом этапе браузер или иные программные средства автоматической отправки запросов используются для извлечения содержимого веб-ресурса в форме HTML, JavaScript и других веб-технологий.

- Скрепинг. На данном этапе реализуется анализ извлеченного HTML-кода веб-ресурса, который включает в себя разбор структуры DOM (Document Object Model) ресурса. Задача скрепинга – определить структуру данных и извлечь необходимые элементы (например, текст, ссылки, изображения и т.д.).

- Экстракция данных. Следующий шаг подразумевает выборку конкретных данных из HTML-элементов на основе их классов, идентификаторов или иных атрибутов, что может быть выполнено с помощью XPath, CSS-

селекторов или иных механизмов для обозначения путей к данным в структуре DOM.

- Переработка данных. По результатам извлечения данные могут быть очищены, нормализованы и преобразованы. Данный процесс включает удаление избыточных или нежелательных символов, преобразование форматов (например, даты и времени), разбиение текстовых блоков на более детальные элементы или упорядочение данных в табличные форматы.

Приведенный алгоритм является достаточно обобщенным, и в значительной степени дифференцируется в зависимости от специфики веб-ресурса. Концептуально могут быть выделены три ключевые вариации подхода к парсингу – парсинг API, веб-парсинг и симуляционный парсинг. Веб-парсинг методически в полной мере описывается приведенным алгоритмом. Парсинг API в свою очередь значительно менее трудоемкий, так как веб-ресурсы оснащенные API изначально создаются под задачи парсинга, по сути давая возможность полностью исключить этапы экстракции и переработки данных. Симуляционный парсинг в свою очередь является значительно более трудоемким в использовании, которое в свою очередь обусловлено многомерностью, интерактивностью и дифференцированностью веб-ресурса, требующей симуляции действий индивида по взаимодействию с веб-ресурсом. Неавтоматизированный подход значительно более инструментально дифференцирован, и подразумевает под собой такие методы сбора данных как наблюдение, анкетирование, опросы, фокус-группы и многое другое. Результатом реализации этапа сбора является структурированный массив символьных конструкторов данных [8].

Агрегированный массив в значительной мере насыщен субэлементами естественного языка, такими как регистр, знаки препинания, дифференцированные морфологические конструкции, а также технически низкосодержательные лексемы. Данная специфика определяет необходимость ректификации агрегированных символьных конструкторов данных. Предельно насыщенный и универсальный алгоритм ректификации естественной текстовой информации содержит следующие последовательные этапы:

- Токенизация – процесс разбиения текста на элементарные единицы, называемые токенами. Токенами могут быть слова, фразы, символы или иные элементы, на которые можно разделить текст для реализации последующего анализа. Именно токены выступают описательными единицами сущностно-содержательно посылы конструктора данных.

• Универсализация регистра – процесс преобразования всех буквенных символов текста в единый регистр (верхний или нижний). Данный этап необходим в рамках ректификации естественной текстовой информации, так как регистр является техническим свойством токена.

• Морфологическое тегирование, известное также как частеречная разметка или POS-теггинг (Part-Of-Speech Tagging), представляет собой процесс присвоения частей речи, таких как существительное, глагол, прилагательное и другие грамматические категории, каждому токenu в массиве. Данная процедура необходима для последующей фильтрации и обработки токенов.

• Первичная фильтрация – исключение токенов, не соответствующих целевым свойствам, в частности соответствующим частям речи. Содержательная специфика фильтрации во многом определяется целеполаганием исследования.

• Лемматизация – лингвистический процесс приведения словоформ к их базовой форме, известной как лемма. Лемма составляет основное, словарное или исходное написание слова, которое служит его канонической формой. Именно на этапе лемматизации производится предельная универсализация токенов с технической точки зрения, что в свою очередь дает возможность достигнуть предельной точности идентификации сущностно-содержательного посыла.

• Вторичная фильтрация – отдельных токенов или категорий токенов из массива. Данный этап является вариативным и предполагает предварительное формирование массива условно нежелательных токенов, который в первую очередь может включать априорно-тематические и низкосодержательные.

По результатам данного этапа формируется структурированный массив ректифицированных символьных конструкторов данных. Для целей последующего моделирования, конструкторы данных, представленные в виде массивов токенов, необходимо представить в численном виде, для чего целесообразнее всего использовать векторные структуры. Векторизация обеспечивает преобразование текстовой информации в числовые векторы, пригодные для аналитической работы и выполнения алгоритмов машинного обучения. В рамках векторизации происходит построение векторного пространства, где каждый документ, предложение или словосочетание представляется в виде вектора числовых признаков [9]. Данная операция позволяет преобразовать текстовые данные в структурированную форму в рамках целеполагания выяв-

ления закономерностей и зависимостей, неочевидных при анализе исходного текста. Выбор метода векторизации зависит от конкретных целей и задач анализа данных. Ключевыми методами векторизации являются прямое кодирование (One-Hot Encoding), модель «Мешок слов» (Bag of Words), Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF).

Прямое кодирование (One-Hot Encoding) в контексте векторизации текста – это процесс, в рамках которого категориальные данные слов преобразуются в векторы фиксированной длины, где каждый уникальный элемент текста соответствует единственной активной единице в векторе, а остальные позиции эквивалентны нулям. По результатам подобного кодирования каждый конструктор данных в форме текста, представлен разреженным вектором, где содержащиеся токены базового словаря равны 1, а размерность вектора соответствует размеру словаря. Прямое кодирование обладает преимуществом в виде простоты реализации и явного указания на присутствие токена в тексте, однако, имеет место ряд недостатков: векторы формируются предельно разреженными, что приводит к отсутствию учета семантической близости между токенами и тем самым снижает информативность будущей модели. Таким образом, метод наиболее эффективен в задачах, где не требуется глубокий семантический анализ и размер словаря остается относительно малым [10].

Модель «Мешок слов» в свою очередь также является методологическим приёмом в области обработки естественного языка, основным допущением которого является представление текста в виде мультимножества его составляющих токенов без учета грамматической структуры и синтаксиса, а также порядка токенов в документе. При этом данная модель может быть представлена как способ преобразования текстовых данных в численные векторы, основанные на частоте встречаемости токена. Соответственно данная модель представляет каждый документ из корпуса как вектор в N-мерном пространстве, где N – количество уникальных токенов во всём корпусе текстов. Реализация данной модели приводит к созданию матрицы терминов-документов, где строки соответствуют отдельным документам корпуса, а столбцы соответствуют уникальным токенам словаря – так каждый элемент данной матрицы указывает, сколько раз токен появляется в определённом документе. К ключевым недостаткам данного метода можно отнести, в частности, разреженность получаемых векторов при значимом словаре и потерю информации о порядке токенов, что также ведёт к невозможности учитывать в модели контекстуаль-

ные и синтаксические связи. Также метод не учитывает значимость слов – все токены считаются равнозначно значимыми, однако часть из них содержат больше сущностно-содержательного посыла [9].

Term Frequency-Inverse Document Frequency (TF-IDF) – это статистическая мера для оценки значимости токена в контексте документа, который является частью корпуса текстов. Данный метод основан на двух основных метриках: частоте встречаемости токена (TF) и обратной документной частоте встречаемости токена (IDF). Векторизация текста с использованием TF-IDF позволяет смещать акцент от обычных частот встречаемости токенов в документе к тем, которые более уникальны и потенциально более насыщены сущностно-содержательным посылом. Применение TF-IDF в рамках векторизации текста, позволяет получить векторное представление, которое демонтирует токены, значимые именно в рамках конкретного документа в контексте корпуса, тем самым снижая значимость тех токенов, что часто появляются и в иных документах корпуса. Однако одним из недостатков данного метода является то, что TF-IDF также может снижать значимость высокочастотных, но в то же время содержательно-насыщенных токенов, если они встречаются в большом количестве документов корпуса. Также данный метод не позволяет решить проблему контекстуальной значимости и не учитывает порядок токенов. Исходя из описанной специфики, TF-IDF наиболее целесообразно использовать в тех системах автоматической обработки текстов, где необходимы определение и фильтрация ключевых терминов и не требуется глубокого понимания сущностно-содержательно нагрузки текста.

Word Embedding – это метод векторизации, представляющий собой формирование плотного и непрерывного векторного пространства, где каждый токен в корпусе текстов отображается в виде точки в пространстве. Данные векторы формируются таким образом, что учитывается контекстная семантика токенов, и токены с подобными сущностно-содержательными посылками располагаются ближе друг к другу в многомерном пространстве. Преимущества Word Embedding состоят в способности отражать семантические отношения и многообразие слова в зависимости от контекста, а также в значительном сокращении размерности по сравнению с традиционными подходами, такими как one-hot encoding. Однако существенным недостатком является, что качество эмбедингов во многом зависит от объема и качества обучающей выборки, а также характеризуется относительной

трудоемкостью интерпретации высокомерных векторов [6].

По результатам реализации одного из описанных методов формируется комплекс векторов, описывающих лексическое наполнение символьных конструкторов данных, который в свою очередь выступает в качестве количественного массива для обучения модели оценки относительно присутствия свойств сущностно-содержательного посыла. В рамках этапа построения данной модели необходимо учитывать два принципиальных сценария – является ли полученный массив размеченным в эндогенном контексте, или нет, а следовательно, необходимо ли использовать методы обучения с учителем или обучения без учителя. В задачах обучения с учителем массивы данных, включают как входные, так и выходные переменные. Входные переменные представляют собой матрицу признаков, где каждый вектор описывает один пример из набора данных, в частности, один документ в корпусе текстов. Каждый пример описывается набором характеристик, которые могут быть получены через различные методы векторизации текста. В свою очередь, выходные переменные содержат метки класса или значения, которые являются целью предсказаний модели. Данные два массива используются в синергии для обучения модели таким образом, чтобы она могла определить зависимости между входными и выходными данными. Алгоритмы машинного обучения в контексте задачи тематического моделирования на основе векторизованных текстов могут быть разделены на несколько основных категорий: линейные, логические, ансамблевые и методы глубокого обучения, каждый из которых имеет специфические особенности применения в задачах тематического моделирования. Линейные методы в тематическом моделировании, основываются на предположение о линейной разделимости в данных. В контексте векторизованных текстов они стремятся к формированию границы разделения, максимально отличающей тексты разных тематик. Однако, фактические данные зачастую содержат не только линейные зависимости, особенно в случае сложного семантического распределения. Логические методы, в частности деревья решений, реализуют иерархическое разделение пространства признаков, стремясь к максимальной чистоте узлов относительно тематической принадлежности документов. Данные методы являются эффективно интерпретируемыми, но склонны к переобучению и неустойчивы к изменениям в данных. Ансамблевые методы, такие как «Случайный лес» (Random Forest) или градиентный бустинг, комбинируют множество более простых моделей (например, де-

ревью решений), для целей улучшения предсказательной силы и стабильности результата применения. В тематическом моделировании они могут улавливать сложные структуры в данных, но трудно поддаются интерпретации. Методы глубокого обучения включают в себя нейросетевые архитектуры, способные к выявлению сложных нелинейных отношений в данных. Применительно к тематическому моделированию на основе векторизованных текстов значимой архитектурой являются сверточные нейронные сети (CNN) для анализа локальных связей слов и рекуррентные нейронные сети (RNN), а также их разновидности, в частности, LSTM и GRU, которые функционируют эффективно при обработке последовательностей данных и могут улавливать контекстуальную зависимость токенов в тексте. Глубокое обучение эффективно для выявления глубинного семантического содержания, однако требует больших объемов данных для качественного обучения и значительных вычислительных ресурсов. Кроме того, сами архитектуры моделей являются исключительно не интерпретируемыми.

В задачах обучения без учителя массив данных состоит только из входных переменных, поскольку целью данного типа обучения является изучение структур и шаблонов в данных без каких-либо предварительно заданных меток. На входе тоже используется матрица признаков, созданная на основе векторизации текстов, но в отсутствие эндогенной переменной обучение проходит на основе статистической структуры данных. Алгоритмы обучения без учителя, такие как кластеризация или снижение размерности, исследуют входную матрицу для выявления внутренних связей и закономерностей, как латентные факторы, характерные группы данных или основные компоненты. Для решения данных задач в рамках тематического моделирования часто используются методы кластеризации, такие как LDA, K-Means, Hierarchical Clustering, DBSCAN, Спектральная кластеризация и Mean-Shift Clustering. Латентное размещение Дирихле (Latent Dirichlet Allocation, LDA) – генеративная статистическая модель, которая позволяет комплексам данных выражать объяснения над наблюдаемыми документами. В LDA каждый документ представляется как случайная смесь латентных сущностно-содержательных посылов, а каждый кластер представляется как иерархическая смесь токенов. K-Means – алгоритм, который разбивает n наблюдений на k кластеров, минимизируя внутрикластерные вариации и максимизируя межкластерные различия. Несмотря на то, что K-Means может быть эффективным при обработке объемных мас-

сивов, он предполагает, что кластеры являются конвергентными и имеют одинаковый объем и плотность, что может быть ограничением при тематическом моделировании. Иерархическая кластеризация создает дерево кластеров, что может быть полезным для обнаружения вложенной структуры кластеров, но при этом может быть неприменимым для объемных массивов в связи с высокими вычислительными затратами. DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) – алгоритм кластеризации на основе плотности, выделяющий области высокой плотности, разделенные областями низкой плотности. DBSCAN эффективно работает с кластерами произвольной формы и способен идентифицировать выбросы данных. Спектральная кластеризация использует собственные значения размерности данных для проекции их в меньшее пространство, прежде чем выполнить кластеризацию в новом пространстве. Данный метод эффективен для сложных структур, но вычислительная сложность и чувствительность к масштабированию также могут быть препятствиями при работе с объемными массивами. Mean-Shift Clustering основан на поиске плотных областей данных. Модель не требует заранее определять количество кластеров, но может быть неэффективным в случаях с высокой размерностью данных. Как можно видеть, каждый из приведенных методов имеет собственные преимущества и недостатки в контексте тематического моделирования. Выбор подходящего метода зависит от размера и структуры массива, желаемого разрешения тематической структуры, а также от вычислительных ресурсов и необходимого уровня интерпретируемости результатов. LDA является наиболее универсальным и определяется глубоким тематическим моделированием, тогда как иные методы могут быть предпочтительны в рамках задач быстрой предварительной обработки.

Таким образом, основное различие между массивами в задачах обучения с учителем и без учителя заключается в наличии или отсутствии выходного массива с метками, который необходим для сопоставления входных данных с определенным желаемым результатом в контролируемых задачах, и отсутствующий в неконтролируемых, где анализируются только взаимосвязи между входными данными. По результатам реализации данного этапа формируется модель оценки относительно присутствия свойств сущностно-содержательного посыла. На завершающем этапе разрабатываемой методики производится анализ качественных свойств полученной модели. Метрики качества в значительной степени отличаются в зависимости от типа модели – классификации,

регрессии или кластеризации. Основные метрики качества моделей классификации включают Матрицу ошибок, показатель Accuracy, показатель Precision, показатель Recall и ROC-кривую. Матрица ошибок (Confusion Matrix) – таблица, в которой представлено сравнение фактических меток классов с метками, предсказанными моделью классификации. Матрица состоит из четырех частей: истинно положительные (True Positives, TP), истинно отрицательные (True Negatives, TN), ложно положительные (False Positives, FP) и ложно отрицательные (False Negatives, FN) классификации. В контексте классификации текстов данная матрица дает возможность оценить, как часто модель корректно или некорректно классифицирует документы каждого класса. Показатель Accuracy является наиболее интуитивно понятной метрикой и вычисляется как отношение суммы истинно положительных и истинно отрицательных результатов к общему числу элементов в выборке. Тем не менее, если классы несбалансированы, высокая точность может не отразить реальное качество классификации. Показатель Precision позволяет также оценить точность предсказаний модели, а именно долю истинно положительных результатов среди всех рассмотренных моделью как положительные. В контексте анализа текстов данный показатель позволяет определить, какая часть документов, отмеченных моделью как принадлежащие к определенной категории, действительно относится к данной категории. Показатель Recall отражает способность модели идентифицировать все релевантные случаи в данных, то есть долю истинно положительных результатов относительно всех элементов данного класса. Для классификации текстов данный показатель указывает на то, какую долю документов определенной тематики модель смогла корректно идентифицировать. ROC-кривая (Receiver Operating Characteristic curve) и соответствующая метрика AUC (Area Under the ROC Curve) используются для измерения качества бинарных классификаторов. ROC-кривая строится в координатах True Positive Rate (TPR, синоним Recall) против False Positive Rate (FPR). AUC представляет собой площадь под ROC-кривой и может служить агрегированной мерой производительности модели по всем порогам классификации. В контексте классификации текстов ROC-кривая позволяет оценить качество разделения текстов на две категории независимо от предельного порога.

Метрики качества моделей регрессии обеспечивают возможность оценки уровня непрерывной точности предсказаний модели относительно фактических значений. Коэффициент детерминации

(R^2) измеряет долю вариации зависимой переменной, которая объясняется независимыми переменными в модели регрессии. В рамках анализа текстовых данных R^2 отражает, насколько хорошо векторизованные признаки текстов предсказывают целевую числовую характеристику. Средняя абсолютная ошибка (Mean Absolute Error, MAE) вычисляется как среднее абсолютных разностей между предсказанными и истинными значениями. MAE дает представление о средней величине ошибок модели без учета их вектора. В контексте регрессии текстов, MAE может показывать, насколько в среднем отклоняются предсказания, например, оценки тональности от фактической оценки. Средняя абсолютная процентная ошибка (Mean Absolute Percentage Error, MAPE) включает в себя ошибки предсказания в процентах от истинных значений, что позволяет интерпретировать величину ошибок в масштабах целевой переменной. Однако MAPE не следует использовать, если в данных присутствуют значения, близкие к нулю, так как это может вызвать неопределенность в результате деления на малые значения. Среднеквадратичная ошибка (Mean Squared Error, MSE) измеряет среднюю квадратичную разность между предсказанными и фактическими значениями. Данная метрика более чувствительна к выбросам. В задачах текстовой регрессии MSE может быть полезен для выявления случаев, когда модель формирует несколько крайне значимых отклонений, даже если большая часть предсказаний точна. При интерпретации результатов, низкие значения MAE, MAPE и MSE указывают на более высокое качество предсказаний модели, тогда как высокий коэффициент детерминации демонстрирует, что модель эффективно объясняет вариативность данных. В контексте моделей регрессии текстовых данных следует учитывать, насколько разбросанными являются ошибки предсказания: если модель систематически недооценивает или переоценивает определенные наблюдения, метрики могут быть искажены.

В контексте тематической кластеризации текстов, где важно получить группы документов с однородной тематикой, используются такие метрики качества как Silhouette Score, Индекс Калински-Харабаса и WCSS (Within-Cluster Sum of Squares). Silhouette Score (коэффициент силуэта) измеряет качество кластеризации, основываясь на том, насколько близко каждый объект находится к объектам своего кластера по сравнению с объектами других кластеров. Силуэт имеет значение от -1 до +1, где высокий положительный показатель указывает на то, что объект эффективно соотносится с собственным кластером и неэффективно

соотносится с соседними кластерами. Если в контексте текстовой кластеризации коэффициент силуэта в достаточной степени высок, то можно утверждать, что кластеры тематически эффективно отделены и сконцентрированы. Индекс Калински-Харабаса является еще одной метрикой для измерения качества кластеризации, основанный на отношении суммы расстояний между кластерами к сумме внутрикластерных расстояний. Высокие значения данного индекса соответствуют более плотным и отдельным кластерам, что желательно при кластеризации. Применительно к текстам, модель с высоким значением индекса Калински-Харабаса обычно образует плотно сгруппированные кластеры с четкими тематическими границами. WCSS (Within-Cluster Sum of Squares), или сумма квадратов внутрикластерных расстояний, отражает сумму квадратов расстояний от каждого объекта до центра его кластера. Данная метрика используется для определения оптимального числа кластеров, когда ищется такое значение k , при котором увеличение числа кластеров не приводит

к значительному сокращению WCSS. В контексте текстов низкое значение WCSS указывает на то, что документы внутри кластеров тематически похожи между собой. Каждая из приведенных метрик не является универсальной. Силуэт эффективнее всего подходит для оценки непосредственно качества кластеризации, он даёт понимание того, насколько изолированными являются кластеры. Индекс Калински-Харабаса эффективен для сравнения качества различных кластерных моделей, особенно когда необходимо оценить влияние количества кластеров на общую структуру. WCSS полезен при определении количества кластеров, но его можно применять только если межкластерные расстояния являются сопоставимыми. По результатам данного этапа формируется комплекс метрик качества модели оценки относительного присутствия свойств сущностно-содержательного посыла. На рис. 1 приведена описанная методика моделирования свойств сущностно-содержательного посыла, кодируемого в форме символьных конструктов данных

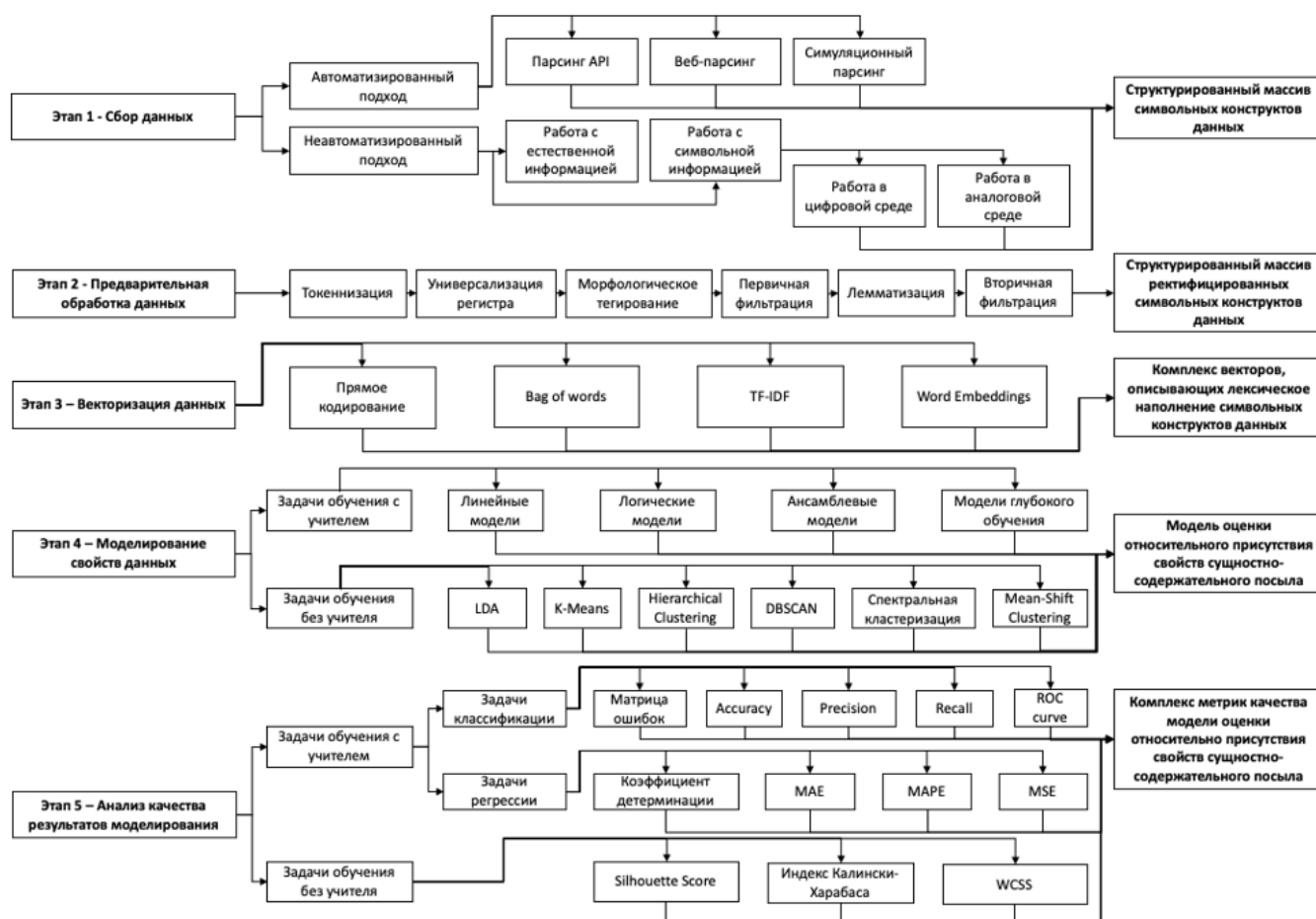


Рис. 1. Методика моделирования свойств сущностно-содержательного посыла, кодируемого в форме символьных конструктов данных.

Fig. 1. Methodology for modeling the properties of content-centric messages encoded in the form of symbolic data constructs.

Выводы

Применение разработанных методов и моделей позволяет значительно увеличить эффективность обработки информационных потоков в цифровой среде. В результате анализа и моделирования были получены значимые данные о структуре информационных потоков, что открывает новые пер-

спективы для дальнейших исследований в области информационных технологий. Разработанные модели и методы могут быть использованы в различных прикладных областях, включая, но не ограничиваясь, медиаанализ, социальные сети и системы управления знаниями.

Благодарности

Работа выполнена в рамках реализации проекта «Разработка методологии формирования инструментальной базы анализа и моделирования пространственного социально-экономического развития систем в условиях цифровизации с опорой на внутренние резервы» (FSEG-2023-0008)

Список источников

1. Shannon C.E. A mathematical theory of communication // The Bell system technical journal. 1948. Т. 27. № 3. P. 379 – 423.
2. Stapleton G., Howse J., Rodgers P. A graph theoretic approach to general Euler diagram drawing // Theoretical Computer Science. 2010. Т. 411. № 1. P. 91 – 112.
3. Gliboff S. Gregor Mendel and the laws of evolution // History of Science. 1999. Т. 37. № 2. P. 217 – 235.
4. Turing A.M. Systems of logic based on ordinals // Proceedings of the London Mathematical Society, Series 2. 1939. Т. 45. С. 161 – 228.
5. Родионов Д.Г., Конников Е.А., Конникова О.А. Методология системного анализа информационной среды // Экономические науки. 2021. № 196. С. 160 – 174. DOI 10.14451/1.196.160
6. Rodionov D.G., Konnikov E.A., Konnikova O.A. Approaches to Ensuring the Sustainability of Industrial Enterprises of Different Technological Levels // The Journal of Social Sciences Research. 2018. № S3. P. 277 – 282.
7. Чан Х.Х., Конников Е.А., Родионов Д.Г. Методика анализа рыночного отклика в контексте рынка жилой недвижимости // Modern Economy Success. 2024. № 3. С. 257 – 264. DOI 10.58224/2500-3747-2024-3-257-264
8. Чан Х.Х., Конников Е.А., Родионов Д.Г., Борисов О.Ю. Кластерный анализ рынка вторичной жилой недвижимости // Modern Economy Success. 2024. № 3. С. 212 – 220. DOI 10.58224/2500-3747-2024-3-212-220
9. Родионов Д.Г., Чан Х.Х., Конников Е.А., Унгвари Л. Методы машинного обучения в исследовании рынка жилой недвижимости // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2023. № 6-2 (144). С. 123 – 130.
10. Конников Е.А., Родионов Д.Г. Функциональное моделирование флуктуации информационной среды отраслей экономики в разрезе тематических кластеров // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2023. № 5 (143). С. 108 – 114.

References

1. Shannon C.E. A mathematical theory of communication. The Bell system technical journal. 1948. Т. 27. No. 3. P. 379 – 423.
2. Stapleton G., Howse J., Rodgers P. A graph theoretical approach to general Euler diagram drawing. Theoretical Computer Science. 2010. Т. 411. No. 1. P. 91 – 112.
3. Gliboff S. Gregor Mendel and the laws of evolution. History of Science. 1999. Т. 37. No. 2. P. 217 – 235.
4. Turing A.M. Systems of logic based on ordinals. Proceedings of the London Mathematical Society, Series 2. 1939. Т. 45. P. 161 – 228.
5. Rodionov D.G., Konnikov E.A., Konnikova O.A. Methodology of system analysis of the information environment. Economic Sciences. 2021. No. 196. P. 160 – 174. DOI 10.14451/1.196.160
6. Rodionov D.G., Konnikov E.A., Konnikova O.A. Approaches to Ensuring the Sustainability of Industrial Enterprises of Different Technological Levels. The Journal of Social Sciences Research. 2018. No. S3. P. 277 – 282.
7. Chan H.H., Konnikov E.A., Rodionov D.G. Methodology for analyzing market response in the context of the residential real estate market. Modern Economy Success. 2024. No. 3. P. 257 – 264. DOI 10.58224/2500-3747-2024-3-257-264
8. Chan H.H., Konnikov E.A., Rodionov D.G., Borisov O.Yu. Cluster analysis of the secondary residential real estate market. Modern Economy Success. 2024. No. 3. P. 212 – 220. DOI 10.58224/2500-3747-2024-3-212-220

9. Rodionov D.G., Chan H.H., Konnikov E.A., Ungvari L. Machine learning methods in the study of the residential real estate market. News of the St. Petersburg State Economic University. 2023. No. 6-2 (144). P. 123 – 130.

10. Konnikov E.A., Rodionov D.G. Functional modeling of fluctuations in the information environment of economic sectors in the context of thematic clusters. News of the St. Petersburg State Economic University. 2023. No. 5 (143). P. 108 – 114.

Информация об авторах

Конников Е.А., кандидат экономических наук, доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Новороссийская ул., дом 50, konnikov.evgeniy@gmail.com

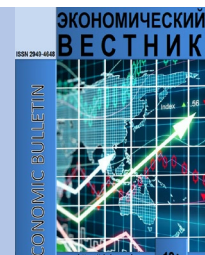
Чан Х.Х., ассистент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Новороссийская ул., дом 50, hieuth.due@gmail.com

Родионов Д.Г., доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Новороссийская ул., дом 50, drodionov@spbstu.ru

Зайцев А.А., доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Новороссийская ул., дом 50, andrey_z7@mail.ru

© Конников Е.А., Чан Х.Х., Родионов Д.Г., Зайцев А.А., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 330.341.2



¹ *Благовещенская О.К.,
Томский государственный университет*

Факторы спроса на рынке телемедицинских услуг

Аннотация: в данной статье исследуются ключевые факторы, влияющие на спрос на телемедицинские услуги. Актуальность темы обусловлена стремительным развитием цифровых технологий и растущей потребностью в удаленном медицинском обслуживании, особенно в условиях глобальных кризисов, таких как пандемия COVID-19. Телемедицина – это использование информационных и коммуникационных технологий для предоставления медицинской помощи на расстоянии. Для определения факторов спроса было определено соотношение и взаимодействие рынков системы здравоохранения, инновационных рынков, рынков онлайн-услуг и цифровых технологий.

По результатам систематизированы группы факторов, влияющие на спрос на телемедицинские услуги в разных регионах и странах. В статье рассмотрены экономические, социальные, технологические и демографические группы факторов.

В статье делаются выводы о перспективах развития рынка телемедицины и рекомендуются меры для дальнейшего стимулирования спроса, включая совершенствование технологической инфраструктуры, повышение осведомленности населения о преимуществах телемедицинских услуг и активное участие государства в регулировании и поддержке этого сектора.

По результатам статьи даны рекомендации по дальнейшему изучению факторов спроса на рынке телемедицинских услуг и обработке полученных данных. Подчеркнута необходимость междисциплинарного подхода к исследованию данной темы, учитывая быстро меняющуюся природу цифровых технологий и их влияние на систему здравоохранения в целом.

Ключевые слова: телемедицина, электронное здравоохранение, спрос, факторы спроса

Для цитирования: Благовещенская О.К. Факторы спроса на рынке телемедицинских услуг // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 19 – 23.

Поступила в редакцию: 3 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 4 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Blagoveshchenskaya O.K.,
Tomsk State University*

Demand factors in the telemedicine services market

Abstract: this article investigates the key factors influencing the demand for telemedicine services. The relevance of the topic is driven by the rapid development of digital technologies and the growing need for remote medical care, especially in the context of global crises such as the COVID-19 pandemic. Telemedicine involves the use of information and communication technologies to provide medical assistance remotely. To determine demand factors, the relationship and interaction between healthcare markets, innovation markets, online service markets, and digital technologies have been identified.

Groups of factors influencing demand for telemedicine services in different regions and countries are systematized based on the study's findings. The article examines economic, social, technological, and demographic groups of factors.

The article draws conclusions on the prospects for the development of the telemedicine market and recommends measures to further stimulate demand, including enhancing technological infrastructure, increasing public awareness of the benefits of telemedicine services, and active government involvement in regulation and support of this sector.

Recommendations for further research on demand factors in the telemedicine services market and data processing are provided based on the article's findings. The necessity of an interdisciplinary approach to studying this topic is emphasized, considering the rapidly changing nature of digital technologies and their impact on the healthcare system as a whole.

Keywords: telemedicine, e-health, demand, demand factors

For citation: Blagoveshchenskaya O.K. Demand factors in the telemedicine services market. Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 19 – 23.

The article was submitted: March 3, 2024; Approved after reviewing: May 4, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Рынки системы здравоохранения имеют свои особенности спроса. В экономике к таким рынкам относят фармацевтический, рынок труда (медицинских специалистов), рынки медицинских товаров и научных разработок, технологий, оборудования и другие, которые имеют отношение к оказанию или созданию условий для оказания медицинских услуг.

Как и любые рынки, рынки системы здравоохранения меняются под влиянием цифровизации, что приводит не только к изменению существующих рынков, ну и к созданию новых. Примером таких процессов является появление такого рынка как МедТех (рынок медицинских технологий). Этот рынок выделяется и является самостоятельным, так как, с одной стороны, он является частью системы здравоохранения и его работу регулирует то же законодательство, что и рынки медицинских товаров и услуг, и имеет схожие с данными рынками цели. Но, с другой стороны, он в большей степени относится к рынку новых технологий или высокотехнологичным рынка, потому что его основная задача – создание новых технологий и ИТ-решений.

Для систематизации факторов спрос на рынке телемедицинских услуг важно определить, к какому рынку телемедицинские услуги относятся. В данной статье телемедицинские услуги будут рассмотрены как часть рынков: рынка услуг здравоохранения, рынка медицинских услуг, рынка онлайн-услуг и МедТеха. К такому позиционированию рынка телемедицинских услуг приводит тот факт, что цель телемедицинских услуг – предоставление медицинской помощи пациентам с использованием современных технологий, которые позволят предоставить необходимую услугу, преодолевая географические барьеры.

Существующие научные работы, изучающие спрос на медицинские онлайн-услуги, в том числе телемедицинские, весьма ограничены. Несмотря на то, что существуют исследования, изучающие факторы, которые влияют на потребительские решения, в большинстве случаев речь идет о поиске потребителями информации о здоровье, а не предоставлении медицинской услуги в формате онлайн.

Наиболее приближенным к целям данной статьи является исследование, проведенное Европейской комиссией («Market study on telemedicine»). В ходе данного исследования были выделены группы факторов, влияющие на спрос на телемедицинские услуги (демографические, факторы состояния здоровья и факторы медицинских услуг/вмешательств). Но акцент в данной работе был поставлен не на изучение факторов спроса любых потребителей телемедицинских услуг, а только на пациентах с определенными заболеваниями (уже имеющие поставленный диагноз и находящихся в терапии). Такой подход полностью исключает определение факторов спроса на консультационные медицинские услуги и первичные диагностики.

В данной статье будут рассмотрены факторы спроса у потребителей-пациентов телемедицинских услуг без акцентов на страну, наличие хронических или других заболеваний, без фокусировки на определенных виды телемедицинских услуг.

Для достижения целей на основании ранее определенного отношения рынка телемедицинских услуг к другим рынкам будет:

1. Определены факторы спроса на медицинские услуги
2. Определены факторы спроса на инновационные товары и услуги

3. Систематизированы группы факторов спроса на телемедицинские услуги.

Материалы и методы исследований

Преобладает дескрипция, экспликация смысла, интерпретация, дискурсивный анализ, классификация, обобщение и сравнение. Исследование опирается на синергетический принцип изучения объекта, а также используется метод системного анализа.

Результаты и обсуждения

Первоначально выделены факторы спроса на медицинские услуги на основании существующих исследований:

1) Ценовые факторы: стоимость услуги, уровень дохода потребителя.

2) Неценовые:

2.1) Социально-психологические:

- половозрастная структура населения;
- вкусы и предпочтения;
- реклама;
- доля населения с хроническими заболеваниями, социально-значимыми заболеваниями и инвалидностью.

2.2) Эпидемиологические факторы:

- уровень заболеваемости в определенный период;
- темпы распространения эпидемии;
- сезонность заболеваний.

2.3) Географические факторы:

- труднодоступность территории;
- расстояние до лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ).

Вышеперечисленные факторы имеют свои особенности. Если данные для анализа влияния ценовых факторов достаточно просто получить и обработать, то с неценовыми зачастую могут возникнуть определенные сложности. Например, трудно достоверно посчитать влияние рекламы на принятие решений, так как возможно отследить только количество просмотров и досматриваемость рекламы в интернете, но невозможно отследить просмотры рекламы в виде баннеров и бюллетеней, что зачастую можно найти в медицинских центрах.

Также есть особенности при исследовании географических факторов, так как они будут влиять только в том случае, если потребитель-пациент территориально ограничен для возможности получения медицинской помощи или проживает в труднодоступных территориях, что бывает сложно отследить, поскольку критерий труднодоступности территории не является явно определенным.

Факторы спроса на нововведения

Факторы, влияющие на спрос на нововведения, разделяют на внешние и внутренние:

1. Внешние описывают влияние внешней по отношению к области развития нововведения среды.

2. Внутренние непосредственно относятся к деятельности объекта, создающего и внедряющего нововведения.

Безусловно, отдельного анализа заслуживают внутренние факторы, к которым относится тип предприятия, его масштаб, направления деятельности, сильные и слабые стороны, партнерские сети и т.п. Однако в рамках данного исследования проводится анализ факторов спроса на различные типы телемедицинских услуг, независимо от страны, региона и компании, предоставляющей эти услуги. Поэтому в целях дальнейшей систематизации группы факторов внутренние факторы, влияющие на спрос на нововведения будут опущены.

Среди внешних факторов спроса на нововведения можно выделить:

1. Внутри рабочей среды (уровень технической оснащенности предприятия, уровень компетенций рабочего персонала, в основном разработчиков и др.)

2. Во внешней среде (на уровне государства):

- состояние экономики страны;
- экологическая обстановка;
- соотношение на рынке традиционной и новой продукции;
- правовая база;
- уровень технического прогресса;
- наличие заменителей (при рассмотрении спроса на нововведения – это наличие в обороте товаров, удовлетворяющих те же потребности у той же целевой аудитории);
- уровень инновационного развития.

Таким образом, исходя из того, что рынок телемедицинских услуг относится частично к рынку услуг здравоохранения, рынка медицинских услуг, рынка онлайн-услуг и МедТеха факторами спроса на нем будут являться:

1. экономические:

- уровень дохода населения;
- разница в стоимости медицинской и телемедицинской услуги в стране / регионе;
- соотношение на рынке традиционной и новой продукции (как и наличие заменителей).

2. демографические (или социальные):

- половозрастная структура населения;
- доля населения с социально-значимыми болезнями;
- уровень образования.

3. эпидемиологические:

- статистика заболеваний COVID-19.

4. доступность медицинской помощи (ранее упоминавшаяся в группе гео-графических факто-

ров, с точки зрения географической доступности больниц и поликлиник):

- количество больниц, например, на 1000 км²;
- количество поликлиник, например, на 1000 км²;
- количество частных клиник, например, на 1000 км²;
- количество медицинских специалистов, например, на 1000 человек.

5. правовые:

- включение телемедицины в ОМС;
- наличие правовых барьеров;
- правовые ограничения предоставления телемедицинской услуги (возможность постановки или изменения диагноза и др.)

6. технические:

- уровень инновационного развития;
- использование сети Интернет.

Выводы

В результате проведенного исследования были выделены и систематизированы ключевые факторы, влияющие на спрос на телемедицинские услуги. Анализ показал, что телемедицина занимает уникальное положение на стыке нескольких рынков: рынка медицинских услуг, рынка онлайн-услуг и рынка медицинских технологий (МедТех). Это положение определяет специфические характеристики спроса и требует учета множества различных факторов.

1. Факторы спроса на медицинские услуги: экономические, социальные, демографические и географические аспекты оказывают значительное влияние на принятие решений пациентами.

2. Факторы спроса на инновационные товары и услуги: развитие цифровой инфраструктуры, рас-

пространение мобильных устройств и интернет-технологий, а также внедрение новых IT-решений.

3. Группы факторов спроса на телемедицинские услуги: в ходе исследования были выделены и систематизированы демографические, эпидемиологические, правовые, экономические и технологические. Например, возраст и уровень дохода пациента, доступность и стоимость услуг, развитие интернет-технологий и уровень доверия к ним, а также государственная политика и регулирование в области телемедицины.

Настоящее исследование подтвердило важность комплексного подхода к анализу спроса на телемедицинские услуги. Различные группы факторов играют важную роль в формировании спроса, и для успешного развития рынка телемедицины необходимо учитывать все эти аспекты.

Результаты работы могут быть использованы для дальнейших исследований и разработки стратегий стимулирования спроса на телемедицинские услуги. Рекомендуется продолжить изучение факторов спроса, уделяя внимание не только пациентам с уже поставленными диагнозами, но и потребителям, ищущим первичные консультационные услуги и диагностику.

Данное исследование также подчеркивает необходимость модернизации технологической инфраструктуры и повышения осведомленности населения о преимуществах телемедицины. Государственная поддержка и правильное регулирование могут сыграть ключевую роль в дальнейшем развитии данного сектора.

Список источников

1. Анализ факторов спроса на рынке платных медицинских услуг [Электронный ресурс] // Высшая школа экономики. Режим доступа: <https://www.hse.ru/edu/vkr/153013884> (10.03.2024)
2. Аналитический отчет «Итоги 2022 года на medtech-рынке России» [Электронный ресурс] // Smart Ranking (medtech-рынок H2/2022, Smart Ranking). Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1TL8_vWXDkLXAVZ0izb5syh_DQSKDhgic/view (20.02.2024)
3. Здравоохранение в системе рыночных отношений. [Электронный ресурс] // Pandia. Режим доступа: <https://pandia.ru/text/80/266/19625.php> (10.03.2023)
4. Здравоохранение в условиях рыночной экономики. Спрос, предложение и рыночные структуры в здравоохранении [Электронный ресурс] // Социальные аспекты здоровья населения. Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/522/30/lang,ru/> (10.03.2024)
5. Повышение доступности медицинских технологий и инноваций (Второе издание, 2021) [Электронный ресурс] // Всемирная торговая организация, Всемирная организация здравоохранения и Всемирная организация интеллектуальной собственности. Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333552/9789240033375-rus.pdf> (20.02.2024)
6. Guinness I., Wiseman V., Wonderling D. 2011. Introduction to health economics [Электронный ресурс] // Maidenhead. Режим доступа: <https://www.amazon.com/Introduction-Health-Economics-Understanding-Public/dp/0335243568> (20.02.2024)

7. Hartmann A. An Assessment of the Telemedicine Services within the Western Cape Public Health Care System [Электронный ресурс] // CORE UK. Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/37421132.pdf> (дата обращения: 10.02.2024)
8. Kim H, Xie B. Health literacy in the eHealth era: a systematic review of the literature. [Электронный ресурс] // Patient Educ Couns. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28174067/> (20.02.2024)
9. Market study on telemedicine [Электронный ресурс] // European Commission. Режим доступа: https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/ehealth/docs/2018_provision_marketstudy_telemedicine_en.pdf (10.04.2024)
10. Mou J, Shin D-H, Cohen J. Health beliefs and the valence framework in health information seeking behaviors [Электронный ресурс] // Info Technol People. Режим доступа: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ITP-06-2015-0140/full/html> (20.02.2024)

References

1. Analysis of demand factors in the market of paid medical services [Electronic resource]. Higher School of Economics. Access mode: <https://www.hse.ru/edu/vkr/153013884> (10.03.2024)
2. Analytical report “Results of 2022 on the Russian medtech market” [Electronic resource]. Smart Ranking (medtech market H2/2022, Smart Ranking). Access mode: https://drive.google.com/file/d/1TL8_vWXDkLXAVZ0izb5syh_DQSKDhgic/view (02.20.2024)
3. Healthcare in the system of market relations. [Electronic resource]. Pandia. Access mode: <https://pandia.ru/text/80/266/19625.php> (10.03.2023)
4. Healthcare in a market economy. Demand, supply and market structures in healthcare [Electronic resource]. Social aspects of population health. Access mode: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/522/30/lang,ru/> (10.03.2024)
5. Increasing the availability of medical technologies and innovations (Second edition, 2021) [Electronic resource]. World Trade Organization, World Health Organization and World Intellectual Property Organization. Access mode: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333552/9789240033375-rus.pdf> (02/20/2024)
6. Guinness L., Wiseman V., Wonderling D. 2011. Introduction to health economics [Electronic resource]. Maidenhead. Access mode: <https://www.amazon.com/Introduction-Health-Economics-Understanding-Public/dp/0335243568> (02/20/2024)
7. Hartmann A. An Assessment of the Telemedicine Services within the Western Cape Public Health Care System [Electronic resource]. CORE UK. Access mode: <https://core.ac.uk/download/37421132.pdf> (access date: 02/10/2024)
8. Kim H, Xie B. Health literacy in the eHealth era: a systematic review of the literature. [Electronic resource]. Patient Educ Couns. Access mode: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28174067/> (20.02.2024)
9. Market study on telemedicine [Electronic resource]. European Commission. Access mode: https://ec.europa.eu/health/sites/default/files/ehealth/docs/2018_provision_marketstudy_telemedicine_en.pdf (10.04.2024)
10. Mou J, Shin D-H, Cohen J. Health beliefs and the value framework in health information seeking behaviors [Electronic resource]. Info Technol People. Access mode: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ITP-06-2015-0140/full/html> (02/20/2024)

Информация об авторе

Благовещенская О.К., ассистент, Томский государственный университет

© Благовещенская О.К., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 004.032.26



¹ Гулякин Д.В.,
¹ Гринев Д.Д.,
¹ Гущина А.Р.,
¹ Сылка Э.А.,

¹ Кубанский государственный технологический университет

Социально-экономические аспекты нейронных сетей в высотном строительстве

Аннотация: в работе авторы проводят комплексный анализ социально-экономических аспектов применения нейронных сетей в высотном строительстве. Авторы освещают разнообразные задачи, с которыми нейронные сети успешно справляются в этой области, включая проектирование зданий, распознавание образов и классификацию данных. Анализируется принцип работы и структура нейронных сетей, а также их возможности в обучении на больших объемах данных. Результаты анализа показали, что нейросети обладают значительным потенциалом для повышения безопасности на стройплощадках, улучшения качества жизни в высотных зданиях, сокращения сроков и стоимости строительства, а также создания новых рынков и рабочих мест. Однако авторы отмечают, что такое внедрение может иметь и некоторые негативные последствия, такие как возможное увеличение безработицы, рост неравенства и появление новых этических проблем. В результате исследования делается вывод, что нейронные сети обладают значительным потенциалом для повышения эффективности высотного строительства при условии ответственного подхода к их внедрению. В связи с этим появляется необходимость тщательного планирования и реализации внедрения нейронных сетей в высотное строительство, а также разработки мер по минимизации возможных негативных последствий.

Ключевые слова: нейронные сети, высотное строительство, безопасность, качество жизни, производительность труда, безработица, неравенство, этические проблемы

Для цитирования: Гулякин Д.В., Гринев Д.Д., Гущина А.Р., Сылка Э.А. Социально-экономические аспекты нейронных сетей в высотном строительстве // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 24 – 28.

Поступила в редакцию: 4 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 5 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ Gulyakin D.V.,
¹ Grinev D.D.,
¹ Gushchina A.R.,
¹ Sylka E.A.,

¹ Kuban State Technological University

Socio-economic aspects of neural networks in high-rise construction

Abstract: in this paper, the authors conduct a comprehensive analysis of the socio-economic aspects of the use of neural networks in high-rise construction. The authors highlight a variety of tasks that neural networks successfully cope with in this area, including building design, pattern recognition and data classification. The principle of operation and structure of neural networks, as well as their capabilities in training on large amounts of data, are analyzed. The results of the analysis showed that neural networks have significant potential to improve safety on construction sites, improve the quality of life in high-rise buildings, reduce construction time and cost, as well as create new markets and jobs. However, the authors note that such an introduction may also have some negative conse-

quences, such as a possible increase in unemployment, an increase in inequality and the emergence of new ethical problems. As a result of the study, it is concluded that neural networks have significant potential to increase the efficiency of high-tech construction, provided a responsible approach to their implementation. In this regard, there is a need for careful planning and implementation of the introduction of neural networks in high-rise construction, as well as the development of measures to minimize possible negative consequences.

Keywords: neural networks, high-rise construction, safety, quality of life, labor productivity, unemployment, inequality, ethical issues

For citation: Gulyakin D.V., Grinev D.D., Gushchina A.R., Sylka E.A. Socio-economic aspects of neural networks in high-rise construction. *Economic Bulletin*. 2024. 3 (2). P. 24 – 28.

The article was submitted: March 4, 2024; Approved after reviewing: May 5, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Стремительное развитие нейронных сетей (НС) открывает новые горизонты для строительной отрасли, в особенности для возведения высотных зданий. Интеграция НС в различные аспекты строительства обладает потенциалом революционного преобразования индустрии, суля значительные социальные и экономические преимущества.

В данной работе мы ставим перед собой цель комплексно исследовать социально-экономические аспекты применения НС в высотном строительстве. Для достижения этой цели будут проанализированы как потенциальные выгоды, так и возможные риски, связанные с внедрением НС в этой сфере.

Материалы и методы исследований

Нейронная сеть, или искусственная нейронная сеть, представляет собой компьютерную систему, эмулирующую работу нервной системы человека. Она состоит из множества взаимосвязанных искусственных нейронов, обрабатывающих входные данные и генерирующих выходные данные. Нейронные сети используются для распознавания образов, классификации данных и прогнозирования. Они обучаются на больших объемах данных и используют эту информацию для решения конкретных задач [1-4].

Исследование базируется на обширном спектре общеэкономических методов, таких как описание, сравнение, анализ, синтез, систематизация, сопоставление и классификация. Основой данного исследования послужила аналитическая литература, представленная как отечественными, так и зарубежными авторами.

Результаты и обсуждения

Внедрение нейронных сетей в высотное строительство обладает потенциалом для комплексного улучшения социальных условий, связанных с этой сферой:

– Повышение безопасности на стройплощадках

– Улучшение качества жизни в высотных зданиях

– Создание новых рабочих мест

Нейронные сети могут стать незаменимым инструментом для повышения уровня безопасности на стройках. Разработка более совершенных систем мониторинга и контроля, основанных на НС, позволит в режиме реального времени отслеживать состояние строительных конструкций, выявлять потенциальные опасности и своевременно принимать меры по их устранению [1, 4, 5].

Так, группа компаний «Самолёт» уже внедряет инновационное решение в сфере строительства: разработку 3LogicGroup – робособаку, предназначенную для сканирования строительных объектов. Она не только осуществляет контроль соответствия объекта проекту и обеспечивает безопасность на площадках, но и проводит различные измерения. С помощью передовой технологии машинного обучения робособака способна автономно ориентироваться на местности и свободно перемещаться по разным поверхностям. Это значительно ускоряет процесс работы: например, создание 3D-модели объекта площадью 2000 квадратных метров занимает всего 12 минут, в то время как у геодезиста требуется до 72 часов. Помимо этого, отклонение в 3D-модели составляет не более 2 сантиметров, обеспечивая высокую точность и эффективность работы [6].

Такой подход позволит значительно снизить количество несчастных случаев на стройплощадках, что, в свою очередь, приведет к улучшению условий труда и сохранению здоровья рабочих.

Помимо этого НС могут оптимизировать дизайн и эксплуатацию высотных зданий, делая их более комфортными, энергоэффективными и доступными для людей с ограниченными возможностями. Благодаря этому, архитекторы и инженеры смогут создавать более эргономичные пространства, оптимизировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования, а также разрабаты-

вать интеллектуальные системы управления зданием, адаптирующиеся к потребностям людей. Это, в свою очередь, положительно скажется на качестве жизни людей, проживающих и работающих в таких зданиях [4, 7].

Тем не менее, вопрос безработицы внедрения нейронных сетей в высотное строительство имеет две противоположные стороны. С одной стороны, это внедрение обещает создание новых рабочих мест в сфере разработки, обслуживания и эксплуатации систем НС [1, 2]. Такой подход не только способствует снижению уровня безработицы, но и привлечению квалифицированных специалистов в строительную отрасль, что важно для работы с современными технологиями. С другой стороны, возможно увеличение безработицы из-за автоматизации рутинных задач, которые в настоящее время выполняются людьми. Однако этот процесс будет протекать постепенно, предоставляя людям возможность переквалификации и адаптации к новым условиям. Более того, создание новых рабочих мест в области НС может частично компенсировать потери, вызванные автоматизацией.

Внедрение нейронных сетей в высотное строительство также может привести к значительному повышению экономической эффективности этой сферы:

- Снижение затрат на строительство
- Повышение производительности труда
- Создание новых рынков

Нейросети могут автоматизировать многие рутинные задачи, такие как расчеты, проектирование и управление строительными процессами, что приведет к сокращению трудозатрат и повышению производительности труда. Такая автоматизация позволит высвободить время и ресурсы квалифицированных специалистов, которые смогут сосре-

доточиться на более сложных и творческих задачах [1, 8, 9].

Разработка и внедрение НС в высотном строительстве откроет новые возможности для бизнеса: появятся новые рынки для компаний, занимающихся разработкой программного обеспечения, оборудования и услуг в этой сфере, что, в свою очередь, стимулирует рост экономики и создает новые рабочие места.

Несмотря на многочисленные преимущества, внедрение нейронных сетей (НС) в высотное строительство может иметь и некоторые потенциальные негативные последствия [1, 2, 10]:

Увеличение неравенства: крупные компании, как правило, имеют больше ресурсов для инвестирования в новые технологии. Это может дать им конкурентное преимущество перед более мелкими компаниями, которые могут не иметь возможности внедрить нейросети в свою деятельность. В результате этого может произойти дальнейшая концентрация капитала в строительной отрасли и увеличение разрыва между богатыми и бедными.

Новые этические проблемы: вопрос конфиденциальности и безопасности данных. Нейросети могут собирать и анализировать большие объемы данных о людях, работающих и проживающих в высотных зданиях. Эти данные могут включать информацию о местонахождении людей, их передвижениях, привычках и предпочтениях. Важно, чтобы эти данные были надежно защищены от несанкционированного доступа и использования.

Выводы

В данной работе был проведен комплексный анализ социально-экономических аспектов применения нейронных сетей в высотном строительстве. Результаты исследования показали, что нейросети обладают значительным потенциалом для улучшения безопасности, качества жизни, производительности труда и снижения затрат в этой сфере.

Список источников

1. Елесина Ю.С., Микитинский М.Е. Современные тенденции применения искусственных нейронных сетей в строительной индустрии // Международная научно-техническая конференция молодых ученых БГТУ им. В.Г. Шухова, посвященная 170-летию со дня рождения В.Г. Шухова: Сборник докладов, Белгород, 16-17 мая 2023 года. Том Часть 6. Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. С. 89 – 93.
2. Галиев И.И. Внедрение нейронных сетей в экономику // Цифровая экономика глазами студентов: материалы Международной научной конференции, Казань, 12 мая 2023 года. Казань: ИП Сагиев А.Р., 2023. С. 41 – 44.
3. Исаев М.М. Применение нейросети в проектировании и строительстве зданий // Университетская наука. 2023. № 2 (16). С. 71 – 73.

4. Зелинов М.А. Изучение работы нейронных сетей: нейронные сети основы, использование нейронных сетей в экономике // Гуманитарные науки в современном вузе: вчера, сегодня, завтра: материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 12 декабря 2019 года / под ред. С.И. Бугашева, А.С. Минина. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. С. 880 – 885.

5. Ндайрагидже И.А., Лapidус А. Искусственные нейронные сети как инструмент оптимизации производственных процессов в строительстве // Технология и организация строительного производства. 2018. № 4. С. 3 – 6.

6. Группа «Самолет» тестирует умных робособак // Все О Стройке URL: <https://xn--b1agapfwapgcl.xn--plai/gruppa-samolet-pilotiruet-umnyh-robosobak/>

7. Popova O.J. Glebova A. Pustovgar Quality assessment of urban areas based on neural network modeling and GIS // E3S Web of Conferences, Samara, 04-08 сентября 2017 года. Vol. 33. Samara: EDP Sciences, 2018. P. 02032. DOI 10.1051/e3sconf/20183302032

8. Losev V.S., Tolkacheva E.V. Research on the social and economic development of regions using neural networks // Proceedings II International Scientific Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II-2021): Conference Proceedings, Krasnoyarsk, 28 октября 2021 года. Vol. 2647 A. Krasnoyarsk: AIP PUBLISHING, 2022. P. 40042. DOI 10.1063/5.0104759

9. Бочарова Т.А. Перспективы нейросетевых технологий в социологических исследованиях // Информационные технологии XXI века: сборник научных трудов. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2017. С. 234 – 239.

10. Петренко Д.П. Искусственный интеллект и Нейронные сети в социальных бизнес-коммуникациях и корпоративной социальной ответственности // Государство и гражданское общество: уровень доверия, направления и эффекты коммуникаций в новых условиях: Всероссийская научно-практическая конференция: сборник научных трудов, Ульяновск, 30 ноября – 01 2023 года. Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2023. С. 217 – 222.

References

1. Elesina Yu.S., Mikitinsky M.E. Modern trends in the use of artificial neural networks in the construction industry. International scientific and technical conference of young scientists of BSTU named after V.G. Shukhov, dedicated to the 170th anniversary of the birth of V.G. Shukhov: Collection of treasures, Belgorod, May 16-17, 2023. Volume Part 6. Belgorod: Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, 2023. P. 89 – 93.

2. Galiev I.I. Introduction of neural networks into economics. Digital economy through the eyes of students: materials of the International scientific conference, Kazan, May 12, 2023. Kazan: IP Sagiev A.R., 2023. P. 41 – 44.

3. Isaev M.M. Application of a neural network in the design and construction of buildings. University science. 2023. No. 2 (16). P. 71 – 73.

4. Zelinov M.A. Studying the work of neural networks: basic neural networks, the use of neural networks in economics. Humanities in a modern university: yesterday, today, tomorrow: materials of the international scientific conference, St. Petersburg, December 12, 2019. ed. S.I. Bugasheva, A.S. Minina. St. Petersburg: St. Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, 2019. P. 880 – 885.

5. Ndayiragidzhe I.A., Lapidus A. Artificial neural networks as a tool for optimizing production processes in construction. Technology and organization of construction production. 2018. No. 4. P. 3 – 6.

6. Group “Airplane” pilots smart robot dogs. All About Construction URL: <https://xn--b1agapfwapgcl.xn--plai/gruppa-samolet-pilotiruet-umnyh-robosobak/>

7. Popova O.J. Glebova A. Pustovgar Quality assessment of urban areas based on neural network modeling and GIS. E3S Web of Conferences, Samara, September 04-08, 2017. Vol. 33. Samara: EDP Sciences, 2018. P. 02032. DOI 10.1051/e3sconf/20183302032

8. Losev V.S., Tolkacheva E.V. Research on the social and economic development of regions using neural networks. Proceedings II International Scientific Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II-2021): Conference Proceedings, Krasnoyarsk, October 28, 2021. Vol. 2647 A. Krasnoyarsk: AIP PUBLISHING, 2022. P. 40042. DOI 10.1063/5.0104759

9. Bocharova T.A. Prospects for neural network technologies in sociological research. Information technologies of the 21st century: collection of scientific works. Khabarovsk: Pacific State University, 2017. P. 234 – 239.

10. Petrenko D.P. Artificial Intelligence and Neural Networks in Social Business Communications and Corporate Social Responsibility. State and civil society: level of trust, directions and effects of communications in new conditions: All-Russian Scientific and Practical Conference: collection of scientific papers, Ulyanovsk, November 30 – 01, 2023 . Ulyanovsk: Ulyanovsk State Technical University, 2023. P. 217 – 222.

Информация об авторах

Гулякин Д.В., доктор педагогических наук, доцент, ORCID 0000-0001-6366-0688, Кубанский государственный технологический университет, 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2

Гринев Д.Д., Кубанский государственный технологический университет, 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2

Гущина А.Р., Кубанский государственный технологический университет, 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2

Сылка Э.А., Кубанский государственный технологический университет, 350072, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Московская, д. 2

©Гулякин Д.В., Гринев Д.Д., Гущина А.Р., Сылка Э.А., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 33.2964



¹ *Матюхина Ю.В.,*

¹ *Калужский филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана*

Управление качеством, стандартизация и унификация

Аннотация: в статье рассматриваются ключевые вопросы унификации, стандартизации и их связи с управлением качеством. Автор исследует основные принципы и подходы к обеспечению высокого качества продукции и услуг. Особое внимание уделяется роли стандартизации в процессе управления качеством.

Стандартизация определяется как инструмент создания единых требований и правил для улучшения качества товаров и услуг. Унификация же позволяет сократить затраты на разработку новых изделий и упрощает процесс контроля качества продукции и услуг.

Статья рассматривает важные аспекты стандартизации, унификации и управления качеством в современном бизнесе, а также их взаимосвязь. Процессы стандартизации и унификации необходимы для обеспечения единства и эффективности в производстве и обслуживании, а управление качеством является ключевым элементом в обеспечении удовлетворения потребностей клиентов и достижении успеха на рынке. Статья анализирует влияние стандартов качества на процессы управления и взаимосвязь между стандартизацией, унификацией и управлением качеством в контексте современной деловой практики.

Статья также затрагивает вопросы перспектив развития унификации, стандартизации и управления качеством в условиях глобализации мировой экономики. Автор приходит к выводу, что постоянное совершенствование систем управления качеством является ключевым фактором успеха на международном рынке.

Ключевые слова: управление качеством, стандартизация, унификация, эффективность, нормы, стандарты

Для цитирования: Матюхина Ю.В. Управление качеством, стандартизация и унификация // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 29 – 35.

Поступила в редакцию: 4 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 6 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Matyukhina Yu.V.,*

¹ *Kaluga branch of the Bauman Moscow State Technical University*

Quality management, standardization and unification

Abstract: the article discusses the key issues of unification, standardization and their relationship to quality management. The author explores the basic principles and approaches to ensuring high quality products and services. Special attention is paid to the role of standardization in the quality management process.

Standardization is defined as a tool for creating uniform requirements and rules to improve the quality of goods and services. Unification also reduces the cost of developing new products and simplifies the process of quality control of products and services.

The article examines important aspects of standardization, unification and quality management in modern business, as well as their relationship. Standardization and unification processes are necessary to ensure unity and efficiency in production and service, and quality management is a key element in ensuring customer satisfaction and market success. The article analyzes the impact of quality standards on management processes and the relationship between standardization, unification and quality management in the context of modern business practice.

The article also addresses the issues of prospects for the development of unification, standardization and quality management in a globalized world economy. The author comes to the conclusion that continuous improvement of quality management systems is a key factor for success in the international market.

Keywords: quality management, standardization, unification, efficiency, norms, standards

For citation: Matyukhina Yu.V. Quality management, standardization and unification. Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 29 – 35.

The article was submitted: March 4, 2024; Approved after reviewing: May 6, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

В современном мире успешное функционирование предприятий невозможно без постоянного совершенствования качества продукции и процессов ее производства. Одним из основных инструментов достижения этой цели является управление качеством, которое включает в себя контроль, оценку и улучшение продукции и процессов изготовления. Однако, управление качеством не может быть эффективным без унификации и стандартизации. Унификация обеспечивает создание единых стандартов, что позволяет упростить разработку продукта, а также его производство и эксплуатацию. Стандартизация устанавливает единые нормы и правила, которые обеспечивают совместимость и взаимозаменяемость продуктов и процессов. Таким образом, унификация, стандартизация и управление качеством тесно связаны и взаимозависимы, и их эффективное использование является ключом к успеху предприятия в условиях жесткой конкуренции на мировом рынке.

Материалы и методы исследований

В ходе исследования были изучены: нормативно-техническая документация по стандартизации и управлению качеством, исследования о применении стандартов качества и унификации различных компаний.

Полученные данные были изучены методами сравнительного и системного анализа, а также была исследована взаимосвязь между стандартизацией, унификацией и управлением качеством.

Результаты и обсуждения

Управление качеством – это систематический подход к организации, управлению и контролю качества продукции, услуг или процессов в организации. Цель управления качеством заключается в обеспечении соответствия продукции или услуг установленным стандартам, требованиям клиентов и достижении высокого уровня качества.

Управление качеством позволяет организации повысить эффективность бизнес-процессов, улучшить удовлетворенность клиентов, уменьшить затраты на брак и переработку продукции, сократить риски и повысить конкурентоспособность на

рынке. Оно также способствует развитию культуры качества в организации, повышению производительности труда сотрудников и совершенствованию системы управления в целом. Управление качеством может осуществляться с помощью различных методов и инструментов, таких как стандарты ISO, методы контроля качества, системы менеджмента качества и другие.

Суть управления качеством заключается в следующих основных этапах:

1. Планирование качества: на этом этапе определяются цели и требования по качеству продукции или услуг, а также разрабатывается план действий по обеспечению качества. В план включаются задачи, ресурсы, сроки и ответственные лица.

2. Обеспечение качества: на этом этапе проводятся мероприятия по контролю и обеспечению качества продукции или услуг. Эти мероприятия могут включать в себя обучение персонала, проведение проверок и аудитов, использование стандартов качества.

3. Контроль качества: на этом этапе производится непосредственный контроль за качеством продукции или услуг. Могут применяться различные методы контроля, такие как испытания, измерения, анализ статистических данных.

4. Улучшение качества: после проведения контроля и выявления возможных несоответствий, необходимо принять меры по улучшению качества. Это может включать в себя корректировку процессов, внедрение новых методов и технологий, обучение персонала.

5. Оценка качества: после реализации всех мероприятий по обеспечению качества необходимо провести оценку полученных результатов. Это позволяет определить эффективность проведенных мероприятий и выявить возможные области для дальнейшего улучшения.

Таким образом, управление качеством позволяет обеспечить постоянное совершенствование процессов и продукции с целью достижения высокого уровня удовлетворения клиентов и повышение конкурентоспособности организации [1, 2].

При необходимости осуществляется сертификация продукции или услуг в соответствии с международными или национальными стандартами.

Сравнение различных систем управления качеством приведено в табл. 1.

Таблица 1

Различные системы управления качеством.

Table 1

Various quality management systems.

Система управления качеством	Область применения	Основные требования
ISO 9001	Все отрасли	Общие требования к системе менеджмента качества
AS9100	Аэрокосмическая промышленность	Уникальные требования к аэрокосмической промышленности
IATF 16949	Автомобильная промышленность	Специфические требования к автомобильной промышленности
ISO 13485	Устройства медицинского назначения	Требования к системе менеджмента качества для организаций, занимающихся разработкой, производством и распространением устройств медицинского назначения

Управление качеством необходимо для обеспечения и поддержания высокого уровня качества товаров и услуг. Оно важно по следующим причинам:

1. Улучшение удовлетворенности клиентов: Качество продукции или услуг напрямую влияет на удовлетворенность клиентов. Благодаря управлению качеством организация способна предоставлять продукцию или услуги, отвечающие высоким стандартам и ожиданиям клиентов.

2. Повышение конкурентоспособности: Высокое качество продукции или услуг помогает компании выделиться на рынке и привлечь больше клиентов. Это позволяет увеличить прибыль и удерживать лояльных клиентов.

3. Снижение издержек: Систематический подход к управлению качеством помогает выявить и устранить причины дефектов и ошибок на ранних стадиях производственного процесса, что позволяет снизить издержки на исправление дефектов.

4. Улучшение эффективности процессов: Управление качеством включает в себя анализ и оптимизацию бизнес-процессов, что помогает повысить их эффективность и производительность.

5. Повышение доверия потребителей: Компании, которые серьезно относятся к вопросам качества, заслуживают доверие потребителей и общественное признание [3].

Рост важности управления качеством: Ожидается, что мировой рынок управления качеством достигнет 57,6 млрд долларов к 2027 году, что обусловлено растущим осознанием важности качества продукции и услуг.

Расчет возврата инвестиций (ROI) от внедрения системы управления качеством: $ROI = (\text{Выгоды от внедрения} - \text{Затраты на внедрение}) / \text{Затраты на внедрение}$.

Предположим, что организация внедряет систему управления качеством ISO 9001 с затратами на внедрение в размере 100 000 долларов. В результате внедрения организация получает следующие данные: увеличение продаж на 10% (100 000 долларов), снижение затрат на несоответствия на 20% (50 000 долларов), улучшение удовлетворенности клиентов на 15% (25 000 долларов). Таким образом, ROI от внедрения системы управления качеством составит:

$$ROI = (100\,000 + 50\,000 + 25\,000 - 100\,000) / 100\,000 = 0,75 \text{ или } 75\%.$$

Это означает, что на каждый вложенный доллар организация получает 0,75 доллара прибыли.

Расчет увеличения удовлетворенности клиентов: Увеличение удовлетворенности = Исходный уровень удовлетворенности x Процент увеличения.

Предположим, что у организации исходный уровень удовлетворенности клиентов составляет 80%. После внедрения системы управления качеством удовлетворенность клиентов увеличивается на 15%. Таким образом, увеличение удовлетворенности составит:

$$\text{Увеличение удовлетворенности} = 0,8 \times 0,15 = 0,12 \text{ или } 12\%.$$

Это означает, что удовлетворенность клиентов увеличилась на 12%.

В целом, управление качеством является непрерывным процессом, который включает в себя

множество различных этапов и действий. Его основная цель – обеспечить высокий уровень качества продукции или услуг для удовлетворения потребностей потребителей и достижения конкурентных преимуществ на рынке. Исследование, проведенное McKinsey, показало, что улучшение управления качеством может привести к увеличению производительности на 10-25%. [4]

Стандартизация – это процесс разработки, утверждения и использования стандартов, которые устанавливают правила, руководства или характеристики для продуктов, услуг, процессов или методов. Цель стандартизации заключается в обеспечении совместимости, согласованности, надежности и качества в различных областях, таких как технологии, производство, торговля, услуги и др. Стандарты помогают упростить процессы, улучшить эффективность и обеспечить безопасность и качество продукции или услуг. Она является одним из ключевых инструментов обеспечения качества и безопасности продукции и услуг и направлена на достижение следующих целей:

1. Улучшение качества продукции и услуг: стандарты обеспечивают установленные требования к продукции и процессам, что помогает повысить их качество и надежность.

2. Обеспечение безопасности: стандарты в области безопасности продукции, технологий и процессов помогают минимизировать риски для потребителей, работников и окружающей среды.

3. Облегчение процессов торговли: стандартизация упрощает техническую совместимость продукции, сокращает издержки и время на тестирование и испытания, что способствует повышению эффективности торговли.

4. Содействие инновациям: стандарты помогают ускорить и упростить процесс внедрения новых технологий и инноваций, делая их более доступными и конкурентоспособными.

5. Содействие международному сотрудничеству: единые международные стандарты упрощают взаимодействие различных стран в торговле, научном и техническом сотрудничестве.

6. Защита прав потребителей: стандарты обеспечивают защиту потребителей от несоответствующей продукции, обмана и мошенничества.

Процесс стандартизации включает в себя следующие этапы:

1. Исследование: На этом этапе проводится анализ предмета стандартизации (продукта, процесса, услуги), выявляются его особенности, требования потребителей, рыночные тенденции и прочие факторы, которые могут повлиять на стандартизацию.

2. Разработка: На основе результатов исследования создается проект стандарта. В процессе разработки учитываются все аспекты, включая технические характеристики, качество, безопасность и другие требования.

3. Обсуждение: Проект стандарта предоставляется заинтересованным сторонам (организациям, учреждениям, экспертам и т.д.) для обсуждения, предложений и комментариев. Это способствует получению обратной связи и улучшению проекта.

4. Утверждение: После учета комментариев и рекомендаций, проект стандарта может быть утвержден органом по стандартизации или другой компетентной организацией. Это означает принятие стандарта в качестве общепринятого правила.

5. Опубликование: Утвержденный стандарт публикуется и предоставляется общественности для использования. Это обеспечивает доступ к стандарту для всех заинтересованных сторон и гарантирует его широкое применение.

6. Соблюдение и обновление: После введения стандарта в действие важно обеспечить его соблюдение. Также стандарт может периодически обновляться и дополняться в соответствии с изменяющимися требованиями, технологиями и стандартами.

Стандарты могут быть национальными, международными, отраслевыми и корпоративными. Они могут разрабатываться и применяться как на государственном, так и на частном уровне. По данным Международной организации по стандартизации (ISO), на декабрь 2022 года в мире выдано более 1,1 миллиона сертификатов ISO 9001. [5]

Стандартизация устанавливает базовые требования и нормы, которые затем используются в процессе управления качеством. Она обеспечивает основу для разработки систем управления качеством, и служит важным инструментом для обеспечения соответствия продукции и услуг установленным стандартам [6].

Управление качеством, в свою очередь, направлено на постоянное улучшение процессов и продукции с целью достижения и поддержания требуемого уровня качества. Оно включает в себя такие методы, как контроль качества, аудит, анализ данных и другие инструменты, позволяющие контролировать и оптимизировать процессы производства и поставки продукции или услуг.

Стандартизация и управление качеством являются тесно связанными и взаимодействующими областями:

1. Управление качеством основывается на установленных стандартах: стандарты качества служат основой для разработки и реализации системы управления качеством. Организация должна

соответствовать установленным стандартам и требованиям, чтобы обеспечить высокое качество продукции или услуг.

2. Стандартизация обеспечивает единые процессы и методы работы: стандарты помогают унифицировать процессы, методы работы и производственные операции в организации, что способствует улучшению качества продукции или услуг.

3. Стандартизация помогает обеспечить стабильное качество продукции: благодаря стандартам качества организация может установить определенные критерии и параметры, по которым будет происходить контроль за качеством продукции. Это помогает предотвратить дефекты и недостатки в процессе производства.

4. Управление качеством включает в себя постоянные улучшения: стандартизация позволяет определить области, в которых можно совершенствовать процессы и методы работы, что способствует постоянному улучшению качества продукции или услуг.

Стандартизация и управление качеством взаимосвязаны на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги. От разработки стандартов до их внедрения и контроля за их соблюдением – эти два процесса работают вместе для достижения общей цели – обеспечения высокого качества продукции и услуг. [7]

В целом, стандартизация играет решающую роль в обеспечении высокого качества продукции или услуг. Она устанавливает требования, методы и процессы, которые помогают организациям достичь и поддерживать высокое качество и повышать удовлетворенность клиентов.

Унификация – это процесс объединения, сведения к единому виду, форме или стандарту. В различных областях унификация может означать стандартизацию, согласование, сведение к общему формату или порядку. Например, в логике унификация используется для сопоставления и приведения термов к общему виду, а в технических спецификациях унификация может означать приведение различных элементов системы к общим стандартам и требованиям [8].

Унификация преследует следующие цели:

- Сокращение издержек и повышение эффективности путем стандартизации процессов и процедур.
- Обеспечение совместимости и синхронизации между различными системами или устройствами.
- Улучшение качества продукции или услуг путем унификации стандартов и требований.
- Создание единой системы управления для

обеспечения единства и централизации контроля.

- Улучшение взаимодействия между различными участниками или заинтересованными сторонами путем общих стандартов и процессов.
- Улучшение прозрачности и удобства использования для конечных пользователей.
- Содействие инновациям и совершенствованию путем обмена опытом и знаниями.

Суть унификации заключается в процессе объединения различных элементов, объектов или систем в одну стандартизованную или общую форму или систему. Унификация имеет как техническое, так и социальное значение. В техническом смысле унификация означает создание стандартов, правил и принципов, которые позволяют различным элементам или компонентам работать вместе эффективно. Например, унификация в области машиностроения может включать разработку стандартных размеров и соединений для компонентов, чтобы они могли легко совмещаться и использоваться в различных изделиях.

Социальная унификация, в свою очередь, означает объединение людей, культур, обществ и систем для создания единого целого или общего понимания. Например, унификация в политике может включать создание общих норм и ценностей для общества, чтобы обеспечить социальную стабильность и согласованность.

Таким образом, суть унификации заключается в объединении различных элементов или систем для достижения единства, стандартизации и согласованности в конечном результате [9].

Процесс унификации – это процесс объединения различных элементов или компонентов в единое целое. В общем случае, этапы процесса унификации могут включать следующие шаги:

1. Анализ: Определение целей унификации и выявление различий между элементами, которые нужно объединить.
2. Проектирование: Разработка плана унификации, включающего выбор методов и инструментов для достижения целей унификации.
3. Согласование: Обсуждение и утверждение плана унификации с заинтересованными сторонами и участниками процесса.
4. Разработка: Внедрение унификации в разрабатываемые или модифицируемые элементы.
5. Тестирование: Проверка работоспособности и эффективности унифицированных элементов.
6. Оценка: Оценка результатов унификации и анализ их соответствия поставленным целям.
7. Корректировка: Внесение необходимых корректив в унифицированные элементы и процесс унификации в целом.

Каждая конкретная унификация может иметь свои особенности и дополнительные этапы, но общие принципы остаются схожими [10].

В целом, унификация является важным инструментом в арсенале управления качеством, позволяющим организациям достигать своих целей в области качества.

Выводы

В ходе исследования было выявлено, что стандартизация, унификация и управление качеством играют ключевую роль в обеспечении эффективности и конкурентоспособности организаций. Стандартизация позволяет установить общепринятые нормы и правила, обеспечивая единообразие процессов и продуктов. Унификация способствует упрощению и оптимизации производства за счет общего подхода к конструированию и производству продукции. Эффективное управление качеством позволяет организации поддерживать стабильное качество продукции и услуг, удовлетворяя потребности клиентов. Взаимосвязь между стандартизацией, унификацией и управлением качеством позволяет компаниям создавать систему управления, основанную на структурированных процессах и высоких стандартах качества. Исследование показывает, что организации, осуществляющие эффективную интеграцию стандартизации, унификации и управления качеством, имеют

больше шансов на успех и рост на рынке. Необходимость постоянного совершенствования и адаптации стандартов к изменяющимся потребностям и требованиям рынка подчеркивает важность внедрения инноваций в области стандартизации, унификации и управления качеством. Грамотное применение стандартов и управление качеством способствует повышению производительности, снижению издержек и сокращению времени на разработку и производство продукции.

В заключение, стандартизация, унификация и управление качеством играют ключевую роль в современном бизнесе и производстве. Строгие стандарты и унифицированные процессы позволяют обеспечить надежность продукции или услуг, улучшить их качество, повысить эффективность производства и удовлетворить потребности клиентов. Важно понимать, что эти инструменты взаимосвязаны и взаимодействуют друг с другом, способствуя устойчивому развитию предприятий и обеспечивая конкурентное преимущество на рынке. Поэтому компаниям следует уделять должное внимание внедрению современных стандартов, систем управления качеством и унифицированных подходов, чтобы успешно конкурировать и развиваться в современных условиях рыночной экономики.

Список источников

1. Гродзенский С.Я. Управление качеством: учебник. 4-е изд. Москва: Проспект, 2023. 375 с. ISBN 978-5-392-38087-9 / Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/371705> (дата обращения: 25.02.2024)
2. Егорова А.О., Романовская Е.В., Повалёва Ю.А. Роль системы управления качеством продукции в повышении конкурентоспособности предприятия машиностроения // Финансовая экономика. 2019. № 4. С. 386 – 388.
3. Еськина Е.В., Антипов Д.В. Стандартизация: учебное пособие. Самара: Самарский университет, 2021. 100 с. ISBN 978-5-7883-1660-4 / Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/256982> (дата обращения: 28.02.2024)
4. Кучерявенко С.А., Чистникова И.В. Управление качеством: учебное пособие. Белгород: НИУ БелГУ, 2023. 80 с. ISBN 978-5-9571-3400-8 / Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/399368> (дата обращения: 25.02.2024)
5. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством: учебник для вузов. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. 180 с. ISBN 978-5-507-47531-5 / Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/386426> (дата обращения: 30.02.2024)
6. Магомедов Ш.Ш., Магомедова А.К., Беспалова Г.Е. Управление качеством: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Дашков и К, 2023. 352 с. ISBN 978-5-394-04395-6 / Лань: электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/315989> (дата обращения: 25.02.2024)
7. Манакова И.А., Савчик Е.Н. Система менеджмента качества как основа устойчивого развития предприятия // ЦИТИСЭ. 2019. № 4 (21). С. 183 – 194.
8. ГОСТ Р ИСО 10005-2019 Менеджмент качества. Руководящие указания по планам качества. М.: Стандартинформ, 2019. 32 с.

9. Никитин Г.А., Алексашина О.В., Гринюк О.Н. Контроль качества продукции в машиностроительном производстве с использованием современных цифровых технологий // Журнал технических исследований. 2022. Т. 8. № 4. С. 38 – 44.

10. Избранные научные труды двадцатой Международной научно-педагогической конференции Управление качеством, 11-12 марта 2021 года/ ФГБОУ ВО Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет). М: Пробел-2000, 2021. С. 81 – 86.

References

1. Grodzensky S.Ya. Quality management: textbook. 4th ed. Moscow: Prospekt, 2023. 375 p. ISBN 978-5-392-38087-9. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/371705> (access date: 02/25/2024)

2. Egorova A.O., Romanovskaya E.V., Povaleva Yu.A. The role of the product quality management system in increasing the competitiveness of a mechanical engineering enterprise. Financial Economics. 2019. No. 4. P. 386 – 388.

3. Eskina E.V., Antipov D.V. Standardization: textbook. Samara: Samara University, 2021. 100 p. ISBN 978-5-7883-1660-4. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/256982> (access date: 02/28/2024)

4. Kucheryavenko S.A., Chistnikova I.V. Quality management: textbook. Belgorod: National Research University BelSU, 2023. 80 p. ISBN 978-5-9571-3400-8. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/399368> (access date: 02/25/2024)

5. Leonov O.A., Temasova G.N., Vergazova Yu.G. Quality management: a textbook for universities. 5th ed., revised. St. Petersburg: Lan, 2024. 180 p. ISBN 978-5-507-47531-5. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/386426> (access date: 02/30/2024)

6. Magomedov Sh.Sh., Magomedova A.K., Bepalova G.E. Quality management: textbook. 3rd ed., revised. and additional Moscow: Dashkov i K, 2023. 352 p. ISBN 978-5-394-04395-6. Lan: electronic library system. URL: <https://e.lanbook.com/book/315989> (access date: 02/25/2024)

7. Manakova I.A., Savchik E.N. Quality management system as the basis for sustainable development of an enterprise. CITISE. 2019. No. 4 (21). P. 183 – 194.

8. GOST R ISO 10005-2019 Quality management. Guidelines for quality plans. M.: Standartinform, 2019. 32 p.

9. Nikitin G.A., Aleksashina O.V., Grinyuk O.N. Product quality control in mechanical engineering using modern digital technologies. Journal of Technical Research. 2022. Vol. 8. No. 4. P. 38 – 44.

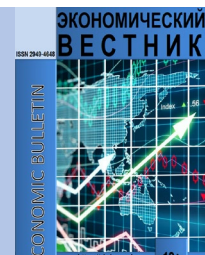
10. Selected scientific works of the twentieth International Scientific and Pedagogical Conference Quality Management, March 11-12, 2021. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Moscow Aviation Institute (national research university). M: Probel-2000, 2021. P. 81 – 86.

Информация об авторе

Матюхина Ю.В., Калужский филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, matiukhina.julia@yandex.ru

© Матюхина Ю.В., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 338.27



¹ Майоров Н.А., ¹ Скляр А.Я.,
¹ Российский технологический университет (МИРЭА)

Многофакторный анализ и прогнозирование процессов на примере прогноза спроса на авиаперевозки

Аннотация: целью статьи является исследование применения методик построения многофакторной регрессионной зависимости динамики развития экономических процессов на примере задач анализа и прогнозирования спроса на авиабилеты.

Методы: в качестве методов в представленном исследовании используются статистические методы анализа временных рядов, в первую очередь методы многофакторного регрессионного анализа, учитывающие наличие заметного уровня шума в исходных данных.

Результаты: в статье представлены результаты исследования, направленного на анализ и прогнозирование микроэкономических процессов, развивающихся под воздействием как управляемых внутренних, так и внешних неуправляемых факторов. Отдельные факторы используются в качестве регрессоров таких как аperiодический тренд, колебательные процессы, а также долговременные внешние факторы, оказывающие влияние на условия функционирования объекта исследования. Отдельное внимание уделяется оценке точности результатов, связанных с наличием шумовой (случайной) компоненты в исходных данных, кладущей предел этой точности.

Выводы: Численный анализ исходных данных показывает, что точность получаемого прогноза пригодна для практического применения и близка к максимальной точности, достижимой при имеющемся уровне шума. При решении, связанных с анализом и прогнозированием хода различных, в первую очередь экономических процессов важную роль играет не только учет фактической динамики изучаемых процессов, но и подключение внешних факторов, влияющих на это процессы. Предлагаемая здесь схема анализа данных для прогнозирования спроса на основе построения многофакторной регрессии показывает точность, соизмеримую с пределом точности прогноза зашумленных данных и может быть рекомендована для применения при решении широкого класса аналогичных задач.

Ключевые слова: прогнозирование временных рядов, многофакторный анализ, прогнозирование экономических показателей, тренд, колебательные процессы в экономике

Для цитирования: Майоров Н.А., Скляр А.Я. Многофакторный анализ и прогнозирование процессов на примере прогноза спроса на авиаперевозки // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 36 – 43.

Поступила в редакцию: 5 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 6 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ Mayorov N.A., ¹ Sklyar A.Ya.,
¹ Russian Technological University

Multivariate analysis and forecasting of processes on the example of forecasting demand for air routes

Abstract: the *purpose* of the article is to study the application of the methodology for constructing a multivariate regression dependence of the dynamics of the development of economic processes on the example of the problems of analysis and forecasting of demand for air tickets.

Methods: statistical methods for time series analysis, primarily methods of multivariate regression analysis, taking into account the presence of a noticeable level of noise in the initial data, are used as methods in the presented study.

Results: The article presents the results of a study aimed at analyzing and forecasting microeconomic processes developing under the influence of both controllable internal and external uncontrollable factors. Individual factors are used as regressors, such as the aperiodic trend, oscillatory processes, as well as long-term external factors that affect the conditions of the object of study. Special attention is paid to the assessment of the accuracy of the results associated with the presence of a noise (random) component in the initial data, which sets a limit to this accuracy.

Conclusions: numerical analysis of the initial data shows that the accuracy of the obtained forecast is suitable for practical application and is close to the maximum accuracy achievable at the existing noise level. When solving solutions related to the analysis and forecasting of the course of various, primarily economic processes, an important role is played not only by taking into account the actual dynamics of the processes under study, but also by connecting external factors that affect this process. The data analysis scheme proposed here for demand forecasting based on multivariate regression shows an accuracy commensurate with the limit of accuracy of forecasting noisy data and can be recommended for use in solving a wide range of similar problems. **Keywords:** time series forecasting, multivariate analysis, forecasting of economic indicators, trend, oscillatory processes in the economy.

Keywords: time series forecasting, multifactorial analysis, forecasting of economic indicators, trend, oscillatory processes in the economy

For citation: Mayorov N.A., Sklyar A.Ya. Multivariate analysis and forecasting of processes on the example of forecasting demand for air routes. *Economic Bulletin*. 2024. 3 (2). P. 36 – 43.

The article was submitted: March 5, 2024; Approved after reviewing: May 6, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Задачи, связанные с анализом и прогнозированием хода различных, в первую очередь экономических процессов всегда представляли значительный практический интерес. Для этих целей используются самые разные методы, начиная с астрологических прогнозов, гадания на картах таро и кофейной гуще. Для значимых методов основу составляет анализ динамики развития процессов за предыдущие периоды. Общей проблемой статистических данных для экономических прогнозов является наличие в них случайной компоненты, связанной с влиянием внешних факторов, таких как природные явления, колебания спроса, изменения в экономической политике и многое другое. С формальной точки зрения эту компоненту можно рассматривать как шум, и уровень этого шума принципиально ограничивает точность прогноза. Кроме того, нужно учитывать и внешние по отношению к изучаемому процессу события и явления, имеющие длительные последствия, такие как природные явления, политические и экономические решения, как внешние, так и внутренние, в том числе смену руководства и изменение характера деятельности. Отдельную проблему составляют внешне случайные выбросы в статистике, часто связанные с резкими кратковременными всплесками и падениями спроса, носящими периодический характер, например в периоды государственных и религиозных празднеств, не говоря уже о периодических колебаниях разной природы. Многие из перечисленных факторов можно явно учесть при моделировании и анализе процессов,

что позволяет значительно улучшить точность прогнозирования. В настоящей статье рассматривается модель анализа и прогнозирования спроса на авиаперелеты на основе статистики ООО «Авиа центр» за примерно семилетний период.

Материалы и методы исследований

При моделировании и анализе использовались данные о резервировании авиабилетов компании ООО «Авиа центр» за период с 2017 по февраль 2024 года. Данные сгруппированы помесячно, так что исходный временной ряд относительно невелик. Учитывая, большой разброс посуточных продаж более короткая их детализация представляется нецелесообразной. График продаж приведен на рис. 1. При решении поставленных задач ключевым моментом является выделение влияющих факторов.

Внешне полученные временные ряды выглядят достаточно вычурно, но колебания спроса на них имеют заметное сходство (коэффициент корреляции 0,77), что говорит о их явной неслучайности. Проведем их «препарирование». Рассмотрим базовые факторы, в качестве которых выделим две группы: эндогенные – долговременный аperiodический тренд и периодические колебания и экзогенные – в нашем случае пандемия коронавируса и СВО с последующими экономическими санкциями, а также отдельные выбросы, связанные с некоторыми неидентифицированными событиями.

Для аperiodического долговременного тренда на длительном интервале времени наиболее предпочтительными являются модели ограниченного роста, которые позволяют, по крайней мере каче-

ственно, дать долговременный прогноз [1, 2]. В данном случае приходится иметь дело с достаточно коротким рядом и для построения долгосрочного прогноза просто нет оснований, поэтому будем использовать простейший вид полиномиального тренда – линейный.

Фактор коронавируса примем на основе предположения о относительно быстром росте его с

последующим экспоненциальным затуханием. Простейший вид такого фактора: $f=0$ при $t < T$ и $f=(t-T)e^{-k(t-T)}$ при $t \geq T$. Отметим, что функция $f(x)$ достигает максимума при $x=1/k$. Отсюда можно получить значение исходя из времени проявления фактора на территории России и минимального спроса (01.04.2020) [3, 4].

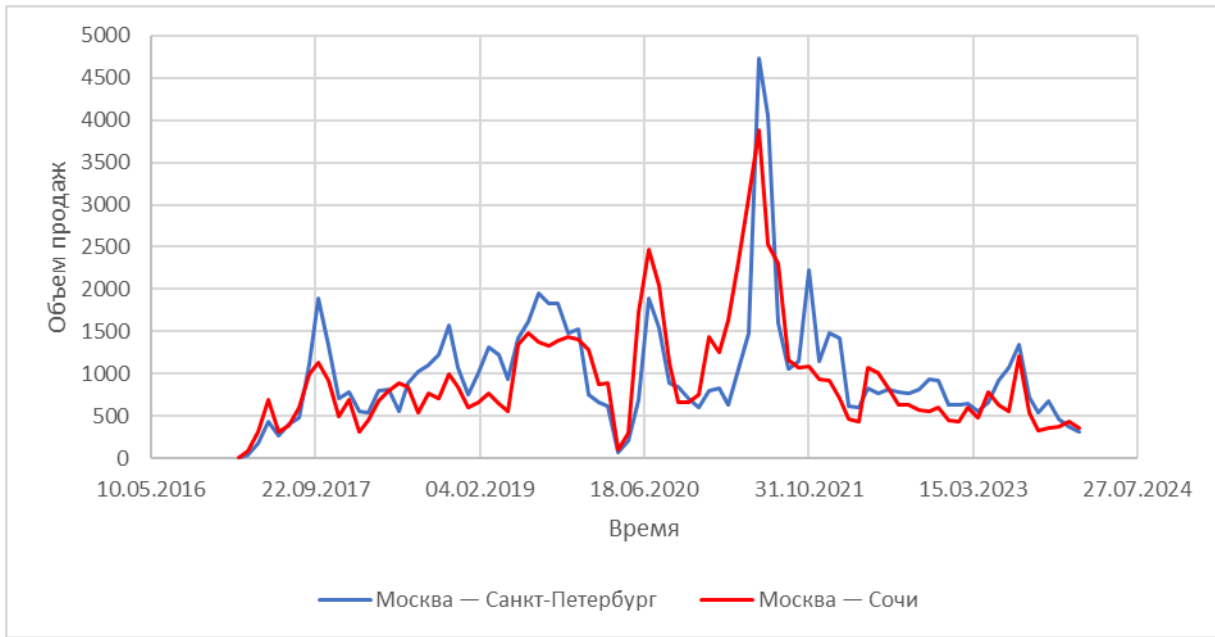


Рис. 1. Резервирование авиабилетов за период с 02.2017 по 02.2024 по направлениям.
Fig. 1. Reservation of air tickets for the period from 02.2017 to 02.2024 by destination.

Фактор СВО с последующими экономическими санкциями проще всего представить в виде $g=0$ при $t < U$ и $g=1$ при $t \geq U$, U соответствует дате начала СВО [4, 5].

Отметим также выброс спроса 06.2021 и 07.2021, который не идентифицируется с какими-

либо событиями, порождающими продолжительные последствия. Для анализа данных удалим этот выброс, заменив значения в этих точках с помощью соотношения, приведенного в (1).

$$\begin{cases} t_{\text{июнь}} = t_{\text{май}} + \lambda(t_{\text{август}} - t_{\text{май}}) \\ t_{\text{июль}} = t_{\text{май}} + \mu(t_{\text{август}} - t_{\text{май}}) \end{cases} \quad (1)$$

Коэффициенты λ и μ , определим как среднее значение всех таких же месяцев по другим годам:

$$\lambda = \frac{m_{\text{июнь}} - m_{\text{май}}}{m_{\text{август}} - m_{\text{май}}}$$

$$\mu = \frac{m_{\text{июль}} - m_{\text{май}}}{m_{\text{август}} - m_{\text{май}}}$$

Рассмотрим теперь, как будет выглядеть трендовая линия, построенная на основе учета долговременного линейного тренда, двух экзогенных факторов и коррекции выброса.

$$y = p + qt + rf(t) + sg(t) \quad (2)$$

Коэффициенты p, q, r, s подбираются традиционно на основе метода наименьших квадратов минимизируя (3) по p, q, r, s .

$$\sum_{i=1}^n (p + qt_i + rf(t_i) + sg(t_i) - x_i)^2 \rightarrow \min \quad (3)$$

Здесь x_i – значения элементов исходного временного ряда в момент t_i .

В данном случае формула (2) для случая «Москва – Санкт-Петербург» принимает вид:

$$y = 658.06 + 15.88t - 507f(t) + -1096.99g(t) \tag{4}$$

Соответствующие графики приведены на рис. 2, на котором даны исходные данные с коррекцией выброса и тренд с линейным ростом и влиянием выбранных внешних факторов.

Из рисунка видно, что необъясненный остаток представляет собой колебания вокруг нуля, правда с достаточно большой амплитудой.



Рис. 2. Исходные данные и тренд по линейному росту и внешним факторам.
Fig. 2. Initial data and trend for linear growth and external factors.

Рассмотрим колебательную составляющую процесса. Простейший способ при гипотезе о годовом сезонном характере колебаний дает следующую оценку m_i средних месячных значений.

$$m_i = \frac{\sum_{j=1}^{k_i} (x_{i+12(j-1)} - y_{i+12(j-1)})}{k_i} \tag{5}$$

Здесь x_p, y_p – исходные значения и значения функции из (4) в p точке ряда, m_i – среднее значение для i месяца, а k_i – количество лет, в которых встречается i месяц.

При расчете коэффициентов на 6-летнем интервале и контроле на оставшейся части соответствие модельных и фактических данных принимает, представленный на рис. 3. Последний год в мо-

дельном ряде представляет прогноз. Из графика видно, что общий характер зависимости выявлен, но точность достаточно низкая не только на контрольной, но и на обучающей выборке и мало пригодна для практического применения. Значение RMSE равно 344.53, при среднеквадратичном значении данных исходного ряда 970.



Рис. 3. Фактические и модельные данные (колебания по среднемесячным) по спросу на маршрут «Москва – Санкт-Петербург» (последний год – прогноз).

Fig. 3. Actual and model data (fluctuations based on monthly averages) on demand for the route “Moscow - St. Petersburg” (last year – forecast).

Альтернативой подобной схеме выделения колебаний процесса может служить суммы нескольких гармонических колебаний с различными периодами.

Соответственно отклонение исходного ряда от тренда представим как сумму гармонических колебаний:

$$y(t) = a_0 + \sum_{k=1}^N \left(a_k \cos\left(\frac{2\pi t}{T_k}\right) + b_k \sin\left(\frac{2\pi t}{T_k}\right) + \epsilon_t \right), \tag{6}$$

где a_0 – среднее значение ряда;

a_k и b_k – коэффициенты гармоник;

T_k – период k гармоники;

ϵ_t – ошибка модели.

Расчет колебаний проводится перебором их периодов и последующим расчетом параметров a_0 ,

a_k и b_k (последние входят линейно и получаются методом наименьших квадратов). Для $N < 3$ это в вычислительном плане достаточно быстрая процедура. Кроме того, нужно помнить, что для коротких рядов увеличение количества гармоник порождает эффект переобученности.

В рассматриваемом случае получаем

$$a_0 = 18,7;$$

$$T_1=40; T_2=11,5;$$

$$a_1=-170,3; b_1=-58,0; a_2=-280,3; b_2=-131,7;$$

Метрика RMSE = 189. Это почти в два раза лучше, чем результат модели, в которой сезонность описывалась вычислением средних значений отклонений исходного ряда от тренда.

Результаты прогноза показаны на рис. 4. Эти данные уже пригодны для оценочного прогноза.

Результаты и обсуждения

Анализ и обработка зашумленных данных вызывает значительные трудности. Возникает задача устранения, по возможности, такого шума. Для устранения такого шума используются различные методы сглаживания, такие как, методы скользящей средней, экспоненциального сглаживания и др. [6, 7].



Рис. 4. Фактические и модельные данные (колебания по гармоникам) по спросу на маршрут «Москва – Санкт-Петербург».

Fig. 4. Actual and model data (harmonic fluctuations) on demand for the Moscow – St. Petersburg route.

Для k раз дифференцируемой функции $f(x)$ справедливо представление [8]:

$$f(x + \Delta x) = f(x) + \sum_{j=1}^{k-1} \frac{\Delta x^j}{j!} f^{(j)}(x) + \frac{\Delta x^k}{k!} f^{(k)}(x + \theta \Delta x)$$

В этом случае соседние точки функции связаны линейным соотношением:

$$\sum_{j=0}^k \lambda_j f(x_{m+j}) = o(1)$$

В частности, для 5 точечной схемы с постоянным шагом $h=x_{i+1}-x_i$ имеем $f_{j-2}-4 f_{j-1}+6 f_j-4 f_{j+1}+f_{j+2}=o(1)$.

Исходные данные y_i можно представить в виде $y_i=f_i+s_i$, тогда:

$$\begin{aligned} & y_{j-2} - 4y_{j-1} + 6y_j - 4y_{j+1} + y_{j+2} \\ &= f_{j-2} - 4f_{j-1} + 6f_j - 4f_{j+1} + f_{j+2} + s_{j-2} - 4s_{j-1} + 6s_j - 4s_{j+1} + s_{j+2} \\ &= o(1) + s_{j-2} - 4s_{j-1} + 6s_j - 4s_{j+1} + s_{j+2} \\ &\approx s_{j-2} - 4s_{j-1} + 6s_j - 4s_{j+1} + s_{j+2} \end{aligned}$$

Шум представим, как случайная величина с математическим ожиданием 0 и дисперсией $D(s)=\sigma^2$.

Дисперсия

$$D(s_{j-2} - 4s_{j-1} + 6s_j - 4s_{j+1} + s_{j+2}) = D(y_{j-2} - 4y_{j-1} + 6y_j - 4y_{j+1} + y_{j+2}) = 70\sigma^2$$

Величина σ^2 может быть оценена из

$$\sum_{j=3}^{n-2} D(y_{j-2} - 4y_{j-1} + 6y_j - 4y_{j+1} + y_{j+2}) = 70(n-4)\sigma^2$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{70(n-4)} \sum_{j=3}^{n-2} (y_{j-2} - 4y_{j-1} + 6y_j - 4y_{j+1} + y_{j+2})^2$$

Последнее дает оценку зашумленности данных, другими словами, прогноз не может дать точность больше уровня шума, задаваемого величиной σ .

В нашем случае для маршрута «Москва – Санкт-Петербург» $\sigma=190$, что говорит о практической невозможности улучшения прогноза.

Для маршрута «Москва — Сочи» получаем среднеквадратичную ошибку (RMSE) 220 при уровне шума $\sigma=191,3$, что также близко к теоретическому ограничению.

Выводы

При решении, связанных с анализом и прогнозированием хода различных, в первую очередь экономических процессов важную роль играет не только учет фактической динамики изучаемых процессов, но и подключение внешних факторов, влияющих на это процессы. Без этого авторегрессионные (ARIMA подобные методы [9,10]) дают

крайне неудовлетворительный результат, методы, основанные на применении нейронных сетей [11, 12, 13] для коротких временных рядов из-за малого набора данных для обучения просто неприменимы. Учет зашумленности данных показывает предел точности прогноза. Стоит отметить, что если анализ данных предполагает использование максимально полного ряда данных за длительный период, то для прогноза лучше ограничиваться его последними данными (погода в позапрошлом году вряд ли значима для двухчасового прогноза). Предлагаемая здесь схема анализа данных для прогнозирования спроса на основе построения многофакторной регрессии показывает точность, соизмеримую с пределом точности прогноза зашумленных данных и может быть рекомендована для применения при решении широкого класса аналогичных задач.

Список источников

1. Молотникова А.А. Моделирование экономических, экологических и социально-политических систем: учебник. М.: Лань, 2023. С. 47 – 77.
2. Метелёв А.Е., Метелёв С.Е. Новая модель развития региональной экономики: монография. Омск: Изд-во ОмГА, 2019. 328 с.
3. Матюха С.В. Макроэкономические кризисы: влияние пандемии и геополитических рисков на гражданскую авиацию России // Транспортное дело России. 2022. № 2. С. 37 – 40.
4. Влияние коронавирусного кризиса на авиационные транспортные услуги в России // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 3. С. 1 – 5.
5. Сайт Президента России [Электронный ресурс] / Банк документов. Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank> (дата доступа: 05.03.2024)
6. Влияние экономических санкций на развитие российского туризма // Экономическое развитие России. 2023. № 2. С. 51 – 59.
7. Копырин А.С., Видищева Е.В. Технологии обработки и очистки данных, выявления и устранения шумов на временном ряду // Вестник Академии знаний. 2020. № 4. С. 220 – 228.
8. Анализ и устранение шумовой компоненты во временных рядах с переменным шагом // Кибернетика и программирование. 2019. № 1. С. 51 – 59.
9. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов, прогноз и управление. М.: Мир, 1974. 406 с.
10. Раскатова М.В., Терелецкова Е.Е, Сало А.А., Челышев Э.А. Сравнительный анализ нейросетевых и агима-моделей для прогнозирования временных рядов: оценка эффективности и применимости // Вестник Российского нового университета. 2024. № 1. С. 32 – 40.
11. Лабинский А.Ю. Особенности использования нейронной сети для прогнозирования временных рядов // Проблемы управления рисками в техносфере. 2018. №1. С. 40 – 44.
12. Тарик Рашид Создаем нейронную сеть. СПб.: ООО «Альфа-книга», 2017. 272 с.
13. Багаев И.И. Анализ понятий нейронная сеть и сверточная нейронная сеть, обучение сверточной нейросети ПРИ помощи модуля TensorFlow // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2020. Т.8. № 1. С. 15 – 22.

References

1. Molotnikova A.A. Modeling of economic, environmental and socio-political systems: textbook. M.: Lan, 2023. P. 47 – 77.
2. Metelev A.E., Metelev S.E. New model of regional economic development: monograph. Omsk: Omsk State University Publishing House, 2019. 328 p.
3. Matyukha S.V. Macroeconomic crises: the impact of the pandemic and geopolitical risks on Russian civil aviation. Transport business of Russia. 2022. No. 2. P. 37 – 40.
4. The impact of the coronavirus crisis on aviation transport services in Russia. International scientific research journal. 2022. No. 3. P. 1 – 5.
5. Website of the President of Russia [Electronic resource]. Bank of documents. Access mode: <http://www.kremlin.ru/acts/bank> (access date: 03/05/2024)
6. The influence of economic sanctions on the development of Russian tourism. Economic development of Russia. 2023. No. 2. P. 51 – 59.
7. Kopyrin A.S., Vidischeva E.V. Technologies for processing and cleaning data, identifying and eliminating noise in a time series. Bulletin of the Academy of Knowledge. 2020. No. 4. P. 220 – 228.
8. Analysis and elimination of the noise component in time series with variable steps. Cybernetics and Programming. 2019. No. 1. P. 51 – 59.
9. Box J., Jenkins G. Time series analysis, forecast and management. M.: Mir, 1974. 406 p.
10. Raskatova M.V., Tereletskova E.E., Salo A.A., Chelyshev E.A. Comparative analysis of neural network and arima models for time series forecasting: assessment of effectiveness and applicability. Bulletin of the Russian New University. 2024. No. 1. P. 32 – 40.
11. Labinsky A.Yu. Features of using a neural network for forecasting time series. Problems of risk management in the technosphere. 2018. No. 1. P. 40 – 44.
12. Tariq Rashid Creating a neural network. St. Petersburg: Alfa-Kniga LLC, 2017. 272 p.
13. Bagaev I.I. Analysis of the concepts of neural network and convolutional neural network, training of a convolutional neural network using the TensorFlow module. Mathematical and software systems in the industrial and social spheres. 2020. Vol.8. No. 1. P. 15 – 22.

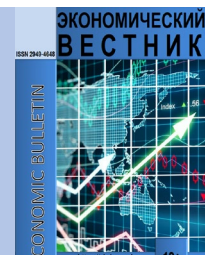
Информация об авторах

Майоров Н.А., Российский технологический университет (МИРЭА), г. Москва, проспект Вернадского, 78, nikitamayorovvv@yandex.ru

Скляр А.Я., кандидат технических наук, доцент, Российский технологический университет (МИРЭА) г. Москва, проспект Вернадского, 78, askliar@mail.ru

© Майоров Н.А., Скляр А.Я., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 339.923



¹ *Фирсов И.О.,*

¹ *Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики*

Роль высокотехнологичных отраслей в экономической интеграции АСЕАН

Аннотация: в условиях глобализации и технологического прогресса конкурентоспособность стран на мировом рынке, их экономическое развитие и интеграционные процессы во многом определяются уровнем развития высокотехнологичных отраслей. АСЕАН представляет собой динамично развивающийся регион, который стремится к развитию процессов экономической интеграции. Объектом исследования являются процессы экономической интеграции в странах АСЕАН.

В представленной статье изложена роль высокотехнологичных отраслей в экономической интеграции АСЕАН. **Цель:** анализ влияния развития высокотехнологичных отраслей на экономическую интеграцию государств-членов АСЕАН, а также выявление связанных с этим перспектив и проблем. **Методы:** аналитический метод, синтетический метод, дедуктивный метод.

Результаты: раскрыта специфика влияния высокотехнологичных отраслей на процессы экономической интеграции АСЕАН, характеристика текущих тенденций и выявление долгосрочных последствий технологического развития для региональной экономики. **Вывод:** потенциал региона остается высоким, и скоординированные усилия могут привести к устойчивому и инклюзивному росту.

Ключевые слова: глобализация, технологический прогресс, конкурентоспособность стран, развитие высокотехнологичных отраслей, развитие стран АСЕАН

Для цитирования: Фирсов И.О. Роль высокотехнологичных отраслей в экономической интеграции АСЕАН // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 44 – 50.

Поступила в редакцию: 7 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 5 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Firsov I.O.,*

¹ *National Research University Higher School of Economics*

The role of high-tech industries in ASEAN economic integration

Abstract: in the context of globalization and technological progress, the competitiveness of countries on the world market, their economic development and integration processes are largely determined by the level of development of high-tech industries. ASEAN is a dynamically developing region that strives to develop economic integration processes. The object of the study is the processes of economic integration in ASEAN countries.

This article outlines the role of high-tech industries in ASEAN economic integration. **Goal:** to analyze the impact of the development of high-tech industries on the economic integration of ASEAN member states, as well as to identify related prospects and problems. **Methods:** analytical method, synthetic method, deductive method.

Results: the specifics of the influence of high-tech industries on the processes of ASEAN economic integration are revealed, the characteristics of current trends and the identification of long-term consequences of technological development for the regional economy are revealed. **Conclusion:** The region's potential remains high, and coordinated efforts can lead to sustainable and inclusive growth.

Keywords: globalization, technological progress, competitiveness of countries, development of high-tech industries, development of ASEAN countries

For citation: Firsov I.O. The role of high-tech industries in ASEAN economic integration. Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 44 – 50.

The article was submitted: March 7, 2024; Approved after reviewing: May 5, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Актуальность исследования роли высокотехнологичных отраслей в экономической интеграции АСЕАН обусловлена следующим. Во-первых, развитие технологий и инноваций приводит к значительным изменениям в экономических структурах стран региона. Во-вторых, интеграционные процессы в АСЕАН направлены на создание единого экономического пространства и предполагают согласованные стратегии в области высоких технологий. В-третьих, исследование данного вопроса актуально в контексте глобальных вызовов (изменение климата, переход к цифровой экономике и т.д.). Исследование представляет интерес и для России, поскольку наша страна стремится к диверсификации экономической деятельности и, обладая внушительными ресурсами в научно-технической сфере, вместе со странами АСЕАН ищет пути для интеграции и укрепления сотрудничества.

Материалы и методы исследований

В настоящее время АСЕАН сталкивается с рядом экономических задач и проблем, которые требуют немедленного решения. Особенно важным вопросом является влияние экономического роста Китая, который напрямую и сильно воздействует на страны Юго-Восточной Азии. Также важно учитывать последствия Четвертой промышленной революции, которая может угрожать наработанным конкурентным преимуществам стран АСЕАН.

Благодаря эффективной политике местных правительств, создающей удобные условия для внутренних и внешних инвесторов, высокотехнологичные отрасли этих стран испытали качественный скачок. Стратегические подходы к экономическому развитию в регионе, направленные на устойчивое увеличение ВВП и рост внешнеторговых операций благодаря продвижению высокотехнологичных товаров, способствуют значительному улучшению качества жизни.



Рис. 1. Классификация высокотехнологичных отраслей.

Fig. 1. Classification of high-tech industries.

Наиболее актуальные высокотехнологичные отрасли для АСЕАН показаны на рис. 1, из данных которого видно, что к ключевым высокотехнологичным отраслям относятся:

– информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) (электронная коммерция, Интернет

вещей, кибербезопасность, облачные вычисления);

– биотехнологии (медицинская биотехнология, агробиотехнология, генетическая инженерия, биофармацевтика);

– зеленая энергетика и чистые технологии (солнечная энергетика, ветроэнергетика, техноло-

гии утилизации отходов, энергоэффективные технологии);

– нанотехнологии (нанобиотехнологии, наноэлектроника, нанокompозиты)

– робототехника и автоматизация (промышленные роботы, автоматизированные производственные линии, умные системы управления, сервисные роботы, роботизированные логистические системы);

– финансовые технологии (электронные платежи, блокчейн и криптовалюты, цифровые банки, инвестиционные технологии (робоэдвайзеры));

– медицинские технологии (телемедицина, медицинские устройства и оборудование, цифровые

медицинские платформы, биомедицинская инженерия, диагностические технологии);

– искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (анализ данных, обработка естественного языка, распознавание образов, рекомендательные системы).

Развитие высокотехнологичных отраслей промышленности в странах АСЕАН обладает рядом специфических особенностей, которые оказывают влияние на экономическую интеграцию и конкурентоспособность региона на глобальной арене. Наиболее значимые такие особенности представлены на рис. 2.

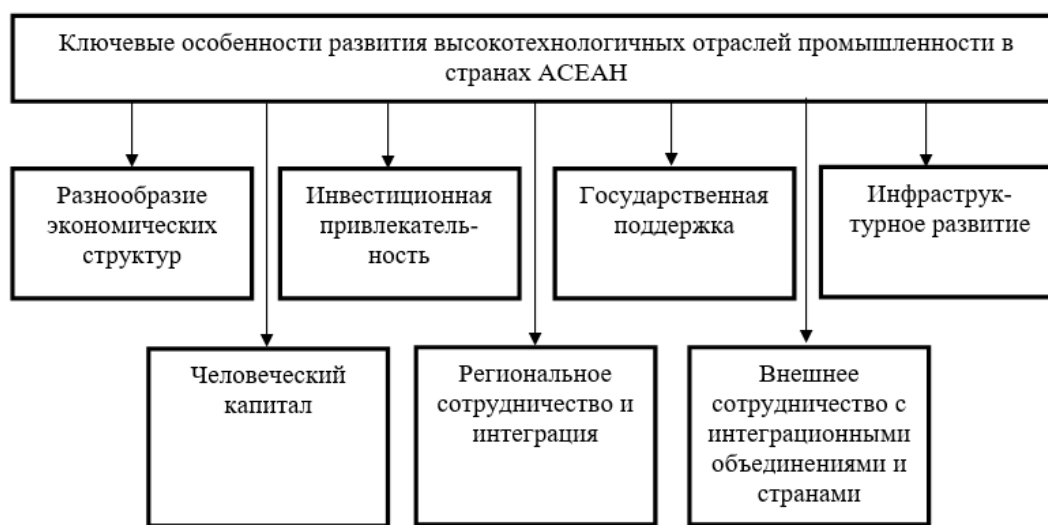


Рис. 2. Наиболее значимые особенности развития высокотехнологичных отраслей промышленности в странах АСЕАН.

Fig. 2. The most significant features of the development of high-tech industries in ASEAN countries.

Результаты и обсуждения

Таким образом, к наиболее значимым таким особенностям можно отнести:

1. Разнообразие экономических структур. Страны АСЕАН отличаются значительной дифференциацией экономик и уровней технологического развития. Данная ситуация создает необходимость развития региональной интеграции, обусловленную тем, что более развитые страны начинают играть роль своеобразных «локомотивов» для своих соседей. В качестве таких «локомотивов» в АСЕАН выступают Сингапур, Малайзия и Таиланд, которые обладают более развитыми технологическими секторами и инвестируют в соседние страны.

2. Инвестиционная привлекательность. Текущее состояние высокотехнологичных отраслей в странах АСЕАН способствует привлечению внутренних и иностранных инвестиций.

3. Государственная поддержка. С целью стиму-

лирования развития сектора высоких технологий, правительства стран АСЕАН инициировали ряд стратегических государственных и региональных программ. Так, например, в Малайзии действует программа «Malaysia 2025», в Таиланде реализуется проект «Thailand 4.0».

Программа Malaysia 2025 была запущена как продолжение ранее существовавших программ экономического развития («Vision 2020» и др.), с целью дальнейшего ускорения социально-экономического развития Малайзии.

Целью проекта «Thailand 4.0» является переход от экономики среднего уровня дохода к экономике, основанной на инновациях и передовых технологиях. Основные компоненты проекта включают:

– переход от производства и экспорта высокотехнологичных товаров к высокотехнологичным продуктам и услугам;

– развитие четырех стратегических секторов

экономики: агробизнес и биотехнологии, здравоохранение и медицинские технологии, умная логистика, цифровая экономика;

– улучшение качества образования и профессиональной подготовки, обеспечение рынка труда квалифицированными кадрами;

– поддержка предпринимательской деятельности и создание новых высокотехнологичных компаний;

– развитие умных городов.

4. Инфраструктурное развитие. В настоящее время в странах АСЕАН реализуются совместные инвестиционные проекты и региональные инициативы в области формирования межгосударственных исследовательских центров и технологических кластеров. В качестве основной цели данных инициатив выступает устойчивое развитие технологических секторов в странах региона и эффективное использование производственных ресурсов. В частности, можно выделить:

– сотрудничество между Сингапуром и Вьетнамом в области создания умных городов;

– развитие технопарков и инкубаторов стартапов в Таиланде и Малайзии;

– создание совместных исследовательских и разработочных центров для морской биотехнологии в Филиппинах и Индонезии;

– разработку совместных программ между Камбоджей и Лаосом по усовершенствованию сельскохозяйственных технологий и управлению водными ресурсами.

5. Человеческий капитал. Основное внимание уделяется STEM-образованию (наука, технологии, инженерия и математика), языковой подготовке и цифровой грамотности, развитию критического мышления и творческого подхода. Организация активно развивает международное сотрудничество в области образования, а также программы обмена студентами и учеными.

6. Региональное сотрудничество и интеграция. В настоящее время страны АСЕАН сотрудничают в форматах АПЕС и РСЕР.

В рамках АПЕС страны АСЕАН участвуют в инициативах по развитию цифровой экономики и кибербезопасности. В частности, можно выделить инициативу АПЕС Start-Up Accelerator Network (ASAN), целью которой является стимулирование роста и развития стартапов в странах АПЕС.

7. Внешнее сотрудничество с интеграционными объединениями и странами. Наиболее важные инициативы в данном направлении представлены ниже.

Сотрудничество с Европейским Союзом (ЕС) в рамках проекта EU-ASEAN GreenTech Initiative.

Проект направлен на развитие экологически чистых технологий в странах АСЕАН. Страны ЕС делятся своими передовыми технологиями и лучшими практиками в области зеленой энергетики и устойчивого развития.

Сотрудничество с Японией в рамках проекта JASTIP, который представляет совместные исследования и разработки в области науки, технологий и инноваций. Помимо проекта JASTIP, Япония принимает участие в инициативах по созданию умных городов в Таиланде и Индонезии.

Сотрудничество с Южной Кореей в области развития образования и обмена студентами и учеными. Основные задачи реализации проекта - обмен знаниями и передовыми технологиями, улучшение научно-технологической базы стран АСЕАН. Молодые ученые и студенты из стран АСЕАН получают возможность обучаться и проводить исследования в ведущих университетах и научных центрах Южной Кореи.

Сотрудничество с Китаем. Инициатива OBOR направлена на реализацию совместных проектов по строительству транспортных коридоров, энергетических сетей и телекоммуникационных инфраструктур с целью совершенствования транспортной и логистической системы в регионе.

Сотрудничество с Соединенными Штатами Америки (США). Целью проекта US-ASEAN Connect выступает укрепление экономических связей и развитие высоких технологий в странах АСЕАН. Программы включают поддержку стартапов, развитие цифровой экономики и совместные исследования в области информационных технологий и биотехнологий. Кроме того, США активно поддерживают программы обмена студентами и учеными со странами АСЕАН.

Сотрудничество между АСЕАН и Россией началось в 1991 году, а спустя 5 лет наша страна стала полноправным диалоговым партнером данной организации. В ноябре 2004 года Россия также присоединилась к Договору о дружбе и сотрудничестве в Юго-Восточной Азии. Внешнеэкономические отношения АСЕАН и России активизировались после 2021 году и продолжают активно развиваться в настоящее время. Наблюдается положительная динамика российского экспорта в страны АСЕАН и значительный прирост объемов взаимных инвестиций. Политическое сотрудничество России с АСЕАН основывается на совместных стремлениях к многополярному миропорядку и сходных принципах внешней политики. В данном контексте следует выделить предложение Президента России о формировании оси ЕАЭС – ШОС – АСЕАН, озвученное в 2016 году.

Российская стратегия ориентации на Восток,

реализуемая в последнее десятилетие, стимулировала разработку ряда высокотехнологичных проектов с АСЕАН и способствовала созданию новых межрегиональных платформ. Таким образом, данное сотрудничество позволяет АСЕАН расширять географические горизонты и интегрироваться в Большое Евразийское партнёрство, а Россия получает дополнительные возможности для экономического роста.

Следует отметить наличие потенциала для более активного развития отношений в формате Россия – АСЕАН и возможностей формирования новых двусторонних и многосторонних инициатив, как со стороны отдельных государств, так и бизнеса. Их реализация позволит странам-партнерам переориентировать экономическое взаимодействие и развить взаимные интеграционные процессы [1].

В настоящее время в сфере высоких технологий сотрудничество формата Россия – АСЕАН реализуется по следующим направлениям:

1. Центр по изучению цифровой экономики, который занимается исследованиями в области блокчейн-технологий, больших данных и искусственного интеллекта, разрабатывает решения в области цифровизации государственных услуг и бизнеса.

2. Совместные исследовательские проекты российских и малайзийских ученых в области создания новых биотехнологических методов для сельского хозяйства.

3. Российско-Вьетнамское сотрудничество по организации технологических парков и инновационных кластеров. В частности, российская компания «Роснано» участвует в проекте по созданию Наноцентра в Ханое, который станет платформой развития нанотехнологий и инновационных стартапов.

4. Кибербезопасность. Совместный проект между Россией и Сингапуром направлен на разработку и внедрение систем защиты критической инфраструктуры.

5. Совместные образовательные программы и обмены студентами в области информационных технологий и инженерии.

6. Сотрудничество в области информационных технологий. Крупнейший российский производитель антивирусного программного обеспечения «Лаборатория Касперского» активно расширяет свое присутствие в Азиатском регионе. Первый региональный офис был открыт более 15 лет назад в Селангоре (Малайзия). В настоящее время офис координирует развитие IT-индустрии в нескольких странах региона, предоставляет поддержку пользователей, управляет операциями и расширяет

доступ к сервисам и услугам. Стратегическое значение для «Лаборатории Касперского» играет Сингапур, как один из мировых лидеров по уровню интернет-доступности. В данном государстве находится Комплекс инноваций Интерпола, с которым компания сотрудничает в предотвращении киберпреступности. Кроме того, «Лаборатория Касперского» запустила сайт [Kasperskyasia.com](https://kasperskyasia.com) для продвижения своих продуктов в странах АСЕАН и предоставления возможности местным пользователям получать информацию о продуктах и участвовать в маркетинговых кампаниях [3].

Помимо «Лаборатории Касперского» в регионе АСЕАН действуют несколько значимых российских IT-организаций, которые вносят свой вклад в развитие местной технологической инфраструктуры:

1. Infowatch – занимается созданием программных продуктов по организации кибербезопасности корпораций и внедрением системы защиты от утечек конфиденциальной информации. Компания успешно сотрудничает с клиентами из Малайзии, Индонезии и Вьетнама. В Малайзии к числу её партнёров относится Bank Persatuan, в Индонезии – компания KSB Group. Также Infowatch предоставляет консультационные услуги правительству Индонезии по вопросам кибербезопасности. Стратегической позицией компании является укрепление своих позиций во Вьетнаме.

2. SPB TV – специализируется на поставке решений для IP TV, OTT и мобильного ТВ.

3. CDNVideo – организация разместила в Сингапуре и продвигает свои услуги в Малайзии и Индонезии через местных дистрибьюторов.

4. Parallels разрабатывает виртуальные приложения и автоматизирует услуги хостинга.

5. LifePay позиционирует АСЕАН в качестве стратегического региона. Организация купила сервис мобильного эквайринга iVoxPro, который функционирует в таких странах, как Вьетнам, Индонезия и Таиланд. После покупки данные компании образовали совместное предприятие LifePay Global с главным офисом в Сингапуре.

6. Ruvento вкладывает финансовые средства в высокотехнологичные стартапы в Сингапуре через местную программу по поддержке стартапов, желающих выйти на рынок высоких технологий Востока [3].

Выводы

Таким образом, в условиях глобальной конкуренции и стремительного технологического прогресса, высокотехнологичные отрасли становятся важным инструментом достижения устойчивого экономического роста и повышения уровня жизни населения. Региональная интеграция в таких усло-

виях должна быть основана на инновациях и технологическом развитии и преследовать цель укрепления позиций стран на глобальной экономической арене и создания благоприятных условий долгосрочного процветания.

Проведенное исследование показало, что развитие высокотехнологичных отраслей в странах АСЕАН имеет свои особенности и сталкивается с

рядом проблем, в число которых входят вопросы защиты интеллектуальной собственности, недостаток финансирования для научных исследований и необходимость адаптации к быстро меняющимся технологическим трендам. Тем не менее, потенциал региона остается высоким, и скоординированные усилия могут привести к устойчивому и инклюзивному росту.

Список источников

1. Бабаев К.В. Контекст и приоритеты экономических отношений России со странами АСЕАН // Экономические отношения. 2024. Т. 14. № 2. URL: <https://1economic.ru/journals/eo/archive/120078>. (дата обращения: 31.02.2024)
2. Канаев Е.А. АСЕАН и экономическое сотрудничество в Юго-Восточной Азии: тенденции и промежуточные итоги // ЮВА: актуальные проблемы развития. 2021. №1 (50). С. 32 – 46.
3. Королев А.С., Фомина Э.О. Специфика и проблемы экономической интеграции в рамках АСЕАН // Азия и Африка сегодня. 2020. № 4. С. 67 – 73.
4. Миракян Д.Г. Развитие экономической интеграции: оценка возможности формирования зоны свободной торговли ЕАЭС – АСЕАН // Проблемы теории и практики управления. 2020. № 10. С. 36 – 46.
5. Сигаури-Горский Е.Р. Правовые основы экономической интеграции государств АСЕАН // Сфера права. 2021. № 4. С. 74 – 84.
6. Синцова Д.В. Подход к интеграции в АСЕАН и его перспективы в контексте международной безопасности // Вопросы национальных и федеративных отношений. 2020. Т. 10. № 10 (67). С. 2472 – 2477.
7. Титович А.М., Торопыгин А.В. Внерегиональное влияние на развитие экономической интеграции в регионе АСЕАН // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2023. Т. 17. № 3 (45). С. 129 – 139.
8. Хлюбок Д.А. Особенности механизмов финансовой интеграции АСЕАН // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". 2021. Т. 3. № 13. С. 306 – 311.
9. APEC Accelerator Network. URL: <https://www.apec.org/publications/2015/01/apec-accelerator-network>. (дата обращения: 31.05.2024).
10. Канаев Е.А., Akhmanova S.M., Vaseneva E.A. Achieving the Vision of the ASEAN Economic Community-2025: The Role of ASEAN Business Advisory Council // South East Asia: Actual Problems of Development. 2020. Vol. 1. № 1 (46). P. 13 – 28.
11. АСЕАН. Новый виток интеграции и позиции России. URL: <https://russiancouncil.ru/asean-russia>. (дата обращения: 31.02.2024)

References

1. Babaev K.V. Context and priorities of economic relations between Russia and ASEAN countries. Economic relations. 2024. T. 14. No. 2. URL: <https://1economic.ru/journals/eo/archive/120078>. (date of access: 02/31/2024)
2. Kanaev E.A. ASEAN and economic cooperation in Southeast Asia: trends and intermediate results. Southeast Asia: current problems of development. 2021. No. 1 (50). P. 32 – 46.
3. Korolev A.S., Fomina E.O. Specifics and problems of economic integration within ASEAN. Asia and Africa today. 2020. No. 4. P. 67 – 73.
4. Mirakyan D.G. Development of economic integration: assessment of the possibility of forming a free trade zone of the EAEU – ASEAN. Problems of theory and practice of management. 2020. No. 10. P. 36 – 46.
5. Sigauri-Gorsky E.R. Legal foundations of economic integration of ASEAN states. Sphere of Law. 2021. No. 4. P. 74 – 84.
6. Sintsova D.V. Approach to integration in ASEAN and its prospects in the context of international security. Issues of national and federal relations. 2020. Vol. 10. No. 10 (67). P. 2472 – 2477.
7. Titovich A.M., Toropygin A.V. Extra-regional influence on the development of economic integration in the ASEAN region. Eurasian integration: economics, law, politics. 2023. Vol. 17. No. 3 (45). P. 129 – 139.
8. Khlyubko D.A. Features of ASEAN financial integration mechanisms. Bulletin of the student scientific society of the State Educational Institution of Higher Professional Education "Donetsk National University". 2021. Vol. 3. No. 13. P. 306 – 311.
9. APEC Accelerator Network. URL: <https://www.apec.org/publications/2015/01/apec-accelerator-network>. (access date: 05/31/2024).

10. Kanaev E.A., Akhmanaeva S.M., Vaseneva E.A. Achieving the Vision of the ASEAN Economic Community-2025: The Role of ASEAN Business Advisory Council. South East Asia: Actual Problems of Development. 2020. Vol. 1. No. 1 (46). P. 13 – 28.

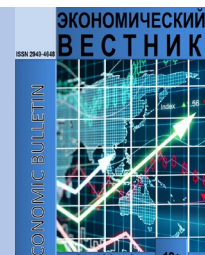
11. ASEAN. A new round of integration and Russia's position. URL: <https://russiancouncil.ru/asean-russia>. (date of access: 02/31/2024)

Информация об авторе

Фирсов И.О., Школа инноватики и предпринимательства, магистерская программа "Международный бизнес", Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, iofirsov@gmail.com

© Фирсов И.О., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 51.77



¹ Сорокин А.С.,

¹ *Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова*

Сравнительный анализ использования статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска в микрофинансовых компаниях

Аннотация: целью исследования является проведение сравнительного анализа практического использования методов статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска в микрофинансовых организациях.

Методы: представленное исследование основано на методах анализа научных источников с целью обобщения информации в предыдущих исследованиях теоретического и прикладного характера, а также методах сравнительного анализа результатов моделирования в практике российских микрофинансовых компаний при оценке и управления кредитным риском на основе опыта автора.

Результаты: в исследовании представлены методы прогнозирования, используемые в рамках двух концептуальных подходов: статистического моделирования и машинного обучения, проведен сравнительный анализ возможностей использования данных методов с точки зрения практики использования для оценки кредитного риска в микрофинансовых организациях.

Выводы: на основании проведенного сравнительного анализа определено, что методы статистического моделирования в большей степени реализуемы для оценки кредитных рисков в условиях имеющейся информационной инфраструктуры и ресурсов микрофинансовых организаций.

Ключевые слова: кредитный риск, МФО, статистическое моделирование, логистическая регрессия, машинное обучение, нейронные сети, градиентный бустинг, метод опорных векторов, случайный лес

Для цитирования: Сорокин А.С. Сравнительный анализ использования статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска в микрофинансовых компаниях // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 51 – 65.

Поступила в редакцию: 7 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 6 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Sorokin A.S.,*

¹ *Plekhanov Russian University of Economics*

Comparative analysis of the use of statistical modeling and machine learning for credit risk assessing in microfinance organizations

Abstract: the purpose of the study is to conduct conducting a comparative analysis of the practical use of statistical modeling and machine learning methods for assessing credit risk in microfinance organizations.

Methods: The presented research is based on methods of analyzing scientific sources to summarize information in previous studies of a theoretical and applied nature, as well as a comparative analysis methods of modeling results in the practice of Russian microfinance companies in assessing and managing credit risk based on the author's experience.

Findings: The study presents forecasting methods used within the framework of two conceptual approaches: statistical modeling and machine learning, provides a comparative analysis of the possibilities of using these methods from the point of view of practical use for credit risk assessing in microfinance organizations.

Conclusions: Based on the comparative analysis, it was determined that statistical modeling methods are more feasible for assessing the credit risks in the context of the existing information infrastructure and resources of microfinance organizations.

Keywords: credit risk, microfinance organizations, statistical modeling, logistic regression, machine learning, neural networks, gradient boosting, support vector machine, random forest

For citation: Sorokin A.S. Comparative analysis of the use of statistical modeling and machine learning for credit risk assessing in microfinance organizations. *Economic Bulletin*. 2024. 3 (2). P. 51 – 65.

The article was submitted: March 7, 2024; Approved after reviewing: May 6, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Оценка кредитного риска является важнейшей задачей как для банков, так и для микрофинансовых организаций, в связи с необходимостью точной оценки кредитоспособности заемщиков и принятия обоснованных решений о кредитовании. Предсказание дефолта заемщика в рамках кредитного скоринга с точки зрения моделирования представляет собой задачу бинарной классификации, когда зависимая переменная, как правило, имеет два состояния: выполнение обязательств по кредиту или невыполнение. В практике российских микрофинансовых компаний (МФО) в качестве бинарной зависимой переменной обычно выбирают показатель NPL (Non Performing Loans) или FPD (First Payment Default).

Для решения задачи бинарной классификации возможно использование двух концепций моделирования: классического статистического моделирования и относительно нового машинного обучения. В качестве математического аппарата в статистическом моделировании в основном используется логистическая регрессия, реже дискриминантный анализ, которые широко применяются при оценке кредитного риска, т.к. способны оценивать вероятность принадлежности заемщика к определенной категории, предоставляя больше, чем просто результат бинарной классификации. В рамках концепции машинного обучения наиболее востребованными алгоритмами в кредитном скоринге являются нейронные сети, метод опорных векторов, градиентный бустинг, случайный лес и другие. При этом, большинство исследований затрагивает использование моделей для оценки кредитного риска в отношении банков, в меньшей степени это касается микрофинансовых организаций. Таким образом, не вызывает сомнения актуальность рассмотрения возможности применения методов статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска в микрофинансовых организациях, а также их

сравнительный анализ результатов использования, специфики применения в МФО.

Целью настоящей статьи является проведение сравнительного анализа статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска в микрофинансовых организациях. Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1) рассмотреть обзор научных статей для определения частоты использования методов статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска, в частности, в микрофинансовых организациях;

2) рассмотреть спецификацию основных методов статистического моделирования и машинного обучения;

3) определить особенности моделирования кредитного риска в микрофинансовых организациях в рамках двух концепций.

В зарубежной и отечественной научной среде проведено достаточно большое количество исследований, посвященных сравнительному анализу различных моделей в рамках кредитного скоринга. При этом, большинство работ посвящено рискам классических банковских институтов в рамках потребительского кредитования и в меньшей степени кредитным рискам в микрофинансовых организациях. Так, в работе [21] проведена разработка модели кредитного рейтинга заемщиков потребительских кредитов в банках Словении. Модель была сформирована на основе нейронной сети Кохонена. В качестве входных переменных был использован массив данных по транзакциям и остаткам на счетах клиентов. Точность прогноза определения проблемных потребительских кредитов в соответствии с данной моделью составил 79,3%.

Costangioară A. [8] показал превосходство метода весов доказательств (weight of evidence, WOE) в качестве исходных данных при моделировании кредитного риска. Проведя моделирование вероятности дефолта заемщика по

различными методиками – метод улучшения агрегации (bootstrap aggregation, bagging), бинарная логит-модель (binary logit model) и нейронная сеть (neural networks), а также традиционную оценку методом дерева решений (decisional tree). Автор пришел к выводу о том, что такая специфичная для оценки кредитного риска модель – метод улучшения агрегации (bootstrap aggregation, bagging) является более точным по сравнению с логит-моделью и нейронными сетями.

В исследовании [14] разработан метод скрининга бинарных информационных значений (BIV) и модель средневзвешенного значения на базе логистической регрессии, а также двух методов машинного обучения: случайного леса и градиентного бустинга. Оценка проводилась на основе информации из нескольких источников (кредитной истории, транзакций по кредитной карте, анкетных данных из заявки). В результате авторам удалось улучшить качество классификации заемщиков и упростить методику принятия решений для банка.

Российский исследователь Исаев Д.В. [2] провел сравнительный анализ возможности использования для оценки кредитных рисков модели рекуррентных нейронных сетей и модели градиентного бустинга, построенных на данных по транзакциям владельцев кредитных карт. Точность обеих моделей варьировалась в пределах 59,7-66,7%% с перевесом нейронных сетей.

В ходе эмпирического исследования [18] сравнивались характеристики четырех моделей машинного обучения: дерево решений, метод опорных векторов, метод k-ближайших соседей, искусственной нейронной сети с логистической регрессией. Результат показал, что метод опорных векторов обеспечивает лучший прогноз с точки зрения полноты модели. Однако при рассмотрении F2-меры и точности-полноты (AUC-PR) в качестве показателей оценки модель искусственной нейронной сети с глубоким обучением продемонстрировала наилучшую производительность. В ходе эксперимента также сравнивались прогнозы двух наборов данных: один содержит только данные по текущим кредитам, а другой – данные по текущим и предыдущим кредитам. Все анализируемые модели, адаптированные к набору данных с дополнительной информацией о предыдущих кредитах, дали немного лучшие результаты, за исключением метода дерева решений.

Dumitrescu E. [11] в своем исследовании определила, что в контексте кредитного скоринга ансамблевые методы, основанные на таких

методах машинного обучения как дерево решений и метод случайного леса, обеспечивают более высокую эффективность классификации, чем стандартные модели логистической регрессии. Однако логистическая регрессия остается эталонной моделью кредитного риска главным образом потому, что отсутствие интерпретируемости ансамблевых методов несовместимо с требованиями финансовых регуляторов. В связи с этим автор разработала высокопроизводительный и интерпретируемый метод оценки кредитных рисков – модель выбраванной логистической древовидной регрессии (penalised logistic tree regression, PLTR), которая использует информацию из деревьев решений для повышения производительности логистической регрессии.

Российский исследователь Власенко М. [1] провел сравнительный анализ модели логистической регрессии и методов машинного обучения (дерево решений, нейронная сеть, случайный лес) с целью оценки их точности в рамках прогнозирования дефолта заемщиков по потребительским кредитам в белорусских банках. Автор сделал вывод о наибольшей точности нейронной сети при выявлении дефолтных заемщиков.

В исследовании [24] на основе данных по заемщикам, совершающих онлайн-покупки по кредитным картам, разработали модель оценки кредитного риска на основе трехэтапного моделирования, включая построение логистической регрессии, модели градиентного бустинга и метода SHAP.

Исследователи [20] провели сравнительный анализ возможностей различных моделей оценки кредитного риска на эмпирических данных 2,5 миллионов транзакций финансовых организаций Бразилии за 2007-2018 гг. Авторы использовали методы статистического моделирования (логистическая регрессия) и методы машинного обучения (дерево решений, метод опорных векторов, искусственные нейронные сети, метод случайного леса, градиентный бустинг – Adaboost и XGBoost) и пришли к выводу, что ансамблевые модели машинного обучения, в частности, XGBoost существенно превосходит по точности прогноза традиционные методы статистического моделирования (логистическую регрессию). Данное исследование было проведено на данных по банковским кредитным организациям.

Quan J. [19] разработал модель факторизации (модель выделения множителей) для оценки кредитного риска и сравнил ее с другими моделями (логистическая регрессия, метод опорных векторов, метод k-ближайших соседей и

нейронная сеть) путем проведения эмпирической оценки на реальных данных финансово-кредитных учреждений Китая. Разработанная модель показала большую точность и эффективность в вычислительном отношении.

Все рассмотренные выше исследования были проведены в отношении оценки кредитных рисков банковских организаций. В отношении микрофинансовых организаций интерес представляют следующие работы.

В статье [5] на основе выборки 5500 заемщиков перуанской микрофинансовой организации построена модель кредитного скоринга на основе нейронной сети, которая сравнивается по эффективности с классическими статистическими моделями – линейный дискриминантный анализ (LDA), квадратичный дискриминантный анализ (QDA) и логистическая регрессия (LR). Результаты показывали, что модель нейронных сетей превосходит классические методы как с точки зрения точности прогноза, так и затрат на неправильную классификацию.

В работе [9] разработана модель прогнозирования погашения просроченной задолженности заемщиков микрофинансовых организаций на базе расширенной регрессии Кокса (модели пропорциональных рисков), которая позволила определить, что наибольшее влияние на возможность погашения просроченной задолженности в микрофинансовых организациях оказывают поведенческие показатели.

Terko A. [22] провел эмпирическое исследование, основанное на реальных данных, предоставленных микрофинансовой организацией из Боснии и Герцеговины. Целью исследования стало сопоставление с точки зрения точности прогнозирования алгоритмов градиентного бустинга – XGBoost, Adaboost в рамках кредитного скоринга в микрофинансовых организациях. Наибольшую точность (81,8%) продемонстрировал алгоритм XGBoost. При этом, автор сделал вывод о том, что для большей точности полученных результатов необходимо проводить сравнение и с другими методами машинного обучения (например, деревьями решений, методом k-ближайших соседей и других).

В работе [3] проведен сравнительный анализ эффективности и точности различных моделей машинного обучения (XGBoost, Adaboost, случайный лес и других) для оценки рисков возможного снижения кредитоспособности новых клиентов микрофинансовых организаций, которые ранее не имели кредитную историю. Все модели,

принятые авторами для сравнения, получили точность в пределах 80%.

В статье [25] представлена модель кредитного скоринга, основанная на методологии логистической регрессии, которая позволяет провести оценку «хороших» и «плохих» заемщиков потребительских кредитов на основе их уникальной информации, модель апробирована как в банках, так и в микрофинансовых организациях.

В работе [17] автор разработал методику определения факторов, влияющих на платежную дисциплину заемщиков микрофинансовых организаций Туниса, на основе модели логистической регрессии. Автор доказал существенное влияние на уровень дефолта заемщика микрофинансовых организаций социально-экономических характеристик заемщиков, общей суммы кредитов, периода погашения и прошлый опыт в получении кредитов в микрофинансовых организациях.

По проведенному обзору научной литературы можно заключить, что большая часть исследований, в том числе в рамках проведения сравнительного анализа возможностей использования различных моделей для оценки кредитных рисков, апробируется в банковских организациях, нежели в контексте микрофинансовых организаций. При этом, наиболее часто используемые в исследованиях методы – в рамках статистического моделирования – логистическая регрессия, реже дискриминантный анализ, в рамках моделей машинного обучения – случайный лес, метод опорных векторов, градиентный бустинг, нейронные сети. Соответственно, далее рассмотрим кратко математический аппарат указанных методов и основные особенности их применения на практике.

Материалы и методы исследований

Основные методы статистического моделирования

Методы статистического моделирования достаточно широко распространены в кредитном скоринге. Статистическое моделирование в оценке кредитных рисков базируется на использовании переменных-предикторов для определения вероятности дефолта или прогнозирования поведения заемщиков при погашении долга. При этом, как показал проведенный обзор литературы, наиболее популярным среди исследователей методом оценки риска дефолта заемщика как в банковской сфере, так и в микрофинансовых организациях, является логистическая регрессия, реже используется дискриминантный анализ.

Логистическая регрессия

Логистическая регрессия – это тип обобщенной линейной регрессии, которая делит переменные на зависимые (результат) и независимые (предикторы) [16]. Зависимая переменная в логистической регрессии представляет собой дихотомическую переменную, которая принимает значение 0 или 1. В качестве независимых переменных могут выступать количественные и/или категориальные переменные, преобразованные в фиктивные dummy-переменные.

Основным понятием логистической регрессии является логит – натуральный логарифм шанса от вероятности дефолта p_i : $\ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right)$

Таким образом, математически модель логистической регрессии выражает зависимость логарифма шанса (логита) от линейной комбинации независимых переменных.

Модель логистической регрессии может иметь две формы записи:

1. Форма, выражающая зависимость вероятности наступления интересующего события от предикторов, имеет следующий вид:

$$\ln\left(\frac{\hat{p}_i}{1-\hat{p}_i}\right) = b_0 + b_1x_i^{(1)} + b_2x_i^{(2)} + \dots + b_kx_i^{(k)}. \tag{1}$$

2. Форма, выражающая зависимость логита от предикторов, имеет следующий вид:

$$\hat{p}_i = \frac{1}{1+e^{-(b_0+b_1x_i^{(1)}+b_2x_i^{(2)}+\dots+b_kx_i^{(k)})}} \tag{2}$$

где \hat{p}_i – апостериорная вероятность того, что элемент i имеет модальность 1 для заданных значений, принимаемых независимыми переменными (т.е. $P(Y_i = 1|x_i)$),

$x_i = (x_i^{(1)}, x_i^{(2)}, \dots, x_i^{(k)})$ – значения независимых переменных,

$b^{(k)} = (b_1, b_2, \dots, b_k)$ – коэффициенты независимых переменных,

b_0 – свободный коэффициент (константа).

В логит-моделях коэффициенты при независимых переменных (предикторах) соответствуют их предельному эффекту влияния на зависимую переменную. Коэффициенты $b^{(k)}$ логистической регрессии показывают, насколько в среднем изме-

няется логарифм шанса при изменении независимой переменной на единицу своего измерения при неизменности остальных предикторов. Экспоненциальная форма записи коэффициентов модели логистической регрессии показывает относительную меру риска при изменении на единицу своего измерения количественных предикторов или относительную меру риска при dummy-переменной по сравнению с опорной категорией для качественных предикторов.

Для вычисления коэффициентов b на практике используется итеративный метод максимального правдоподобия. Функция правдоподобия принимает вид:

$$L(y_1, y_2, \dots, y_n | x_1, x_2, \dots, x_n; b_0, b_1, \dots, b_k) = \prod_{i:y_i=1} \Lambda(z_i) \cdot \prod_{i:y_i=0} (1 - \Lambda(z_i)) = \prod_{i=1}^n \Lambda(z_i)^{y_i} (1 - \Lambda(z_i))^{1-y_i}. \tag{3}$$

Оценка параметров определяется как точка максимума функции логарифма правдоподобия:

$$\ln(L) = \sum_{i=1}^n (y_i \ln(\Lambda(z_i)) + (1 - y_i) \ln(1 - \Lambda(z_i))). \tag{4}$$

Свободный коэффициент b_0 (константа) определяет нормальную величину риска наступления моделируемого события при условии равенства нулю всех независимых переменных.

Модель логистической регрессии обладает следующими достоинствами по сравнению с другими классическими методами статистического моделирования:

– в отличие от множественной линейной регрессии и дискриминантного анализа не

требуется нормальность распределения независимых переменных;

– в отличие от множественной линейной регрессии не требуется проверка гипотезы о нормальном распределении остатков в модели с постоянной дисперсией;

– может отражать нелинейные зависимости между зависимой и независимыми переменными;

– на основе модели получают однозначный набор предикторов, влияющих на появление

моделируемого события, и оценку важности их влияния;

– алгоритмы расчетов модели логистической регрессии реализованы во всех статистических пакетах для обработки данных;

– в модель можно включать в качестве предикторов и количественные и категориальные переменные, в кредитном скоринге обычно количественные переменные категоризируют.

Основные недостатки построения модели логистической регрессии следующие:

– для успешного построения модели требуется достаточная статистика как с положительными исходами зависимой переменной, так и с отрицательными, хотя эта проблема обычно решается перевзвешиванием выборки;

– на качество модели как при построении и линейной регрессии влияет отсутствие явной мультиколлинеарности между независимыми переменными.

Дискриминантный анализ

Дискриминантный анализ – это многомерный метод анализа связи между одной категориальной зависимой переменной и набором метрических (нормально распределенных) независимых переменных [4]. Дискриминантный анализ впервые применил его основоположник Р. Фишер [12], который преследовал цель найти линейную комбинацию предикторов, которая показывает наибольшую разницу в групповых средних значениях относительно внутригрупповой дисперсии.

Смысл дискриминантного анализа заключается в том, чтобы на основании обучающих выборок преобразовать несколько переменных в одномерный показатель для прогнозирования (дискриминации) принадлежности наблюдений к группам.

$$D_j = a_{j0} + b_{j1}x_1 + b_{j2}x_2 + \dots + b_{jp}x_p, \quad (5)$$

где D_j – зависимая (группирующая) переменная, дискриминантная функция,

j – индикатор группы ($j = 1, 2, \dots, k - 1, k$ (где k – количество групп),

x_i – независимые (дискриминантные) переменные,

i – индикатор переменной ($i = 1, 2, \dots, p$ (где p – число дискриминантных переменных),

a_{j0} – свободный коэффициент (константа),

b_{ji} – коэффициент i -ой независимой переменной для j -ой группы

Дискриминантная функция – это линейная комбинация независимых переменных, которая

Таким образом, целью дискриминантного анализа является прогнозирование принадлежности наблюдений к группам.

Вычислительно задачи дискриминантного анализа сводятся к следующему:

– нахождение дискриминантной функции – определение правила отнесения наблюдения к группе;

– оценка качества построенной дискриминантной функции;

– оценка роли переменных, составляющих дискриминантную функцию;

– классификация новых наблюдений с помощью найденной дискриминантной функции.

Зависимая переменная отклика в дискриминантном анализе может быть дихотомической, номинальной или порядковой. В частности, как и в логистической регрессии, часто в кредитном скоринге используют бинарную зависимую переменную. Независимые (дискриминантные) переменные должны количественными и не могут коррелировать между собой. Дискриминантные переменные внутри группы переменной отклика должны подчиняться многомерному нормальному закону распределению.

Дискриминантный анализ имеет две модели – линейную (линейный дискриминантный анализ, LDA) и квадратичную (квадратичный дискриминантный анализ, QDA). LDA предполагает, что группы имеют одинаковую ковариационную матрицу, тогда как QDA позволяет каждой группе иметь свою собственную ковариационную матрицу. LDA более надежен и прост в реализации, но QDA может фиксировать более сложные связи.

Линейная модель дискриминантного анализа имеет следующий вид:

обеспечивает наилучшее разделение наблюдений на группы и строится по обучающей выборке – множество наблюдений, с заданными значениями признаков и принадлежность которых к тому или иному классу уже достоверно известна.

Оценка качества построения дискриминантной функции заключается в правильности интерпретации возможных различий между группами. Оценка роли составляющих дискриминантной функции заключается в сравнении матриц общих дисперсий и ковариаций с помощью многомерного F-критерия.

Основным недостатком линейного дискриминантного анализа Фишера является то, что если предположение о нормальности не выполняется, теряется оптимальность решения.

Отличия дискриминантного анализа от логистической регрессии заключается в том, что независимые переменные должны быть измерены в количественной шкале, в то время как при использовании логистической регрессии независимые переменные могут быть количественными и категориальными с автоматической заменой их на фиктивные переменные. Дискриминантный анализ требует выполнения более строгих предположений по независимым переменным, чем логистическая регрессия (например, предположение о многомерном нормальном распределении независимых переменных и равенстве ковариационных матриц), а применение логистической регрессии связано с меньшим количеством ограничений. В дискриминантном анализе для классификации будущих наблюдений используется дискриминантная функция – линейная комбинация взаимосвязи результативного признака и независимых переменных; а логистическая регрессия представляет собой S-образную функцию взаимосвязи результативной переменной и независимых переменных.

Преимущества дискриминантного анализа заключаются в возможности обработки как бинарных, так и многомерных групп (в отличие от классической логистической регрессии), а также в достаточной простоте интерпретации результатов. Для зависимой переменной с числом групп больше двух может использоваться и обобщение логистической регрессии: полиномиальная логистическая регрессия. Но при 3 и более категориях зависимой переменной более предпочтительным является дискриминантный анализ. При этом главный недостаток метода – чувствительность к распределению исходных данных. Более того, недостаточная точность классификации в рамках дискриминантного анализа обусловлена выявлением линейных связей между переменными.

Основные алгоритмы машинного обучения

Машинное обучение стало неотъемлемой частью современной научной методологии, предлагая автоматизированные процедуры прогнозирования явлений на основе прошлых наблюдений и раскрывая основные закономерности в данных с целью обеспечения понимания проблемы. В последние несколько лет методы машинного обучения набирают популярность в научной литературе также и для проведения оценки рисков кредитования. Наиболее часто используемые в исследованиях, направленных на оценку риска дефолта заемщика как в банковской сфере, так и в микрофинансовых организациях, методы в рамках моделей машинного обучения, как было отмечено при изучении литературы, – это нейронные сети, метод

опорных векторов, градиентный бустинг, случайный лес.

Нейронные сети

Нейронные сети в машинном обучении – это контролируемые модели обучения, основанные на концепции биологических нейронных сетей человеческого мозга.

Нейронные сети, как правило, состоят из трех типов слоев: входного слоя, ряда скрытых слоев и выходного слоя.

Входной слой передает входные сигналы в модель, скрытые слои действуют как вычислительный механизм, а выходной слой генерирует окончательный прогноз модели. Входные данные для каждого скрытого элемента нейронной сети представляют собой линейную комбинацию единиц предыдущего слоя. Затем скрытый модуль вычисляет выходные данные, отображая входные данные с помощью функции активации. Нелинейная функция активации обычно используется для создания нелинейных взаимодействий между элементами нейронной сети.

В нейронных сетях каждый скрытый элемент имеет следующий вид:

$$h_j(x) = f(w_j + \sum_{i=0}^n w_{ij} \cdot x_i), \quad (6)$$

где $f(y)$ – нелинейная функция активации,

w_{ij} – веса входных параметров x_i и скрытых элементов h_j ,

w_j – значение смещения (bias).

Веса w_{ij} можно определить за счет минимизации функции потерь с помощью оптимизаторов, таких как стохастический градиентный спуск (SGD).

Алгоритм обучения нейронной сети строится следующим образом. На первоначальном этапе в качестве весов входных элементов принимаются случайные значения. Затем каждый входной элемент распространяется по сети для расчета выходного сигнала нейронной сети с использованием прямого распространения. Третий шаг – вычисление ошибки путем сравнения фактического результата с запланированным. Далее ошибка передается обратно по сети для корректировки весов соединений с помощью обратной передачи ошибки. Среднеквадратическая ошибка (MSE) между желаемым выходным сигналом (t_i) и фактическим выходным сигналом (a_i), создаваемым нейронной сетью, рассчитывается с использованием уравнения [8]:

$$E_k = \sum_{i=1}^n (t_i - a_i)^2, \quad (7)$$

где E_k – среднеквадратичная ошибка,

t_i – желаемый выходной сигнал,

a_i – фактический выходной сигнал.

На следующем этапе с целью минимизации ошибки производится корректировка весов элементов по следующей формуле:

$$W_{t+1} = W_t + -\eta \frac{dE_k}{d\omega} \quad (8)$$

где W_t – веса элементов,

$\frac{dE_k}{d\omega}$ – градиент,

η – скорость обучения.

Процесс обучения нейронных сетей включает в себя корректировку весов до достижения желаемого уровня точности. Важно отметить, что этот процесс обучения основан на ряде шагов, которые включают в себя изменение весов на основе ошибок, создаваемых сетью. Повторяя этот процесс, сеть может учиться на своих ошибках и со временем улучшать свою производительность.

Веса нейронной сети создают сложные и нелинейные взаимодействия между входными объектами, которые не могут быть интерпретированы человеком. При этом, сложные нелинейные взаимодействия в рамках нейронной сети приводят к повышению производительности модели.

Входные данные для нейронной сети в рамках кредитного скоринга содержат многомерные векторы признаков с реальным значением для каждой

исследуемой характеристики. При этом в качестве предикторов могут использоваться переменные в любых шкалах. Главные преимущества метода нейронных сетей заключается в возможности использования неполных входных данных, а также установления нелинейных связей между фактическими и прогнозными значениями параметров.

Метод опорных векторов

Метод опорных векторов (SVM) – это метод классификации, основанный на статистической теории обучения, предложенный в 1995 году исследовательской группой лабораторий AT&T Bell под руководством В. Вапника [23]. Эксперты выдвинули теорию двойственности в традиционной задаче оптимизации.

Базовая модель SVM представляет собой линейный классификатор с максимальным зазором, определенным в пространстве признаков. Метод опорных векторов базируется на идее построения оптимальной гиперплоскости, разделяющей данные на классы при максимальном увеличении зазора.

Алгоритм SVM определяется следующими входными параметрами обучающих данных:

$$T = \{(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_N, y_N)\}, \quad (9)$$

где (x_i, y_i) – точка обучающей выборки с заданным классом,

x_i – вектор признаков (элемент), который нормализуется на отрезке $[0; 1]$,

$$x_i \in X = R^n, \\ i = \{1, 2, \dots, N\},$$

y_i – класс вектора x_i , $y_i \in Y = \{+1; -1\}$,

$$\begin{cases} y_i = +1, \text{ то } x_i - \text{положительный вектор признаков,} \\ y_i = -1, \text{ то } x_i - \text{отрицательный вектор признаков} \end{cases}$$

Разделяющая гиперплоскость соответствует уравнению:

$$\begin{cases} w^T \cdot x - b = 0 \\ w^T = (w_1, w_2, \dots, w_n) \\ b = -w_0 \end{cases} \quad (10)$$

где w^T – вектор нормали к разделяющей гиперплоскости,

b – отсекаемый отрезок

$\frac{b}{\|w\|}$ – модуль расстояния от гиперплоскости до

начала координат.

Разделяющая гиперплоскость делит пространство признаков на две части – положительный класс и отрицательный класс. Тот, на который указывает вектор нормали, относится к положи-

тельному классу, противоположный – к отрицательному.

Как правило, когда набор обучающих данных является линейно разделимым, существует бесконечное количество разделяющих гиперплоскостей, которые могут правильно разделить два класса данных. Линейный SVM использует принцип максимизации зазора, чтобы найти оптимальную разделяющую гиперплоскость для определения единственного решения.

Уравнения параллельных гиперплоскостей в рамках оптимального разделения принимают вид:

$$\begin{cases} w^T \cdot x - b = +1, \\ w^T \cdot x - b = -1 \end{cases} \quad (11)$$

В условиях линейной разделимости обучающей выборки, гиперплоскости выбираются с учетом отсутствия между ними точек обучающей выбор-

ки – SVM с жестким зазором. Исключение всех точек обучающей выборки из межгиперплоскостного пространства определяется уравнением следующего вида:

$$\begin{cases} w^T \cdot x_i - b \geq 1, & y_i = 1, \\ w^T \cdot x_i - b \leq -1, & y_i = -1 \end{cases} \quad (12)$$

Расстояние между гиперплоскостями определяется как $\frac{2}{\|w\|} \rightarrow \max$, где $\|w\| \rightarrow \min$, т.е. должно быть минимизировано в рамках задачи квадратичной оптимизации по следующему уравнению:

$$\begin{cases} \frac{\|w\|^2}{2} \rightarrow \min, \\ y_i(w^T \cdot x_i - b) \geq 1, & 1 \leq i \leq n \end{cases} \quad (13)$$

Оптимально разделяющий классификатор будет получен при решении данного уравнения с применением метода множителей Лагранжа.

В условиях нелинейной разделимости [6] обучающей выборки вводится набор дополнительных переменных $\varepsilon_i \geq 0$, которые определяют величину ошибки элементов X_i (слабые переменные, представляющие нарушения зазора). Далее для регулирования максимального зазора между гиперплоскостями и минимизацией суммарной ошибки вводится штраф, определяемый уравнением вида:

$$\begin{cases} \frac{\|w\|^2}{2} + \alpha \sum \varepsilon_i \rightarrow \min \\ y_i(w^T \cdot x_i - b) \geq (1 - \varepsilon_i) \\ \varepsilon_i \geq 0 \end{cases}, \quad (14)$$

где $(1 - \varepsilon_i)$ – минимальный требуемый зазор для каждой точки данных,

Целевая функция SVM с мягким зазором имеет следующий вид:

$$\frac{\|w\|^2}{2} + \alpha \sum N_{i=1} \varepsilon_i \quad (15)$$

где N – количество точек данных.

Параметр α служит параметром регуляризации, определяющим баланс между шириной поля и допуском к ошибкам классификации.

Преимущества SVM с мягким зазором определяются следующим:

- устойчивость к выбросам – может более эффективно обрабатывать выбросы или зашумленные данные, допуская некоторые неправильные классификации. Это приводит к более надежной границе принятия решений с оптимальным обобщением невидимых данных.

- применимость к нелинейным данным, в отличие от SVM с жестким зазором, SVM с мягким зазором может обрабатывать нелинейно разделяемые данные, неявно помещая их в многомерное пространство с помощью функций ядра. Это позволяет SVM фиксировать сложные границы принятия решений.

Основной недостаток метода опорных векторов (SVM) заключается в возможности использования для классификации только ограниченного набора данных, находящихся в границах гиперплоскости, а также существенной чувствительности метода к стандартизированным данным.

В машинном обучении ансамблевые методы представляют собой метаалгоритмы, которые обучают несколько отдельных моделей для решения конкретной проблемы, а затем получают окончательный результат, объединяя их в одну прогнозную модель. Ансамблевые методы работают лучше, чем базовые модели, их можно применять в различных контекстах, включая классификацию, регрессию и даже обучение с подкреплением. Наиболее распространенными ансамблевыми методами являются случайный лес и градиентный бустинг.

Случайный лес

Случайный лес – это эффективный контролируемый алгоритм машинного обучения, который можно использовать как для задач классификации, так и для регрессии. Создавая множество деревьев решений во время обучения, этот метод использует подход ансамблевого обучения, а окончательный результат определяется прогнозом среднего значения (регрессия) или режимом классов (классификация) на основе отдельных деревьев [7]. По сравнению с одиночными деревьями решений случайные леса, как правило, имеют более высокую точность, поскольку они уменьшают переобучение и более эффективно обрабатывают зашумленные данные. Во время обучения случайные леса используют случайный набор функций, что помогает увеличить разнообразие деревьев и улучшить общую производительность.

Основная идея метода случайного леса – бэггинг. В алгоритме случайного леса определенное пользователем количество деревьев решений обучается на примерах бутстрэп (bootstrap) предопределенного набора обучающих данных.

В задачах регрессии алгоритм случайного леса обучается на наборе данных:

$$T = \{(x_i, y_i)\}_{i=1}^N, \quad (16)$$

где $x_i \in X = \mathbb{R}^p$ – входные данные,

$y_i \in Y = \mathbb{R}^k$ – соответствующие выходные данные.

\mathcal{T} – дерево решений,

целое число B (количество деревьев решений), $0 < K \leq p$, где p – размерность вектора признака

x_i

для $b = 1, 2, \dots, B$:

$Z_b \subseteq T$ – образец бутстрэпа из T размера N (с заменой)

$\widehat{h}_b \leftarrow \mathcal{T}(Z_b, K, \infty)$ – полностью построенное дерево решений (∞) для каждой из предварительно загруженных выборок со случайно выбранными функциями $K \leq p$ в каждом разделе.

Функции регрессии и классификации имеют следующий вид:

Регрессия

$$f^*(x) = \frac{1}{B} \sum_{j=1}^B \widehat{h}_j(x), \quad (17)$$

классификация:

$$f^*(x) = \text{majority vote} [\widehat{h}_j(x)]_1^B, \quad (18)$$

где *majority vote* – преобладающий элемент последовательности данных.

Алгоритм генерирует B количество наборов данных Z_b , поскольку выборки *bootstrap*, извлеченные из T , имеют одинаковый размер N . Каждый из этих наборов данных используется для обучения совокупности деревьев решений.

Одной из характеристик, которая отличает алгоритм случайного леса от бэггинга и способствует декорреляции деревьев, является выборочный учет только K из общего числа p входных элементов для выбора лучших точек разделения при построении каждого дерева решений. Значение K задается пользователем или устанавливается по умолчанию, где $0 < K \leq p$. Таким образом, каждое дерево значительно отличается от остальных, что делает деревья менее коррелированными.

Алгоритм повторяет эту процедуру B раз, в результате чего получается B -число деревьев решений и обучение случайного леса завершается.

В рамках метода случайного леса в качестве предикторов могут выступать входные переменные в разных шкалах: числовой, порядковой и номинальной.

Одним из преимуществ метода случайного леса является то, что пользователь может полагаться на знания, специфичные для предметной области, при проектировании входных функций. Данный метод имеет лучшую физическую интерпретацию результатов на основе относительной важности, которую алгоритм присваивает каждому из них. Кроме того, в рамках данного метода отсутствуют лимиты корреляции зависимых переменных.

Градиентный бустинг

Градиентный бустинг – это ансамблевый метод машинного обучения, который предполагает использование повышения к ряду базовых моделей. Градиентный бустинг впервые был использован в работе [13] и представлял собой стандартную версию бустинга для каждой функции потерь. Во время обучения градиентный бустинг работает

путем подгонки слабых моделей, где остаток представляет собой разницу между прогнозируемым и реальным значением. Затем алгоритм корректирует прогнозируемое значение, добавляя часть прогнозируемого значения из новой слабой модели, где эта доля контролируется скоростью обучения или размером шага. Суть метода градиентного бустинга заключается в обучении каждой последующей модели с использованием данных об ошибках предыдущих моделей и дальнейшим снижением ошибок. Процесс повторяется до тех пор, пока не будет выполнен критерий остановки алгоритма.

Алгоритм градиентного бустинга определяется следующими входными параметрами обучающих данных:

$$T = \{(x_i, y_i)\}_{i=1}^n, \quad (19)$$

Цель алгоритма – найти функцию $F(x)$, принимающую следующий вид:

$$F(x) = \arg \min_{\gamma} \sum_{i=1}^n L(y_i, \gamma), \quad (20)$$

где L – функция потерь, которая определяется через уравнение:

$$L = (y_i - \gamma)^2 \quad (21)$$

Оператор γ , включенный в данную функцию, предназначен для минимизации градиента.

Особенности градиентного бустинга заключаются в следующем:

- алгоритм обновляет веса, вычисляя отрицательный градиент функции потерь относительно прогнозируемого результата;
- обновляет веса на основе градиентов, которые менее чувствительны к выбросам;
- может использовать широкий спектр базовых обучаемых моделей, например, деревья решений и линейные модели.

Главный недостаток методов градиентного бустинга определяется существенными вычислительными затратами и лимитом минимальной обучающей выборки.

Результаты и обсуждения

Особенности моделирования кредитного риска в микрофинансовых компаниях

По проведенному исследованию особенностей основных методов моделирования можно заключить, что модели в рамках методов статического моделирования можно строить как на малых, так и на больших выборках, а построение моделей в рамках методов машинного обучения строят на больших обучающих выборках, что предполагает проведение существенного количества (в идеале более сотни тысяч) наблюдений. В отличие от крупных финансово-кредитных учреждений (например, банков) в распоряжении микрофинан-

совых организаций может не быть большого количества данных для построения моделей.

Одним из «подводных камней» применения методов машинного обучения на практике является проблема переобучения, которая заключается в различии результатов применения сформированной модели на обучающей и тестовой выборке – увеличение сложности модели приводит к уменьшению ошибки на обучающей выборке, а в отношении тестовой выборки при усложнении модели сначала происходит уменьшение ошибки, а при достижении определенного момента ее увеличение. Среди основных причин переобучения можно выделить мультиколлинеарность, наличие неинформативных признаков, ограничение размера выборки. В настоящее время используют различные стратегии решения проблемы – переобучения:

- стратегия сокращения размера классификаторов за счет отбрасывания наименее важных данных;
- стратегия расширения данных за счет более точной настройки параметров модели;
- стратегия прореживания за счет взятия для конечной оценки усредненных результатов набора моделей;
- стратегия ранней остановки базируется на определении контрольной точки, после которой начинается увеличение ошибки;
- стратегия регуляризации определяется выбором функций, которые оказывают требуемое влияние на конечный результат.

Цель стратегий решения проблемы переобучения заключается в нахождении баланса между

сложностью модели и возможностью ее применения на новых данных или генеральной совокупности данных.

Еще одна проблема применения методов моделирования на практике – модельный риск, который заключается в возможности получения убытков по причине недостаточно точного описания процессов в рамках разработанной модели. Основными причинами возникновения модельного риска являются: некорректность определения переменных; некорректное применение модели, обученной на других данных; изменение данных и ухудшение модели при воздействии внешних факторов.

В отношении реализации сложных моделей машинного обучения в кредитном конвейере также следует отметить отсутствие технических возможностей и недостаточно развитую информационную инфраструктуру микрофинансовых организаций, что отличает их от крупных финансово-кредитных учреждений (банков).

Таким образом, далее необходимо провести сравнительный анализ возможности применения методов статистического моделирования и машинного обучения с точки зрения практики использования в микрофинансовых организациях.

Модель оценки кредитного риска в микрофинансовых компаниях базируется на преобразовании «сырых» входных данных в прогноз будущего поведения клиентов по следующему алгоритму (рис. 1).

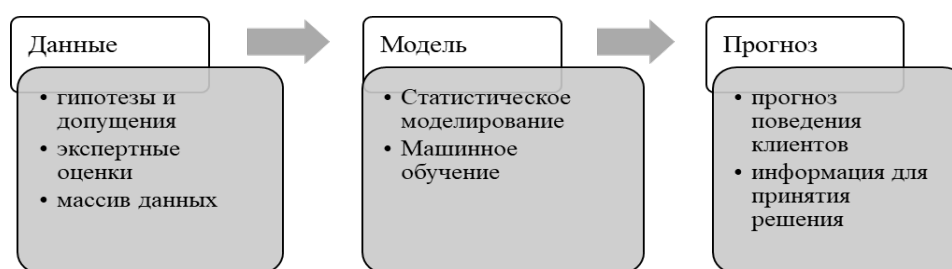


Рис. 1. Алгоритм модели оценки кредитного риска.
Fig. 1. Algorithm for credit risk assessment model.

Модельные риски применяемой модели определяются вероятностью ошибки прогнозирования и суммой возможного ущерба.

Модельный риск методов в рамках статистического моделирования в отношении оценки кредитных рисков микрофинансовых организаций определяется следующим:

во-первых, статистические модели используют параметрические функции с небольшим количеством свободных параметров;

во-вторых, на основе статистического анализа данных вычисляются как сами параметры, так и их доверительные интервалы;

в-третьих, статистические модели не склонны к переобучению и более устойчивы при изменении внешних условий.

В отношении модельного риска методов в рамках машинного обучения при проведении оценки кредитных рисков микрофинансовых организаций можно заключить следующее:

во-первых, используются параметрические функции с огромным количеством свободных параметров;

во-вторых, статистическая оценка средних значений и доверительных интервалов этих параметров невозможна;

в-третьих, модели машинного обучения склонны к переобучению и часто на практике оказываются нестабильными.

Вероятность и цена ошибки находится в прямой зависимости от горизонта прогнозирования (см. рис. 2). Методы машинного обучения подходят в большей степени для прогнозирования на небольшом горизонте. При их применении для

оценки вероятности дефолта следует учитывать в зависимости от целевой переменной период «созревания выборки», т.е. между применением модели на практике и оценкой ее работы происходит достаточно долгий лаг от 4 до 6 месяцев в среднем. В случае критической ошибки в выборе модели и ее реализации кредитная организация будет нести существенные финансовые потери. Для минимизации этого риска более предпочтительными для применения в системе принятия решений являются относительно простые в реализации модели статистического обучения, например, логистическая регрессия.

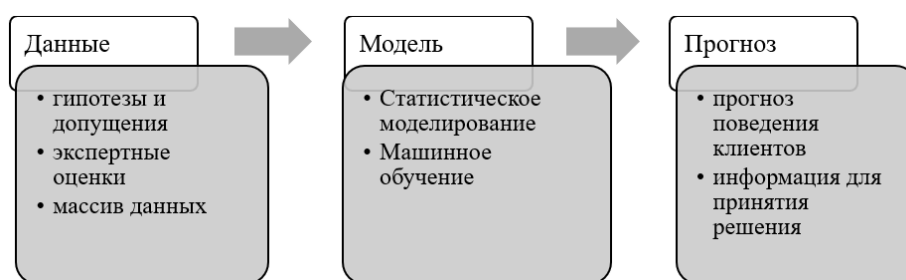


Рис. 2. Зависимость горизонта прогнозирования и ценой ошибки прогноза.
Fig. 2. Dependence of the forecast horizon and the cost of forecast error.

В табл. 1 представлен сравнительный анализ основных параметров методов статистического моделирования и машинного обучения с точки

зрения возможности использования для оценки рисков в микрофинансовых организациях.

Таблица 1

Сравнительный анализ основных параметров методов статистического моделирования и машинного обучения с точки зрения возможности использования для оценки рисков в микрофинансовых организациях.

Table 1

Comparative analysis of the main parameters of statistical modeling and machine learning methods for risk assessment in microfinance organizations.

Подход	Статистическое моделирование	Машинное обучение
Модель	Интерпретируемая Прозрачная	Не интерпретируемая Непрозрачная
Параметры	Средние и дисперсии оцениваются из данных	Средние и дисперсии не определены
Проверка модели	Тесты «goodness-of-fit» и анализ остатков	Измеряется только предсказательная сила модели
Задачи	Долгосрочное прогнозирование Ретроспективный анализ Прогноз «through the cycle»	Краткосрочное прогнозирование Локальные тренды
Цена ошибки	Высокая цена ошибки	Низкая цена ошибки

Составлено автором в рамках проведенного исследования.
Compiled by the author as part of the study.

Проведенное исследование показало, что методы статистического моделирования в большей степени реализуемы для оценки кредитных рисков микрофинансовых организаций в условиях имеющейся информационной инфраструктуры.

Основным преимуществом методов статистического моделирования является достаточная прозрачность и интерпретируемость моделей, что безусловно важно с точки зрения регулятора. При этом методы статистического моделирования в

большей степени направлены на долгосрочное прогнозирование в отличие от методов машинного обучения. Соответственно, методы статистического моделирования имеют более высокую цену ошибки в сравнении с методами машинного обучения, в условиях неправильного определения входных данных, формирования модели и ее тестирования.

Выводы

В рамках исследования был проведен литературный обзор, для определения частоты использования методов статистического моделирования и машинного обучения для оценки кредитного риска, который показал, что большая часть исследований, в том числе в рамках проведения сравнительного анализа возможностей использования различных моделей для оценки кредитных рисков, апробируется в банковских организациях, нежели в контексте микрофинансовых организаций.

Проведена спецификация основных методов статистического моделирования (логистическая регрессия и дискриминантный анализ) и моделей машинного обучения (нейронные сети, случайный лес, метод опорных векторов, градиентный бустинг), которая позволила выделить некоторые преимущества и недостатки анализируемых методов.

Сравнительный анализ возможности применения рассмотренных подходов (методов

статистического моделирования и машинного обучения) с точки зрения практики использования для оценки кредитных рисков в микрофинансовых организациях позволил заключить следующее. Методы статистического моделирования в большей степени реализуемы для оценки кредитных рисков микрофинансовых организаций в условиях имеющейся информационной инфраструктуры. Основным преимуществом методов статистического моделирования является достаточная прозрачность и интерпретируемость моделей, что безусловно важно с точки зрения регулятора. При этом методы статистического моделирования в большей степени направлены на долгосрочное прогнозирование в отличие от методов машинного обучения. Соответственно, методы статистического моделирования имеют более высокую цену ошибки в сравнении с методами машинного обучения, в условиях неправильного определения входных данных, формирования модели и ее тестирования. В продолжении данного исследования автор планирует опубликовать результаты эмпирического тестирования различных подходов к моделированию кредитного риска с использованием методов машинного обучения и статистического моделирования на примере использования в российских МФО.

Список источников

1. Власенко М. Определение кредитоспособности розничных клиентов на основе алгоритмов машинного обучения // Журнал «Банкаўскі веснік», 2022. № 11/712. С. 30 – 44.
2. Исаев Д.В. Оценка кредитного скоринга на основе карточных транзакций // Инновации и инвестиции, 2021. № 5. С. 105 – 109.
3. Ampountolas A., Nyarko T., Date P., Constantinescu C. A Machine Learning Approach for Micro-Credit Scoring // Risks. Vol. 9. 2021. P. 1 – 20. <https://doi.org/10.3390/risks9030050>
4. Anderson T.W. An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, second edition, John Wiley, and Sons Inc., New York, 1984. 710 p.
5. Blanco A., Pino-Mejias R., Lara J., Rayo S. Credit scoring models for the microfinance industry using neural networks: Evidence from Peru. Expert Systems with Applications. 2013. Vol. 40. P. 356 – 364.
6. Boser, B., Guyon, I., Vapnik, V. A training algorithm for optimal margin classifiers. In: Haussler D, editor. Proc of the 5th annual ACM workshop on COLT. Pittsburgh, PA; 1992. P. 144 – 152.
7. Breiman L. Random Forests // Machine Learn. 2001. Vol. 45 (1). P. 5 – 32. doi:10.1023/a:1010933404324
8. Cios, K., Shields, M. The handbook of brain theory and neural networks. Neurocomputing, 1997. 1255 p. [https://doi.org/10.1016/s0925-2312\(97\)00036-2](https://doi.org/10.1016/s0925-2312(97)00036-2)
9. Chamboko R. Advanced Survival Modelling for Consumer Credit Risk Assessment: Addressing recurrent events, multiple outcomes and frailty [Doctoral Thesis, NOVA Information Management School (NOVA IMS)]. 159 p. <http://hdl.handle.net/10362/87634>
10. Costangioară A. Consumer Credit Scoring. Romanian Journal of Economic Forecasting, 2011. P. 162 – 177.

11. Dumitrescu E., Hué S., Hurlinb Ch., Tokpavi S. Machine learning for credit scoring: Improving logistic regression with non-linear decision-tree effects. *European Journal of Operational Research*. Vol. 297. 2022. P. 1178 – 1192. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.06.053>
12. Fisher R. The use of multiple measurements in taxonomic problems. *Ann. Eugenics*. 1936. Vol. 7. P. 179 – 188.
13. Friedman J. Greedy Function Approximation: A Gradient Boosting Machine. *The Annals of Statistics*, 2001. Vol. 29 (5). PP. 1189-1232. DOI:10.1214/aos/1013203451
14. Haichao Z., Ruishuang Z., Linling C., Shangfeng Z. Research on personal credit scoring model based on multi-source data. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1437 (1). 2020. PP. 466–473 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1437/1/012053>
15. Hauck, W., Donner, A. Wald's test as applied to hypotheses in logit analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 1977. Vol. 72. P. 851 – 853.
16. Hosmer D., Lemeshow S. *Applied logistic regression*. Wiley, 2000. 408 p.
17. Miled K.B.H., Landolsi M. Risk Assessment for Reimbursement of Microfinance Institutions. *Intern. Journal of Profess. Bus. Review*. Vol. 8. 2023. PP. 1-23. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i10.3765>
18. Pham H.P. Risk detection in consumer credit loan – A comparative study of machine learning algorithms and artificial neural network in detecting risk with loan application data. 2021. 21 p.
19. Quan J., Sun X. Credit risk assessment using the factorization machine model with feature interactions // *Humanities & Social Sciences Communications*. 2024. Vol 11 (234). P. 1 – 10. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02700-7>
20. Suhadolnik, N., Jo U., Da Silva S. Machine Learning for Enhanced Credit Risk Assessment: An Empirical Approach // *Journal of Risk and Financial Management*. Vol. 16. 2023. P. 1 – 21. <https://doi.org/10.3390/jrfm16120496>
21. Sustersic M., Mramor D., Zupan J. Consumer credit scoring models with limited data. *Expert Systems with Applications*. 2009. Vol. 36. P. 4736 – 4744 <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.06.016>
22. Terko A. et al. Credit Scoring Model Implementation in a Microfinance Context. *Conference Paper*. October 2019. 6 p. DOI: 10.1109/ICAT47117.2019.8939036
23. Vapnik, V. *The nature of statistical learning theory*. Berlin: Springer-Verlag, 1995. 314 p.
24. Wen H., Sui X., Lu Sh. Study on Effect of Consumer Information in Personal Credit Risk Evaluation. *Complexity*. 2022. P. 1 – 11. <https://doi.org/10.1155/2022/7340010>
25. Wu X., Shang J. Research on Consumer Credit Rating Model. *Proceedings of the 2023 International Conference on Finance, Trade and Business Management (FTBM 2023)*. P. 157 – 163 <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-298-9-17>

References

1. Vlasenko M. Determination of the creditworthiness of retail clients based on machine learning algorithms. *Journal “Banking Vesnik”*, 2022. No. 11/712. P. 30 – 44.
2. Isaev D.V. Assessment of credit scoring based on card transactions. *Innovations and investments*, 2021. No. 5. P. 105 – 109.
3. Ampountolas A., Nyarko T., Date P., Constantinescu C. A Machine Learning Approach for Micro-Credit Scoring. *Risks*. Vol. 9. 2021. P. 1 – 20. <https://doi.org/10.3390/risks9030050>
4. Anderson T.W. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*, second edition, John Wiley, and Sons Inc., New York, 1984. 710 p.
5. Blanco A., Pino-Mejias R., Lara J., Rayo S. Credit scoring models for the microfinance industry using neural networks: Evidence from Peru. *Expert Systems with Applications*. 2013. Vol. 40. P. 356 – 364.
6. Boser, B., Guyon, I., Vapnik, V. A training algorithm for optimal margin classifiers. In: Haussler D, editor. *Proc of the 5th annual ACM workshop on COLT*. Pittsburgh, PA; 1992. P. 144 – 152.
7. Breiman L. Random Forests. *Machine Learn*. 2001. Vol. 45 (1). P. 5 – 32. doi:10.1023/a: 1010933404324
8. Cios, K., Shields, M. *The handbook of brain theory and neural networks*. Neurocomputing, 1997. 1255 p. [https://doi.org/10.1016/s0925-2312\(97\)00036-2](https://doi.org/10.1016/s0925-2312(97)00036-2)
9. Chamboko R. *Advanced Survival Modeling for Consumer Credit Risk Assessment: Addressing recurrent events, multiple outcomes and frailty* [Doctoral Thesis, NOVA Information Management School (NOVA IMS)]. 159 p. <http://hdl.handle.net/10362/87634>

10. Costangioară A. Consumer Credit Scoring. Romanian Journal of Economic Forecasting, 2011. P. 162 – 177.
11. Dumitrescu E., Hué S., Hurlinb Ch., Tokpavi S. Machine learning for credit scoring: Improving lo-gistic regression with non-linear decision-tree effects. European Journal of Operational Research. Vol. 297. 2022. P. 1178 – 1192. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2021.06.053>
12. Fisher R. The use of multiple measurements in taxonomic problems. Ann. Eugenics. 1936. Vol. 7. P. 179 – 188.
13. Friedman J. Greedy Function Approximation: A Gradient Boosting Machine. The Annals of Statistics, 2001. Vol. 29(5). PP. 1189-1232. DOI:10.1214/aos/1013203451
14. Haichao Z., Ruishuang Z., Linling C., Shangfeng Z. Research on personal credit scoring model based on multi-source data. Journal of Physics: Conference Series. Vol. 1437 (1). 2020. P. 466 – 473 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1437/1/012053>
15. Hauck, W., Donner, A. Wald's test as applied to hypotheses in logit analysis. Journal of the American Statistical Association, 1977. Vol. 72. P. 851 – 853.
16. Hosmer D., Lemeshow S. Applied logistic regression. Wiley, 2000. 408 p.
17. Miled K.V.N., Landolsi M. Risk Assessment for Reimbursement of Microfinance Institutions. Intern. Journal of Prof. Bus. Review. Vol. 8. 2023. P. 1 – 23. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i10.3765>
18. Pham H.P. Risk detection in consumer credit loan – A comparative study of machine learning algorithms and artificial neural network in detecting risk with loan application data. 2021. 21 p.
19. Quan J., Sun X. Credit risk assessment using the factorization machine model with feature interactions. Humanities & Social Sciences Communications. 2024. Vol 11 (234). P. 1 – 10. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02700-7>
20. Suhadolnik, N., Jo U., Da Silva S. Machine Learning for Enhanced Credit Risk Assessment: An Empirical Approach. Journal of Risk and Financial Management. Vol. 16. 2023. P. 1 – 21. <https://doi.org/10.3390/jrfm16120496>
21. Sustersic M., Mramor D., Zupan J. Consumer credit scoring models with limited data. Expert Systems with Applications. 2009. Vol. 36. P. 4736 – 4744 <http://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.06.016>
22. Terko A. et al. Credit Scoring Model Implementation in a Microfinance Context. Conference Paper. October 2019. 6 p. DOI: 10.1109/ICAT47117.2019.8939036
23. Vapnik, V. The nature of statistical learning theory. Berlin: Springer-Verlag, 1995. 314 p.
24. Wen H., Sui X., Lu Sh. Study on the Effect of Consumer Information in Personal Credit Risk Evaluation. Complexity. 2022. P. 1 – 11. <https://doi.org/10.1155/2022/7340010>
25. Wu X., Shang J. Research on Consumer Credit Rating Model. Proceedings of the 2023 International Conference on Finance, Trade and Business Management (FTBM 2023). P. 157 – 163 <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-298-9-17>

Информация об авторе

Сорокин А.С., кандидат экономических наук, доцент, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 117997, Россия, г. Москва, alsorokin@statmethods.ru

© Сорокин А.С., 2024

Научно-исследовательский журнал «*Экономический вестник / Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3, Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 339.9



¹ *Абдулрахман М.С.А.,*
¹ *Казанский (Приволжский) федеральный университет*

*Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ)
как наиболее успешный интеграционный проект в арабском мире*

Аннотация: совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) по праву определяется наиболее успешным интеграционным объединением арабского мира. Согласно главной цели, указанной в уставе совета 1981 г., деятельность между странами-участниками ССАГПЗ (ОАЭ, Бахрейн, Саудовская Аравия, Оман, Кувейт и Катар) должна распространяться на различные сферы и отличаться взаимосвязью, интеграцией и координацией.

Важно отметить, что в настоящее время, до сих пор страны арабского мира являются наименее интегрированными странами в мире. Комплексной интеграции в аспекте арабского мира странам мешает совокупность внутренних проблем политического и экономического характера. И главным примером интеграции стран арабского мира сегодня можно назвать лишь деятельность ССАГПЗ.

Цель: целью и задачей данной статьи является изучение ССАГПЗ как наиболее успешного интеграционного проекта в арабском мире.

Методы: при написании работы использовались методы анализа и синтеза научной литературы, метод дедукции.

Результаты: данная статья находит практическое применение, ведь большинство отечественных и зарубежных исследователей склоняются к тому, что, несмотря на все трудности, страны арабского мира, хотя бы в аспекте субрегионов, имеют высокий потенциал к интеграции. На конвергенцию стран влияют объективные аспекты, которые связаны со сближением стран арабского мира.

Вывод: конкурентоспособность арабских стран напрямую зависит от того, насколько быстро и как эффективно арабские страны будут участвовать в процессах интеграции, что особо актуально в современной мировой экономике с высоким уровнем конкуренции.

Ключевые слова: экономика, арабские государства, страны арабского мира, ССАГПЗ, интеграция

Для цитирования: Абдулрахман М.С.А. Совет сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ) как наиболее успешный интеграционный проект в арабском мире // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 66 – 70.

Поступила в редакцию: 9 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 8 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Abdulrahman M.S.A.,*
¹ *Kazan (Volga Region) Federal University*

*The Cooperation Council for the Arab States of the Persian Gulf (GCC)
as the most successful integration project in the Arab world*

Abstract: the Cooperation Council for the Arab States of the Persian Gulf (GCC) is rightfully defined as the most successful integration association of the Arab world. According to the main goal specified in the charter of the Council of 1981, the activities between the GCC member countries (UAE, Bahrain, Saudi Arabia, Oman, Kuwait and Qatar) should extend to various spheres and differ in interconnection, integration and coordination.

It is important to note that currently, so far, the countries of the Arab world are the least integrated countries in the world. Complex integration in the aspect of the Arab world is hindered by a set of internal problems of a political and economic nature. And the main example of the integration of the Arab world today can only be called the activities of the GCC.

Objective: the purpose and objective of this article is to study the GCC as the most successful integration project in the Arab world.

Methods: when writing the work, the methods of analysis and synthesis of scientific literature, the method of deduction were used.

Results: this article finds practical application, because most domestic and foreign researchers tend to believe that, despite all the difficulties, the countries of the Arab world, at least in terms of subregions, have a high potential for integration. The convergence of countries is influenced by objective aspects related to the rapprochement of the countries of the Arab world.

Conclusion: the competitiveness of Arab countries directly depends on how quickly and how effectively Arab countries will participate in integration processes, which is especially important in a modern global economy with a high level of competition.

Keywords: economy, Arab states, countries of the Arab world, GCC, integration

For citation: Abdulrahman M.S.A. The Cooperation Council for the Arab States of the Persian Gulf (GCC) as the most successful integration project in the Arab world. Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 66 – 70.

The article was submitted: March 9, 2024; Approved after reviewing: May 8, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

В 1981 году Бахрейн, Катар, Кувейт, Объединенные Арабские Эмираты, Оман и Саудовская Аравия сформировали Совет сотрудничества стран Персидского залива. В программу могут быть включены Марокко и Иордания. Согласно Уставу совета, совет направлен на установление экономических отношений, увеличение торговли и инвестиций, развитие экономических отношений, координацию многосторонних финансовых институтов, укрепление общих ценностей и ресурсов, укрепление культуры и образования [11].

В ноябре 1981 года страны подписали Единое экономическое соглашение, заложив основу для национальной экономической интеграции и разумной денежно-кредитной политики. Однако, хотя договор о заключении соглашений о свободной торговле в рамках ССАГПЗ был принят в 1983 г., на его реализацию государствам-членам потребовалось 20 лет.

В составе ССАГПЗ отсутствует национальный орган, обеспечивающий соблюдение интересов государств-участников в сохранении их национального суверенитета. Валютный совет имеет множество проектов из международных источников. Хотя основная мотивация основания ССАГПЗ была политической, большая часть успеха достигнута странами в экономической [7].

Процесс создания таможенного союза в странах оказался весьма трудным. В 2001 году страны ССАГПЗ подписали новое экономическое соглашение, которое должно было постепенно

создать единый рынок, за которым последовала экономическая и валютная интеграция. Экономический рост будет способствовать развитию человеческих ресурсов, научных исследований, транспорта и связи, инфраструктуры.

Материалы и методы исследований

При проведении исследования применялись методы анализа и синтеза данных научной литературы, благодаря чему было осуществлено:

- определение перспектив интеграционных процессов в арабском мире;
- определение достижений Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ);
- выявление и анализ препятствий интеграции арабского мира.

Вопросы рассмотрения процесса интеграции арабского мира, в основном, затронуты в научной литературе по соответствующим тематикам, в том числе по смежным вопросам. Тема экономической интеграции арабского мира освещалась в трудах множества научных деятелей, среди которых: А.З. Нагимова, У.З. Шарипов, А.В. Федорченко и другие.

Таможенная отрасль должна снизить издержки, усилить конкуренцию в производстве и увеличить использование имеющихся ресурсов. Средняя международная налоговая ставка Единого внешнего тарифа составляет 5% для ввоза товаров из неучаствующих стран, а налоговая ставка для каждой группы товаров колеблется от 9 до 100% [14].

Нам необходимо рассмотреть влияние введения шариатской культуры в странах Персидского залива с точки зрения запретов на импорт: например, в Саудовской Аравии и Кувейте алкогольный импорт полностью запрещен законом, в некоторых эмиратах ОАЭ сухой закон не действует, но употребление алкогольной продукции там имеет строгий регламент, как, например, в Катаре. Кроме того, лекарства и продукты, ввозимые в КСА, должны соответствовать стандартам «Халяль» [10].

В целом проекты интеграции стран по созданию единого рынка в странах Персидского залива оказались успешными, особенно в совместной системе в некоторых небольших арабских регионах.

Из-за конфликта между главным доминантом Саудовской Аравии и одной из важнейших стран, ОАЭ, произошло торможение интеграционного взаимодействия между арабскими странами. Эр-Рияд не поддерживает либеральные взгляды Абу-Даби на внешнюю торговлю и принял так называемую политику закрытой зоны, что означает сохранение барьерных границ во внешнем аспекте таможенных соглашений [13].

Тем не менее, сторонам удалось объединиться на основе консенсуса, что всегда отличало ССАГПЗ от других внутриарабских форматов сотрудничества. ССАГПЗ теперь стремится стать полноценным финансовым центром с единым экономическим союзом к 2025 году, а в 2018 году общий объем товарооборота стран совета достиг 1,3 млрд. долларов, сохранив положительное сальдо баланса внешней торговли [2].

Несмотря на то, что большинство членов ССАГПЗ экспортируют углеводороды, их прогнозы роста ВВП показывают, что эта тенденция близка к конвергенции национальной экономики и быстро растет в развитии благодаря совместному подходу стран к сотрудничеству. Этот подход так же находит отражение в нефтегазовой отрасли, зарубежных инвестициях арабских стран. На самом деле страны ССАГПЗ определили территориальные границы по определенным причинам: КСА и Катар сконцентрированы на рынок США, Кувейт -рынок стран Бенилюкса и Скандинавских стран, ОАЭ – рынок Франции и Испании [9].

Результаты и обсуждения

Слабая институциональная база, включая интеграцию финансового регулирования, обмен информацией о финансовом положении все еще предопределяют основную проблему ССАГПЗ [5]. Например, в Европе валютной интеграции предшествовало введение национальной инсти-

туциональной структуры. В странах арабского мира нет высшего органа национальных институтов, что может уменьшить роль и власть центрального банка, особенно когда страны непрозрачны в раскрытии информации о налоговых и экономических аспектах. Экономическая и финансовая интеграция, создание валютного союза невозможны без эффективной региональной организации, способной решать эти вопросы.

В то же время политические споры между странами-участницами продолжаются, что вредит интеграционным процессам в совете. Лучший пример – в 2017 году дипломатический кризис вокруг Катара. Недовольный ролью Дохи в регионе, Эр-Рияд начал взаимодействовать с Катаром, привнося в деятельность ССАГПЗ нестабильность и дисфункциональность [6].

Помимо экономических интересов и сотрудничества, для Саудовской Аравии очень важен политический аспект. Кроме того, хотя Эр-Рияд явно рассматривается как лидер ССАГПЗ, исход политического конфликта с Дохой не ясен.

Время от времени возникают политические разногласия между двумя странами-членами Совета, Саудовской Аравией и Объединенными Арабскими Эмиратами. Например, Абу-Даби был противником воинственного настроения Эр-Рияда к Ирану, хочет поддержать южную армию в конфликте в Йемене, что противоречит стратегии Саудовской Аравии по поддержке сил, лояльных Хади. Эти аспекты напрямую влияют на интеграцию стран, интеграционный потенциал стран арабского мира в аспекте ССАГПЗ [12].

Сотрудничество и интеграционный аспект в ССАГПЗ положительно влияет на различные экономические цепочки. За последние 10 лет совокупный ВВП стран ССАГПЗ удвоился за счет благоприятных условий в энергетике, развитии туризма, финансово-промышленного сектора, роста численности населения на 50%. В объединенной системе крупнейшими экспортерами являются Саудовская Аравия и Объединенные Арабские Эмираты, на долю которых приходится 56,7% торговли ССАГПЗ, а крупнейшими экспортерами являются ОАЭ, Оман и Саудовская Аравия с долей 66,6% [4]. Исторически регион Персидского залива имел низкую долю экспорта, в отличие от других регионов, менее зависимых от экономической интеграции. Открытость и доступность на национальных рынках растут быстрее, чем на региональных [15].

Наиболее важной особенностью экономики Персидского залива является большая доля мигрантов (около 70%) на всех должностях [1], многие из которых работают в частном секторе.

В связи с ростом численности населения увеличивается давление на рынок труда. Некоторые проблемы могут быть решены за счет совершенствования образовательных стандартов и программ обучения и переобучения специалистов.

Контроль въезда и выезда применяется к гражданам стран Персидского залива на упрощенной основе, а к иностранцам применяются более строгие правила. Страны Персидского залива не имеют внешних границ, и проблема границ решалась по образцу Евросоюза.

Гармонизация финансового инвестиционного законодательства в странах необходима для развития вложений капитала на взаимных условиях. Первым шагом в этом направлении является решение Верховного совета ССАГПЗ разрешить местным компаниям открывать филиалы в других странах-членах так же, как и национальным компаниям. Еще один важный момент – поощрение частных инвестиций, особенно с целью выхода из модели развития экономики, подразумевающей емкость ресурсов [3].

Развитие региональных связей интеграционного аспекта – определенная тенденция стран арабского мира. В условиях конфликта, политической нестабильности и еще большей вероятности конфликта перспектива эффективной арабской коалиции маловероятна. Арабские государства могут предпочесть инициировать интегра-

ционные усилия на местном и/или региональном уровне или сосредоточиться на конкретных областях интеграции. Приватизация транспортных, телекоммуникационных и финансовых государственных компаний может стать шагом к углублению интеграции.

Политические разногласия, споры и региональные конфликты являются одними из факторов, препятствующих единству интеграции арабских стран. Отсутствие политической воли у лидеров арабских стран затрудняет разработку подлинных планов единства и интеграционного сотрудничества [8].

Выводы

Таким образом, в отличие от менее эффективных интеграций субрегионов арабского мира, создание общего рынка и план формирования таможенного союза являются вполне успешными в интеграционном взаимодействии стран Персидского залива. Становление деятельности ССАГПЗ, начавшееся еще в 1983 г. с зоны свободной торговли стран, прошло 40-летнее формирование, сформировав таможенный союз (неполноформатный в 2003 г. и уже полноформатный в 2015 г.), и стремясь к формированию валютного союза и общего рынка, что невероятно сложно в связи с внутренними проблемами стран ССАГПЗ экономического и политического характера сегодня.

Список источников

1. Калинин О.И., Гончаров М.С., Гринберг А.А. Мировая экономика и международные экономические отношения. Москва: Издательский Дом НИТУ «МИСиС», 2022. 322 с.
2. Марьясис Д.А. Некоторые тенденции экономического развития стран Ближнего Востока // Азия и Африка сегодня. 2019. № 10. С. 40 – 56.
3. Нагимова А.З. Тенденции и перспективы двустороннего инвестиционного сотрудничества стран Персидского залива и СНГ. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2022, 245 с.
4. Воскресенский А.Д., Байков А.А., Белокреницкий В.Я., Ермолаев А.О. Практика зарубежного регионоведения и мировой политики. Москва: Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2022, 560 с.
5. Федорченко А.В. Региональная экономическая интеграция в странах Магриба: состояние и перспективы // Международная аналитика. 2016. № 3. С. 68 – 81.
6. Федорченко А.В. Экономическая интеграция на Ближнем Востоке: достижения или упущенные возможности? // Вестник МГИМО-Университета. 2010. № 5. С. 266 – 275.
7. Шарипов У.З. Персидский залив: Обострение политической и военной ситуации и междуна. отнош. в конце XX – начале XXI вв. / Учреждение РАН. Институт Востоковед. РАН. Москва: Изд. Воробьева, 2021. 200 с.
8. Шкваря Л.В. Международная экономическая интеграция в мировом хозяйстве. Москва: ИНФРА-М, 2021, 315 с.
9. Better Policies for Inclusive Growth and Economic Integration in the MENA Region. Ministerial Conference. Tunis, Tunisia. OECD Better Policies Series, 2022. 42 p.
10. Chauffor J-P., Hoekman B. Harnessing Existing Trade and Investment Opportunities // The Arab Spring: Implications for Economic Integration. Centre for Economic Policy Research and Forum Euroméditerranéen des Instituts de Sciences Économiques, 2019. 122 p.
11. Fardoust S. Economic Integration in The Middle East. Middle East Institute Policy Paper, Washington, 2021. 48 p.

12. Ghoneim A. Revisiting Economic and Trade Integration in the Arab Region: New Prospects for Reaping Untapped Potential // Arab Development, 2021, 108 p.
13. Grow J. Economic (In)security and Economic Integration in the Middle East // Regional Security in the Middle East. Sectors, Variables and Issues. E-International Relations Publishing. 2020. P. 61 – 79.
14. Harb G., Abou Shady N. Arab Trade Dynamics after the Implementation of the Pan Arab Free Trade Area (1998-2022) // Review of Middle East Economics and Finance, 2022. 159 p.
15. Romagnoli A., Mengoni L. The Challenge of Economic Integration in the MENA Region: From GAFTA and EU – MFTA to Small Scale Arab Unions // Economic Change and Restructuring, 2022. February. № 42. P. 84 – 102.

References

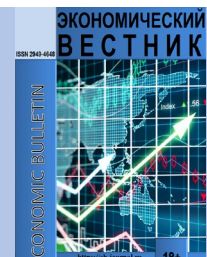
1. Kalinsky O.I., Goncharov M.S., Grinberg A.A. Global Economy and International Economic Relations. Moscow: Publishing House of NUST MISIS. 2022. 322 p.
2. Maryasis D.A. Some Trends in Economic Development of the Middle East Countries. Asia and Africa Today. 2019. No. 10. P. 40 – 56.
3. Nagimova A.Z. Trends and Prospects for Bilateral Investment Cooperation between the Persian Gulf Countries and the CIS. Moscow: NIC INFRA-M, 2022, 245 p.
4. Voskresensky A.D., Baikov A.A., Belokrenitsky V.Ya., Ermolaev A.O. Practice of Foreign Regional Studies and World Politics. Moscow: Magistr, NIC INFRA-M, 2022, 560 p.
5. Fedorchenko AV Regional Economic Integration in the Maghreb Countries: Status and Prospects. International Analytics. 2016. No. 3. P. 68 – 81.
6. Fedorchenko AV Economic Integration in the Middle East: Achievements or Missed Opportunities? Bulletin of MGIMO-University. 2010. No. P. 266 – 275.
7. Sharipov UZ Persian Gulf: Aggravation of the Political and Military Situation and International Relations in the Late 20th – Early 21st Centuries. Institution of the Russian Academy of Sciences. Institute of Oriental Studies. RAS. Moscow: Vorobyov Publishing House, 2021. 200 p.
8. Shkvarya LV International economic integration in the world economy. Moscow: INFRA-M, 2021, 315 p.
9. Better Policies for Inclusive Growth and Economic Integration in the MENA Region. Ministerial Conference. Tunis, Tunisia. OECD Better Policies Series, 2022. 42 p.
10. Chauffor J-P., Hoekman B. Harnessing Existing Trade and Investment Opportunities. The Arab Spring: Implications for Economic Integration. Centre for Economic Policy Research and European Forum on Economic Sciences, 2019. 122 p.
11. Fardoust S. Economic Integration in the Middle East. Middle East Institute Policy Paper, Washington, 2021. 48 p.
12. Ghoneim A. Revisiting Economic and Trade Integration in the Arab Region: New Prospects for Reaping Untapped Potential. Arab Development, 2021, 108 p.
13. Grow J. Economic (In)security and Economic Integration in the Middle East. Regional Security in the Middle East. Sectors, Variables and Issues. E-International Relations Publishing. 2020. P. 61 – 79.
14. Harb G., Abou Shady N. Arab Trade Dynamics after the Implementation of the Pan Arab Free Trade Area (1998-2022). Review of Middle East Economics and Finance, 2022. 159 p.
15. Romagnoli A., Mengoni L. The Challenge of Economic Integration in the MENA Region: From GAFTA and EU – MFTA to Small Scale Arab Unions. Economic Change and Restructuring, 2022. February. No. 42. P. 84 – 102.

Информация об авторе

Абдулрахман М.С.А., Казанский (Приволжский) федеральный университет, Support.tofu@yandex.ru

© Абдулрахман М.С.А., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / Economic Bulletin»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 336.01



¹ Курляндский В.В., ¹ Жданов А.В.,
¹ Московский финансово-юридический университет

Визуализация изменения долей целого в экономических исследованиях с использованием многомерного шкалирования

Аннотация: целью исследования являются развитие теории, расширение области применения, разработка алгоритмов и научно обоснованных рекомендаций по практическому использованию концепции многомерного шкалирования при визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях (при анализе эффективности стратегий портфельного инвестирования, сравнении показателей рейтинговых оценок институтов финансового рынка в прошлом, настоящем и ожидаемом будущем, мониторинге и прогнозировании изменения долей рынка, контролируемых предприятиями).

Методы: для достижения цели в представленном исследовании используются общенаучные методы сравнения, сопоставления, системного анализа.

Результаты: результатом выполненной исследовательской работы стало обоснование целесообразности применения при визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях одного из вариантов реализации концепции многомерного шкалирования – представления многомерной экономической информации в двухмерном, удобном для восприятия человеком информационном поле с помощью кольцевых диаграмм.

Выводы: методологическим основанием для решения практически важной задачи визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях может стать новация, которую статья вносит в научный оборот, – синтез концепции многомерного шкалирования и концепции построения кольцевых диаграмм для визуализации информации.

Ключевые слова: экономика, портфель активов, доля рынка, рейтинг, визуализация, многомерное шкалирование, кольцевая диаграмма

Для цитирования: Курляндский В.В., Жданов А.В. Визуализация изменения долей целого в экономических исследованиях с использованием многомерного шкалирования // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 71 – 81.

Поступила в редакцию: 9 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 10 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ Kurlyandsky V.V., ¹ Zhdanov A.V.,
¹ Moscow University of Finance and Law

Visualization of changes in proportions of whole in economic research using multidimensional scaling

Abstract: the purpose of the study is to develop the theory, expand the scope of application, develop algorithms and scientifically based recommendations for the practical use of the concept of multidimensional scaling when visualizing changes in shares of the whole in economic research (when analyzing the effectiveness of portfolio investment strategies, comparing indicators of ratings of financial market institutions in the past, present and expected future, monitoring and forecasting changes in market shares controlled by enterprises).

Methods: general scientific methods of comparison, comparison, system analysis are used as methods in the presented study

Findings: the result of the work performed was the substantiation of the feasibility of using, when visualizing changes in shares of the whole in economic research, one of the options for implementing the concept of multidimensional scaling – the presentation of multidimensional economic information in a two-dimensional information field convenient for human perception using pie charts.

Conclusions: the methodological basis for solving the practically important problem of visualizing changes in shares of a whole in economic research can be the innovation that the article introduces into scientific circulation – the synthesis of the concept of multidimensional scaling and the concept of constructing pie charts for information visualization.

Keywords: economics, portfolio of assets, market share, rating, visualization, multidimensional scaling, pie chart

For citation: Kurlyandsky V.V., Zhdanov A.V. Visualization of changes in proportions of whole in economic research using multidimensional scaling. *Economic Bulletin*. 2024. 3 (2). P. 71 – 81.

The article was submitted: March 9, 2024; Approved after reviewing: May 10, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Особенностью экономических отношений является необходимость организации взаимодействия людей с отличающимися уровнями экономической компетентности. Большинство потребителей финансовых услуг, неквалифицированные инвесторы, начинающие предприниматели не обладают знаниями, необходимыми не только для анализа экономической информации, но даже для понимания результатов такого анализа.

Визуализация информации частично снимает проблему и поэтому остается актуальной несмотря на цифровизацию экономических отношений.

Концепцию удобной для восприятия человеком визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях рационально разрабатывать, синтезируя идеи изменения размерности информационного пространства, лежащие в основе методологически родственных концепций теории портфеля (идея повышения размерности пространства с одной «доходность» до двух «математическое ожидание и квадратическое отклонение доходности», Markowitz H. M., 1952, William F. S., 1963, Премия Шведского национального банка по экономическим наукам памяти Альфреда Нобеля 1990 года [1, 2, 3]) и многомерного шкалирования (идея снижения размерности информационного пространства с трех и более до двух, Schiffman S.S., Reynolds M.L., Young, F.W., 1981 [4]).

В теории портфеля задача изменения долей целого – ключевая, но для ее решения не разрабатывались алгоритмы визуализации анализируемой информации, поскольку предполагалось, что заинтересованным лицам помогут осуществить их экономические интересы и цели аналитические обзоры консалтинговых компаний,

рекомендации рейтинговых агентств, услуги по доверительному управлению активами, предоставляемые инвесторам финансовыми компаниями и коммерческими банками.

Решение проблемы визуализации информации наиболее ассоциируется с методологией многомерного шкалирования. Научная интерпретация графиков, с которыми познакомились исследователи, благодаря развитию многомерного шкалирования, открыла горизонты в изучении происхождения осадочных пород (P. Vermeesch, A.G. Lipp, D. Hatzenbuehler, L. Caracciolo, D. Chew, 2022 [5]), устойчивости лесных хозяйств (Ryke Nandini, Ambar Kusumandari, Totok Gunawan, Ronggo Sadono, 2017 [6]), бактериальных взаимодействий (Dorado-Morales, P., Vilanova, C., P. Garay, 2015 [7]), биологических клеток (Ugra, L.M., Anders, S., 2019 [8]), эколого-геохимических особенностей почв вулканических плато (Билая Н.А., Зеленковский П.С., Кораблев А.П. Чуков С.Н., 2022 [9]), в развитии медицины (Klawonn, F., Lechner, W., Grigull, L., 2013 [10]), педагогики (Tao, J., McClure, S.C., Zhang, X., 2020 [11]), экономики (Mar-Molinero, Cecilio; Serrano-Cinca, Carlos, 2001, Desarbo, W. S., Kim, S., 2012, Халафян А.А., Шевченко И.В., 2017, Маслихина В.Ю., 2019, Биланенко А.Н., Курляндский В.В., Нечаев С.И., 2024 [12, 13, 14, 15, 16]).

Но многомерное шкалирование не применялось для визуализации динамичного изменения или последствий оперативного управления изменениями долей целого.

Поэтому актуальна разработка алгоритмов и научно обоснованных рекомендаций по практическому использованию концепции многомерного шкалирования при визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях.

Материалы и методы исследований

Проблема визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях с использованием многомерного шкалирования рассматривалась на примере актуальных практических задач:

- применение шкалирования при портфельном инвестировании;
- графическое представление динамики процесса, разворачивающегося из прошлого в будущее;
- построение и исследование аналогий;
- сравнительный анализ информации о компаниях, бизнес-интересы которых ограничиваются разными отраслями мировой экономики и не пересекаются;
- исследование динамики долей субъектов экономических отношений на рынке.

Задача 1. Применение шкалирования при портфельном инвестировании

Инвестиционный портфель рекомендуется формировать из недооцененных активов с отрицательной корреляцией изменения доходности в продолжительный предшествующий период времени, чтобы ожидаемая доходность портфеля была наивысшей (насколько позволяет рынок) при условии неперевышения риска инвестирования ограничению, установленному инвестором (Sharpe W.F. 1963 [2]).

Результаты и обсуждения

Информация, необходимая для исследования статистической взаимосвязи случайных величин, какими являются доходности акций публичных компаний, доступна всем, кто хочет ее получить, но ее трудно воспринимать даже квалифицированным инвесторам.

На рис. 1 представлена опубликованная динамика рыночной стоимости обыкновенных акций ПАО «Аэрофлот» и ПАО «Лукойл» [17].

Таблица 1

Динамика рыночной стоимости акций ПАО «Лукойл» и ПАО «Аэрофлот», руб. [17].

Table 1

Dynamics of market values of PJSC «Lukoil» and PJSC «Aeroflot» shares, rub. [17].

Дата	Рыночной стоимости акций, руб.	
	ПАО «Лукойл»	ПАО «Аэрофлот»
01.06.2024	7489,00	58,51
01.05.2024	7355,50	55,23
01.04.2024	8085,50	51,59
01.03.2024	7551,00	45,48
01.02.2024	7378,00	38,54
01.01.2024	7090,50	38,83
01.12.2023	6739,00	35,05
01.11.2023	7239,00	36,29
01.10.2023	7150,50	39,35
01.09.2023	6677,00	41,50
01.08.2023	6830,00	44,02
01.07.2023	5938,00	45,63

Информация, представленная в табл. 1, иллюстрируется рис. 1, построенным авторами статьи в соответствии с концепцией многомерного шкалирования [18] в прямоугольной (декартовой) системе координат на плоскости (стоимости акций ПАО «Лукойл» измеряются делениями оси абсцисс, стоимости акций ПАО «Аэрофлот» измеряются

делениями оси ординат, а третье измерение – время записывается в метках данных точек графика).

Рис. 1 более информативен, чем табл. 1. Но использование прямоугольной (декартовой) системы координат не позволяет отслеживать динамику изменения долей целого.

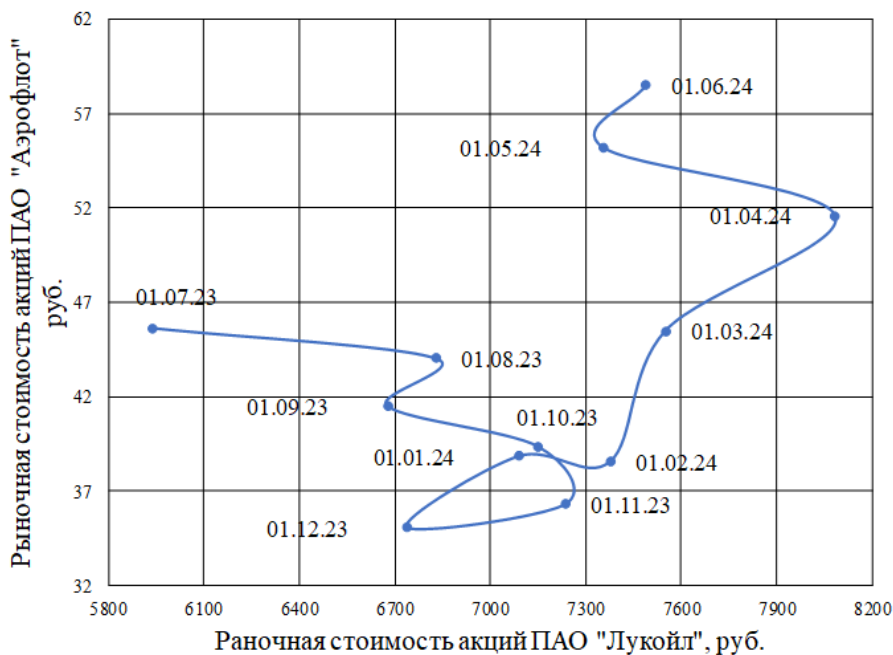


Рис. 1. Динамика рыночной стоимости акций ПАО «Лукойл» и ПАО «Аэрофлот», руб. Построено авторами с использованием информации из табл. 1.

Fig. 1. Dynamics of market values of PJSC «Lukoil» and PJSC «Aeroflot» shares, rub. Constructed by the authors using information from table 1.

Целое, состоящее из долей, традиционно (с древнейших времён) иллюстрируется кольцевой диаграммой. Поэтому построение кольцевой диаграммы может стать алгоритмом использования многомерного шкалирования в портфельном инвестировании.

В табл. 2 представлена опубликованная информация о доходности и риске (бета-коэффициенте) инвестирования в обыкновенные акции российских публичных акционерных обществ по состоянию на 18:00 московского времени 07.06.2024

[17], отсортированная авторами статьи по показателю «Отношение доходность / бета-коэффициент акции». Табл. 3 и рис. 2 представляет эту информацию долями.

Доли на среднем и внешнем кольцах на вложенной круговой диаграмме на рис. 2 будут меняться при изменении долей на внутреннем кольце, согласно Современной теории портфеля (Modern Portfolio Theory [2]), что может помочь инвестору моделировать последствия изменения долей внутреннего кольца диаграммы.

Таблица 2

Доходность, риск и отношение доходность / риск инвестирования в акции российских компаний [17].

Table 2

Return, risk and return/risk ratio of investing in shares of Russian companies [17].

Эмитент обыкновенных акций	Доходность инвестирования в акцию, % годовых	Риск инвестирования в акцию (бета- коэффициент)	Отношение доходность / риск инвестирования в акцию
ПАО «Татнефть»	47,74%	0,384	1,243
ПАО «Лукойл»	47,86%	0,486	0,985
ПАО «Северсталь»	76,96%	0,786	0,979
ПАО «Сбербанк России»	32,32%	0,581	0,557
ПАО «Роснефть»	24,77%	0,465	0,533

Таблица 3

Характеристики модельного инвестиционного портфеля. Составлено авторами.

Table 3

Characteristics of the model investment portfolio. Compiled by the authors.

Эмитенты пакетов акций в портфеле	Доля пакета акций эмитента		
	в стоимости портфеля	в доходности портфеля	в бета- коэффициенте портфеля
ПАО «Татнефть»	0,417	0,208	0,142
ПАО «Лукойл»	0,250	0,208	0,180
ПАО «Северсталь»	0,167	0,335	0,291
ПАО «Сбербанк России»	0,083	0,141	0,215
ПАО «Роснефть»	0,083	0,108	0,172
Портфель	1,000	1,000	1,000

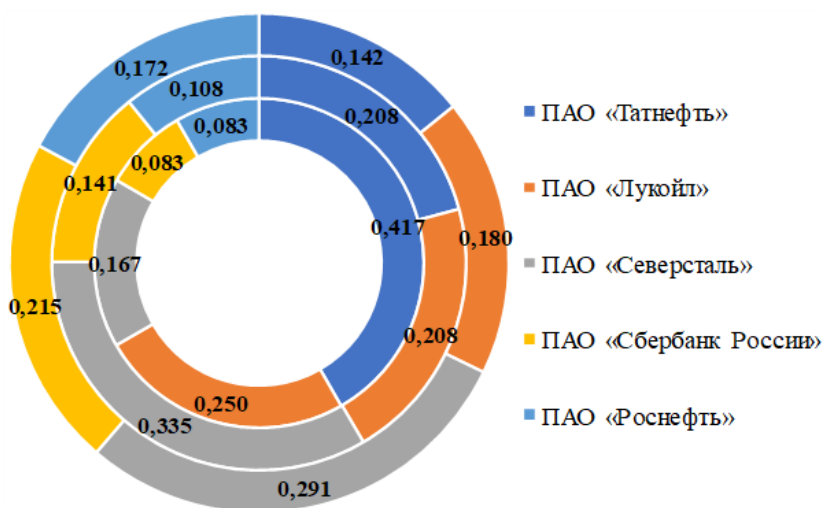


Рис. 2. Характеристики модельного инвестиционного портфеля. Построено авторами с использованием информации из табл. 3.

Fig. 2. Characteristics of the model investment portfolio. Constructed by the authors using information from table 3.

Задача 2. Графическое представление динамики процесса, разворачивающегося из прошлого в будущее.

Актуально сравнение информации, отражающей динамику какого-либо исследуемого процесса, разворачивающегося из прошлого через насто-

ящее в прогнозируемое будущее.

Например, в табл. 4 представлена опубликованная информация о динамике в 2020-2023 годах структуры зарегистрированных в Российской Федерации юридических лиц [19].

Таблица 4

Динамика структуры (по количеству) зарегистрированных в Российской Федерации юридических лиц, % [19].

Table 4

Dynamics of the structure (by number) of legal entities registered in the Russian Federation, % [19].

Регион	Региональные доли зарегистрированных юридических лиц			
	2020	2021	2022	2023
Москва	18,68%	17,24%	17,79%	18,37%
Санкт-Петербург	7,33%	6,89%	6,60%	6,41%

Продолжение таблицы 4
Continuation of Table 4

Московская область	5,92%	5,75%	5,77%	5,89%
Свердловская область	3,60%	3,50%	3,52%	3,48%
Краснодарский край	3,35%	3,24%	3,17%	3,14%
Другие	61,12%	63,38%	66,32%	62,71%

Используя информацию из табл. 4, авторы построили кольцевую диаграмму, представленную на рис. 3, моделирующую развитие событий из

прошлого в ожидаемое будущее (годы: 2020 – внутренне кольцо, 2021 и 2022 – средние кольца, 2023 – внешнее кольцо).

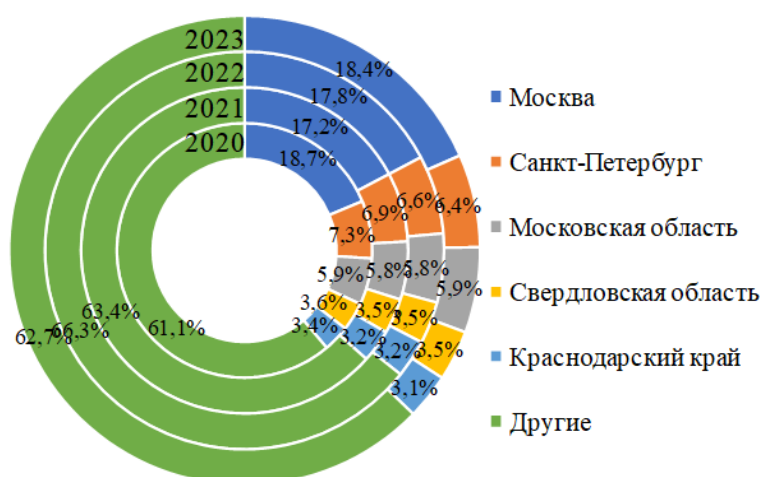


Рис. 3. Динамика структуры (по количеству) зарегистрированных в Российской Федерации юридических лиц, %. Построено авторами с использованием информации из табл. 4.

Fig. 3. Dynamics of the structure (by number) of legal entities registered in the Russian Federation. Constructed by the authors using information from table 4.

Подобные диаграммы наглядны и могут быть эффективными инструментами завоевания рынка рекламы, вариантами выбора способов размещения систематизированной и обобщенной информации в промежуточных отчетах менеджеров проектов (project managers) перед заинтересованными лицами (будущими владельцами результатов проектов), основой базовых концепций оформления иллюстративного материала для предварительных этапов переговоров с новыми партнерами, при выступлениях перед аудиторией, недостаточно искушенной в вопросах, вынесенных на обсуждение.

Задача 3. Построение и исследование аналогий.

Понятная для восприятия человека методология графической иллюстрации развивающегося во времени процесса, представленная рисунком 3, можно назвать прямым следствием применения концепции многомерного шкалирования, использованного при построении графика на рисунке 1.

Но несложный график кольцевой диаграммы позволяет (и в этом отличие рис. 1 и 3) сравнивать любые сложно структурированные явления или

процессы, какова бы ни была их природа, и, как следствие, строить аналогии между ними.

Чтобы в этом убедиться решим задачу 4.

Задача 4. Сравнительный анализ информации о компаниях, бизнес-интересы которых ограничиваются разными отраслями мировой экономики и не пересекаются.

Авторы статьи построили модель–сравнение рейтингов крупнейших по капитализации публичных компаний трех отраслей мировой экономики в виде таблицы 5.

Позиция в рейтинге каждой компании характеризуется ее долей в суммарной капитализации группы пяти крупнейших компаний отрасли.

Информация, представленная в табл. 5, соответствует реальным рейтингам, но нет необходимости называть источники информации, названия компаний (они для каждой отрасли свои) и настаивать на точности чисел в таблице.

Модель была построена исключительно для демонстрации алгоритма сравнительного анализа информации о компаниях, бизнес-интересы кото-

рых ограничиваются разными отраслями мировой экономики и не пересекаются.

Практический интерес к такой модели можно повысить, если назвать алгоритм «алгоритмом

сравнения распределения богатства в разных сферах бизнеса, которое моделируется структурами капитализации групп богатейших компаний важнейших отраслей мировой экономики».

Таблица 5

Объединенная информация о рейтингах крупнейших публичных компаний мировой экономики по капитализации. Составлено авторами.

Table 5

Combined information on the ratings of the largest public companies in the world economy by capitalization. Compiled by the authors.

Позиция компании в группе пяти крупнейших публичных компаний отрасли	Доля компании в капитализации группы		
	Нефть	Сталь	Транспорт
Компания – лидер капитализации в отрасли	74,10%	25,80%	43,20%
Вторая компания в рейтинге	8,60%	20,40%	19,50%
Третья	7,60%	18,70%	17,60%
Четвертая	5,60%	17,60%	10,60%
Пятая	4,10%	17,50%	9,10%
Группа	100%	100%	100%

Несложно составить аналогичную таблицу, группы компаний в которой формировались бы пятью, десятью, двадцатью и так далее первыми по порядку компаниями в первой, второй, третьей и так далее сотне публичных компаний из списка Forbes 2000. Максимальное количество таких столбцов было бы 20.

Компании из этой новой таблицы уже не относились бы к какой-то определенной отрасли экономики, стране, континенту.

Корреляционный анализ информации, содержащейся в таблицах, аналогичных таблице 5 мог бы дать ответ на вопрос: существует ли закономерность в распределении богатства в разных сферах бизнеса, которое моделируется структурами капитализации групп богатейших компаний важнейших отраслей мировой экономики.

Задача 5. Исследование динамики долей субъектов экономических отношений на рынке.

В экономических исследованиях изучаемые события рассматриваются в динамике (то есть изменяющимися во времени), поэтому сочетание понятий «визуализация долей целого» методологически менее интересно для исследователя, чем сочетание понятий «визуализация изменения долей целого» (ключевым является понятие «изменение»).

В табл. 6 представлена опубликованная информация о динамике доли топ-5 профессиональных участников рынка (коммерческих банков и финансовых компаний, представленных на бирже) по количеству клиентов на брокерском обслуживании [20].

Таблица 6

Динамика доли топ-5 профессиональных участников рынка по количеству клиентов на брокерском обслуживании, % [20].

Table 6

Dynamics of the share of the top 5 professional market participants by number of clients in brokerage services, % [20].

Дата	31.03.2020	31.03.2021	31.03.2022	31.03.2023	31.03.2024
Доля топ-5 профессиональных участников рынка по количеству клиентов на брокерском обслуживании, %	84,5%	90,8%	92,3%	90,9%	92,4%
Доля других профессиональных участников рынка, %	15,5%	9,2%	7,7%	9,1%	7,6%

Кольцевые диаграммы, используемые при визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях лучше воспринимаются и специалистами, и неподготовленными субъектами

экономических отношений.

Рис. 4, иллюстрирует информацию, содержащуюся в табл. 6.

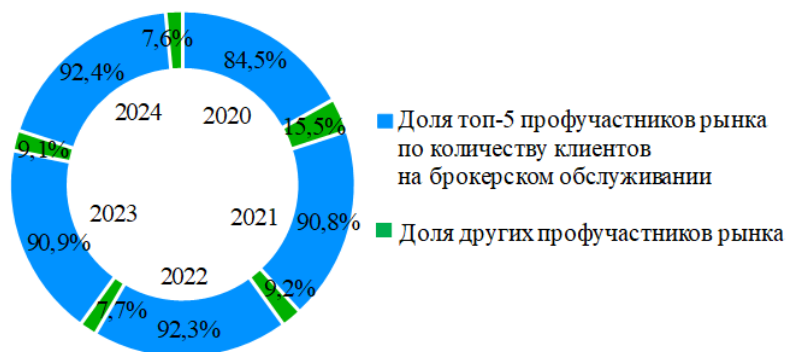


Рис. 4. Динамика доли топ-5 профессиональных участников рынка по количеству клиентов на брокерском обслуживании. Построено авторами с использованием информации из табл. 6.

Fig. 4. Dynamics of the share of the top-5 professional market participants by number of clients in brokerage services. Constructed by the authors using information from table 4.

График на рис. 4 имеет важное отличие от графика на рис. 3.

По одному (единственному) кольцу кольцевой диаграммы на рис. 4 одновременно отложены две шкалы: шкала времени (2020–2024 годы) и шкала долей, динамика которых исследуется (доли топ-5 и других профессиональных участников рынка по количеству клиентов на брокерском обслуживании).

Но именно эта особенность делает график на рис. 4 концептуально подобным графику на рис. 3, где по кривой линии отложено время (точки линии соответствуют конкретным датам 2023–2024 годов), а координатами точек являются значения рыночной стоимости акций ПАО «Лукойл» и ПАО «Аэрофлот».

В результате рассмотрения актуальной (для организации делового взаимодействия людей с отличающимися уровнями экономической компетентности) проблемы визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях была обоснована и продемонстрирована (на примере решения практических задач) целесообразность представления многомерной экономической информации в двухмерном, удобном для восприятия человеком информационном поле с помощью кольцевых диаграмм.

Предложены варианты реализации концепции многомерного шкалирования с использованием кольцевых диаграмм при портфельном инвестировании, исследовании динамики процесса, разворачивающегося из прошлого в будущее, построении и исследования аналогий, сравнительном анализе

информации о компаниях, бизнес-интересы которых ограничиваются разными отраслями мировой экономики и не пересекаются, исследовании динамики долей субъектов экономических отношений на рынке.

Развитием теории многомерного шкалирования авторы статьи считают:

- совмещение в одном исследовании понятий «многомерное шкалирование» и «кольцевая диаграмма», каждое из которых в отдельности органично связаны с понятием «визуализация информации»;

- демонстрация направлений научных исследований и алгоритмов применения кольцевых диаграмм как инструментов многомерного шкалирования;

- описание алгоритма совмещения на одном кольце кольцевой диаграммы двух шкал: шкалы времени и шкалы долей целого, динамика которых исследуется, что соответствует основной смысловой доминанте методологии многомерного шкалирования.

Алгоритм совмещения на одном кольце диаграммы двух шкал методологически подобен алгоритмам многомерного шкалирования, реализуемым в прямоугольной (декартовой) системы координат, но отличается назначением – решает задачи визуализации изменения долей целого, например, в экономических исследованиях.

Выводы

При проведении экономических исследований (как и при выборе и использовании коммуникативных средств для реализации целей бизнеса)

рационально многомерную экономическую информацию представлять (визуализировать) в двухмерном, удобном для восприятия человеком информационном поле, то есть использовать методы многомерного шкалирования, особенно, если при работе с экономической информацией взаимодействуют люди с отличающимися уровнями экономической компетентности.

В статье рекомендованы для решения практически значимых экономических задач два базовых алгоритма визуализации изменения долей целого в экономических исследованиях, как области применения методологии многомерного шкалирования:

- представление многомерной экономической информации на кольцах вложенной круговой диаграммы с условием взаимосвязанного изменения информации на кольцах диаграммы;
- совмещение на одном кольце кольцевой диаграммы двух шкал: шкалы времени и шкалы долей целого, динамика которых исследуется.

Алгоритм совмещения на одном кольце диаграммы двух шкал методологически подобен алгоритмам многомерного шкалирования, реализуемым в прямоугольной (декартовой) системы координат, но отличается назначением – решает задачи визуализации изменения долей целого, например, в экономических исследованиях.

Предложенные алгоритмы и научно обоснованные рекомендации продемонстрированы на примере решения задач: портфельного инвестирования; графического представления динамики процесса, разворачивающегося из прошлого в будущее; построения и исследования аналогий; сравнительного анализа информации о компаниях, бизнес-интересы которых ограничиваются разными отраслями мировой экономики и не пересекаются; исследовании динамики долей субъектов экономических отношений на рынке.

Список источников

1. Markowitz H.M. Portfolio selection. Financial journal. 1952. No. 7 (1). P. 77 – 91. doi:10.2307/2975974. <http://jstor.org/stable/2975974>
2. Sharpe W.F. A simplified model for portfolio analysis. Management Science. 1963. No. 9 (2). P. 277 – 293. doi:10.1287/mnsc.9.2.277. S2CID 55778045
3. All prizes in economic sciences. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2024. Tue. 11 Jun 2024. <<https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-prizes-in-economic-sciences>>
4. Schiffman S.S., Reynolds M.L., Young F.W. Introduction to Multidimensional Scaling. New York: Academic Press. <https://doi.org/10.1177/0146621683007000401>. 1981.
5. Vermeesch P., Lipp A.G, Hatzenbühler D., Caracciolo L., Chew D. Multidimensional Scaling of Varietal Data in Sedimentary Provenance Analysis Journal of Geophysical Research: Earth Surface. 2022. Vol. 128. Issue 3. <https://doi.org/10.1029/2022JF006992>
6. Ryke Nandini, Ambar Kusumandari, Totok Gunawan, Ronggo Sadono Multidimensional Scaling Approach to Evaluate the Level of Community Forestry Sustainability in Babak Watershed, Lombok Island, West Nusa Tenggara. Forum Geografi. 2017. Vol 31. No 1. DOI: 10.23917/forgeo.v31i1.3371
7. Dorado-Morales P., Vilanova C.P., Garay C. et al. Unveiling Bacterial Interactions through Multidimensional Scaling and Dynamics Modeling. Sci Rep 5, 18396 (2015). <https://doi.org/10.1038/srep18396>
8. Urpa L.M., Anders S. Focused multidimensional scaling: interactive visualization for exploration of high-dimensional data // BMC Bioinformatics. 2019. № 20. P/ 221. <https://doi.org/10.1186/s12859-019-2780-y>
9. Билая Н.А., Зеленковский П.С., Кораблев А.П. Чуков С.Н. Эколого-геохимические особенности почв вулканического плато Толбачинский дол // Почвоведение. 2022. № 4. С. 405 – 414. <https://doi.org/10.31857/S0032180X22040049>
10. Klawonn F., Lechner W., Grigull L. Case-Centred Multidimensional Scaling for Classification Visualisation in Medical Diagnosis // Lecture Notes in Computer Science. 2013. P. 137 – 148. doi:10.1007/978-3-642-37899-7_12
11. Tao J., McClure S.C., Zhang X. et al. A scientific writing pedagogy and mixed methods assessment for engineering education using open-coding and multi-dimensional scaling // Int J Technol Des Educ. 2020. № 30. P. 413 – 426. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09504-w>
12. Mar-Molinero, Cecilio; Serrano-Cinca, Carlos Bank failure: a multidimensional scaling approach // The European Journal of Finance. 1 June 2001. Vol. 7. № 2. P. 165 – 183. Publisher: Routledge, part of the Taylor & Francis Group. DOI: <https://doi.org/10.1080/13518470151141486>

13. Desarbo W.S., Kim S. A review of the major multidimensional scaling models for the analysis of preference/dominance data in marketing // In *Quantitative Modelling in Marketing and Management*. 2012. P. 3 – 26. World Scientific Publishing Co.. https://doi.org/10.1142/9789814407724_0001
14. Халафян А.А., Шевченко И.В. Составление и оценка согласованности банковских рейтингов средствами компьютерного анализа // *Финансы и кредит*. 2017. Т. 23. № 28. С. 1655 – 1677. <https://doi.org/10.24891/fc.23.28.1655>
15. Маслихина В.Ю. Позиционирование провинциального региона в российском экономическом пространстве на основе сравнительного анализа // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2019. Т. 15. № 12. С. 2284 – 2301. <https://doi.org/10.24891/ni.15.12.2284>
16. Биланенко А.Н., Курляндский В.В., Нечаев С.И. Синтез концепций многомерного шкалирования, квантования и теории портфеля // *Modern Economy Success*. 2024. № 3. С. 83 – 94. DOI: 10.58224/2500-3747-2024-3-83-94
17. Финансовая платформа Investing.com. <https://www.investing.com>
18. Torgerson W.S. Multidimensional scaling: I. Theory and method // *Psychometrika*. 1952. № 17. P. 401 – 419. <https://doi.org/10.1007/BF02288916>
19. Справочная система СПАРК. <https://www.spark-interfax.ru/statistics>
20. Сайт Банка России. <https://www.cbr.ru>

References

1. Markowitz H.M. Portfolio selection. *Financial journal*. 1952. No. 7 (1). P. 77 – 91. doi:10.2307/2975974. <http://jstor.org/stable/2975974>
2. Sharpe W.F. A simplified model for portfolio analysis. *Management Science*. 1963. No. 9 (2). P. 277 – 293. doi:10.1287/mnsc.9.2.277. S2CID 55778045
3. All prizes in economic sciences. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2024. Tue. 11 Jun 2024. <<https://www.nobelprize.org/prizes/lists/all-prizes-in-economic-sciences>>
4. Schiffman S.S., Reynolds M.L., Young F.W. *Introduction to Multidimensional Scaling*. New York: Academic Press. <https://doi.org/10.1177/0146621683007000401>. 1981.
5. Vermees P., Lipp A.G., Hatzenbuehler D., Caracciolo L., Chew D. Multidimensional Scaling of Variable Data in Sedimentary Provenance Analysis *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*. 2022. Vol. 128. Issue 3. <https://doi.org/10.1029/2022JF006992>
6. Ryke Nandini, Ambar Kusumandari, Totok Gunawan, Ronggo Sadono Multidimensional Scaling Approach to Evaluate the Level of Community Forestry Sustainability in Babak Watershed, Lombok Island, West Nusa Tenggara. *Geographical Forum*. 2017. Vol 31. No 1. DOI: 10.23917/forgeo.v31i1.3371
7. Dorado-Morales P., Vilanova C.P., Garay C. et al. Unveiling Bacterial Interactions through Multidimensional Scaling and Dynamics Modeling. *Sci Rep* 5, 18396 (2015). <https://doi.org/10.1038/srep18396>
8. Urpa L.M., Anders S. Focused multidimensional scaling: interactive visualization for exploration of high-dimensional data. *BMC Bioinformatics*. 2019. No. 20. P/ 221. <https://doi.org/10.1186/s12859-019-2780-y>
9. Bilaya N.A., Zelenkovsky P.S., Korablyov A.P., Chukov S.N. Ecological and geochemical features of soils of the Tolbachinsky Dol volcanic plateau. *Soil Science*. 2022. No. 4. P. 405 – 414. <https://doi.org/10.31857/S0032180X22040049>
10. Klawonn F., Lechner W., Grigull L. Case-Centred Multidimensional Scaling for Classification Visualisation in Medical Diagnosis. *Lecture Notes in Computer Science*. 2013. P. 137 – 148. doi:10.1007/978-3-642-37899-7_12
11. Tao J., McClure S.C., Zhang X. et al. A scientific writing pedagogy and mixed methods assessment for engineering education using open-coding and multi-dimensional scaling. *Int J Technol Des Educ*. 2020. No. 30. P. 413 – 426. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09504-w>
12. Mar-Molinero, Cecilio; Serrano-Cinca, Carlos Bank failure: a multidimensional scaling approach. *The European Journal of Finance*. 1 June 2001. Vol. 7. No. 2. P. 165 – 183. Publisher: Routledge, part of the Taylor & Francis Group. DOI: <https://doi.org/10.1080/13518470151141486>
13. Desarbo W.S., Kim S. A review of the major multidimensional scaling models for the analysis of preference/dominance data in marketing. In *Quantitative Modelling in Marketing and Management*. 2012. P. 3 – 26. World Scientific Publishing Co. https://doi.org/10.1142/9789814407724_0001
14. Khalafyan A.A., Shevchenko I.V. Compilation and assessment of the consistency of bank ratings by means of computer analysis. *Finance and credit*. 2017. Vol. 23. No. 28. P. 1655 – 1677. <https://doi.org/10.24891/fc.23.28.1655>

15. Maslikhina V.Yu. Positioning of a provincial region in the Russian economic space based on a comparative analysis. National interests: priorities and security. 2019. Vol. 15. No. 12. P. 2284 – 2301. <https://doi.org/10.24891/ni.15.12.2284>

16. Bilanenko A.N., Kurlyandskiy V.V., Nechaev S.I. Synthesis concepts of multidimensional scaling, quantization and portfolio theory. Modern Economy Success. 2024. No. 3. Pp. 83 – 94. DOI: 10.58224/2500-3747-2024-3-83-94

17. Financial platform Investing.com. <https://www.investing.com>

18. Torgerson W.S. Multidimensional scaling: I. Theory and method. Psychometrika. 1952. No. 17. P. 401 – 419. <https://doi.org/10.1007/BF02288916>

19. SPARK Reference System. <https://www.spark-interfax.ru/statistics>

20. Bank of Russia Website. <https://www.cbr.ru>

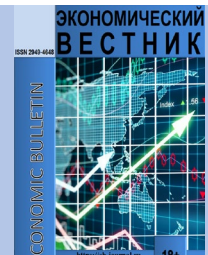
Информация об авторах

Курляндский В.В., кандидат технических наук, доцент, Московский финансово-юридический университет, Москва, ул. Серпуховский вал, д. 17, корп. 1, kurlandsky@mail.ru, +7 985 571 52 25

Жданов А.В., аспирант, Московский финансово-юридический университет, Москва, ул. Серпуховский вал, д. 17, корп. 1, 29386349@s.mfua.ru

© Курляндский В.В., Жданов А.В., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 005.412



¹ Месхи В.О.,

¹ Ассоциация евразийских институтов дипломированных бухгалтеров

Роль и функции финансового менеджера в компании

Аннотация: данное исследование ориентировано на выявление роли и функций финансового менеджера в деятельности компании. Менеджер рассматривается в качестве ключевой фигуры, влияющей на рост и развитие компании. В работе анализируется структура профессиональной компетентности финансового менеджера и необходимость расширения компетенций в контексте увеличения функционала. Менеджер характеризуется не только как специалист, анализирующий финансовые потоки, но и как руководитель, организующий управление финансовой деятельностью компании.

На основании изученной компетентности автор исследует роль финансового менеджера в принятии и реализации эффективных управленческих решений. В работе анализируются основные направления развития компании и реализации тех функций которые выполняет финансовый менеджер. Рассматривая функционал данного специалиста, необходимо выявить его взаимосвязь с другими направлениями (рекламой, внешними связями, отраслевой деятельностью компании) и наметить пути совершенствования данного взаимодействия.

Целью работы является изучение роли и функций финансового менеджера в компании. Объектом работы определено развитие компании, предметом – ролевой функционал финансового менеджера.

На окончательном этапе исследования автором предпринимаются попытки выработки рекомендаций по оптимизации деятельности финансового менеджера в целях социального и финансового развития компании.

Ключевые слова: финансовый менеджер, деятельность компании, функциональные особенности, профессиональная компетентность, система ценностей, управленческие решения, хозяйственная деятельность, роль управления

Для цитирования: Месхи В.О. Роль и функции финансового менеджера в компании // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 82 – 88.

Поступила в редакцию: 9 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 10 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ Meskhi V.O.,

¹ Association of Eurasian Institutes of Chartered Accountants

The role and functions of a financial manager in a company

Abstract: this study is focused on identifying the role and functions of a financial manager in the company's activities. The manager is seen as a key figure influencing the growth and development of the company. The paper analyzes the structure of professional competence of a financial manager and the need to expand competencies in the context of increasing functionality. The manager is considered not only as a specialist analyzing financial flows, but also as a manager organizing the management of the financial activities of the company.

Based on the studied competence, the author explores the role of a financial manager in making and implementing effective management decisions. The paper analyzes the main directions of the company's development and the implementation of those functions performed by the financial manager. Considering the functionality of this spe-

cialist, it is necessary to identify its relationship with other areas (advertising, external relations, industry activities of the company) and identify ways to improve this interaction.

The purpose of the work is to study the role and functions of a financial manager in a company. The object of the work is the development of the company, the subject is the role functionality of a financial manager.

At the final stage of the study, the author attempts to develop recommendations on optimizing the activities of a financial manager for the social and financial development of the company.

Keywords: financial manager, company activities, functional features, professional competence, value system, management decisions, business activities, the role of management

For citation: Meskhi V.O. The role and functions of a financial manager in a company. Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 82 – 88.

The article was submitted: March 9, 2024; Approved after reviewing: May 10, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Актуальность и значимость исследования личности менеджера определяется изменениями современных требований к результатам деятельности компаний и организаций. Эффективность включает в себя не только получение финансовой прибыли, но и социальный рост, развитие, увеличение количества партнеров и продвижение на рынке товаров и услуг. При этом учитывается объем производства и продаж, уровень затрат и получение прибыли компанией.

Е.Э. Гейбель, А.А. Халяпин [4] отмечают, что те функции, которые выполняет финансовый менеджер (управление финансами, планирование их распределения, использование средств, получаемых от инвесторов и прибыли), представляют собой многокомпонентные действия, которые не сводятся к исполнению обобщенных трудовых действий. Деятельность финансового менеджера предполагает наличие жестких и гибких компетенций, которые развиваются в ходе профессиональной деятельности и необходимо тщательно улавливать все тенденции современной экономики, обуславливающие трансформацию функций финансового менеджера.

Целью работы является изучение роли и функций финансового менеджера в компании. Объектом работы определено развитие компании, предметом – ролевой функционал финансового менеджера.

В качестве основных задач необходимо:

1. Выявить особенности финансовой деятельности компании в контексте экономического и социального роста;
2. Определить роль и функции финансового менеджера в компании;
3. Намечить основные направления совершенствования деятельности финансового менеджера в контексте развития компании.

Кроме того, на конечном этапе работы важно предложить рекомендации, которые помогут оптимизировать деятельность финансового менеджера и определить новые направления его работы.

Материалы и методы исследований

В качестве основного метода нами используется теоретико- методологический анализ источников по данной тематике, которые раскрывают особенности финансового менеджмента (Е.Э. Гейбель, А.А. Халяпин), определяют содержание деятельности финансового менеджера (Л. Ашырова, А. Вепаев, Н. Овезмырадова), выявляют специфику личностных и профессиональных компетенций финансового менеджера (М.О. Абрамкина, А.Б. Меляева, М.Т. Тяджиев).

Кроме того, сделаны авторские выводы по результатам данного исследования и выработаны рекомендации для менеджеров.

Результаты и обсуждения

Развитие современной компании вне зависимости от ее отраслевой направленности предполагает не только деятельность по основному направлению, но также и совершенствование производственного процесса, расширение внешних связей, своевременное выполнение финансовых обязательств. Все это способствует сохранению и повышению имиджа и деловой репутации компании и, соответственно ведет к увеличению прибыли. Финансовый менеджмент при этом ориентирован на обеспечение компании всеми необходимыми ресурсами для полноценного функционирования и развития. В содержание стратегического финансового управления входит оценка имеющегося у компании потенциала, планирование и корректировка бюджета, определение долгосрочных перспектив развития.

Рассматривая финансовый менеджмент как процесс, мы четко определяем его структуру и субъектов, которые включают как непосредствен-

ных управленцев (директор, менеджер), так и специалистов, отвечающих за различные направления деятельности компании. Суть финансового менеджмента преимущественно реализуется в прогностической функции, которая позволяет не только выявить имеющиеся ресурсы, но и разработать несколько вариантов развития компании, реализации финансовых и кадровых ресурсов, которые можно выбрать исходя из конкретной ситуации и задач на определенном этапе деятельности.

При этом, как отмечает Е. В. Сысоева [9], необходимо использовать специальные инструменты и методы, позволяющие достигать поставленных финансовых целей и активизировать имеющиеся ресурсы компании. Опираясь на исследования данного и иных авторов [3, 6], необходимо проиллюстрировать структуру финансового менеджмента (рис. 1).



Рис. 1. Структура финансового менеджмента (составлено на основе источников [3, 6, 9]).
Fig. 1. Structure of financial management (compiled based on sources [3, 6, 9]).

Исходя из этого, мы видим, что субъект реализации финансового менеджмента должен обладать множеством компетенций, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность не только в сфере финансового оборота, но и в работе с техническими средствами, кадрами различной квалификации, а также с информационными технологиями. Учитывая данный факт, в дальнейшем целесообразно более подробно поговорить о роли и функциях финансового менеджера.

Профессиональная деятельность финансового менеджера в современной компании имеет свою содержательную специфику. Финансовый менеджер является прежде всего управленцем, который обладает полномочиями и ответственностью принятия решений, касающихся финансового развития компании. В первую очередь необходимо определить личностные свойства и качества, которые важны для данного специалиста. Приоритетными являются целеполагание, умение решать поставленные задачи и адекватно реагировать на не-

стандартные рабочие ситуации, эффективно устраняя появляющиеся проблемы. Безусловно, данные функции финансовый менеджер не может осуществлять в одиночку и поэтому развитие коммуникативных навыков является немаловажным аспектом деятельности финансового менеджера. Так как специальность «менеджер» предполагает управление, то мы говорим не только о распределении финансовых средств, но и о взаимодействии с различными специалистами, организациями, которые способствуют финансовому росту компании. Безусловно, изначально основной функцией финансового менеджера является управление финансовыми потоками компании и распределение ресурсов в целях извлечения прибыли. Однако, важно понимать, что менеджер работает в таком социально-экономическом пространстве, где сочетаются различные ресурсы, инструменты, методы управления и реализовать их необходимо не только внутри компании, но и во внешних связях.

Ответственность, которая возлагается на финансового менеджера по планированию развития, разведению финансовых потоков и формулировку стратегических планов компании, конечно же, должна быть одним из ведущих личностных качеств, на которое затем накладывается надстройка из компетенций, знаний и навыков, подкрепленная профессиональным опытом. оптимальное распределение ресурсов невозможно без понимания менеджером не только текущей ситуации развития компании, но и перспектив использования всех имеющихся ресурсов.

Именно поэтому прежде чем разбирать роль и функции финансового менеджера, необходимо немного сказать о его профессиональной компетентности, отражающей совокупность личностных, коммуникативных и профессиональных компетенций. При этом среди личностных необходимо отметить организационные способности, реализующиеся в функциях и определяющие возможности менеджера управлять:

-финансовыми потоками (затраты, прибыль, получение и вложение инвестиций и прочие операции, которые необходимы для функционирования компании);

-информацией, полученной в ходе профессиональной коммуникации. Данные сведения (об изменениях на рынке, политике конкурентов и пр.) являются важным фактором разработки стратегий развития компании и эту информацию необходимо не только получать, но и перерабатывать, а также использовать в целях развития компании;

-кадрами компании в целях определения и контроля функций каждого специалиста. При этом финансовый менеджер не выполняет роль кадрового менеджера, директора, специалиста по персоналу. В его задачи входит организация взаимодействия кадров с финансами, возможно и не напрямую, но в контексте использования денежных средств (закупка материалов и оборудования, организация продаж и пр.). Здесь важно выделить два уровня взаимодействия финансового менеджера: напрямую со специалистами различных подразделений компании и коммуникация с менеджерами такого же порядка, но иной направленности (кадры, продажа). Это необходимо для интеграции управленческих функций в непосредственную деятельность специалистов различного плана. Как отмечает Е. В. Сысоева, российский менеджмент характеризуется недостаточной инициативностью со стороны различных специалистов и поэтому именно финансовый менеджер может на конкретных показателях (отчеты, статистика) показать сотрудникам результаты деятельности (без-

действия), то, как это влияет на финансовое развитие компании;

-взаимодействием с социальными партнерами, инвесторами, покупателями, продавцами- всеми субъектами экономической деятельности, которые могут способствовать экономическому росту компании. Реклама и внешние связи напрямую не входят в функции финансового менеджера, однако, выполнение данных действий способствует оптимизации работы с финансами, более точной оценке имеющихся ресурсов и увеличению рабочего потенциала в кадровом и техническом плане;

-реализацией функций, способствующих повышению культуры бизнеса в компании. Конкретные данные, статистические сведения являются основой для разработки моделей финансовой деятельности, которые позволяют компании развиваться. Причем культура финансовой деятельности формируется как на уровне компании в целом, так и в отношении каждого работника и здесь уже включаются коммуникативные навыки финансового менеджера, о которых мы говорили ранее.

О. Язырмадова [10] дополняет данные функции следующими, выдвигая их на первое место:

- стратегическое управление финансами: построение долгосрочных планов и распределение финансовых ресурсов компании, планирование инвестиций;

- операционное управление. Может выполняться не напрямую, но косвенно, через руководителей подразделений, отвечающих за отраслевую деятельность, специалистов ИТ-сферы, иных работников, которые напрямую или опосредованно воздействуют на финансовую деятельность компании;

-мотивационное управление. Данную функцию не нужно путать с деятельностью менеджера по кадрам, т.к. его задача – организовать систему стимулирования работников, а задача финансового менеджера- сделать данное материальное стимулирование возможным, а также на конкретных примерах показывать финансовые результаты активной деятельности и пассивной позиции работников.

Комплекс указанных функций возможно расширять, ориентируясь на динамику современного экономического рынка, изменения требований к профессиональной компетентности финансового менеджера. Все это позволяет опираться на то, что кроме основных, финансовых, экономических знаний и умений, менеджер должен обладать еще рядом таких, которые позволят беспрепятственно осуществлять свои функции.

Безусловно, нельзя говорить о высоком уровне профессиональной компетентности и качествен-

ном выполнении трудовых функций без специальных финансовых знаний менеджера.

Контроль финансовых средств, финансовое прогнозирование и составление бюджета в качестве основы профессиональной деятельности финансового менеджера отражают приоритетные знаниевые сферы, которые должны постоянно обновляться и актуализироваться. Знания финансового менеджера во многих вопросах должны не только быть применимы в текущей ситуации, но и быть «на шаг впереди», чтобы реализовывать проектные и прогнозные функции. Данные функции заключаются в оценке имеющихся ресурсов, составлении прогнозного фона в данной ситуации, а также разработку стратегий долгосрочного финансового развития.

Еще одной важнейшей функцией финансового менеджмента является управление инвестициями и планирование их распределения. И в данном случае важно обладать, как мы ранее говорили, проектными компетенциями, финансовыми знаниями и умениями оценки жизнеспособности различных инвестиционных проектов. В данном случае менеджеру рационально применять методы финансового моделирования, оценки рисков и выработать стратегии антирисковой деятельности либо предоставить максимум сведений менеджеру, который специализируется на работе с рисками.

Особый функционал финансового менеджера — это антирисковая политика, которая направлена на выявление тех сфер, где более всего возможно возникновение рисков и определение возможности минимизации данных рисков.

В данной сфере менеджеру необходимо обладать комплексом узкоспециальных и проективных компетенций, которые позволят оценить степень риска, возможность его повторного возникновения, а также стратегий его минимизации. Защищая компанию от финансовых рисков, менеджер применяет множество инструментов и методов, таких как страхование, хеджирование и пр. Это позволяет обеспечить основу для безопасной деятельности компании и в случае возникновения риска понимать, как дальше действовать.

Как отмечают Л. Ашырова, и А. Вепаев, роль финансового менеджера постоянно изменяется и реагировать на подобные изменения может только специалист с высоко развитыми гибкими компетенциями. Современным финансовым менеджерам необходимо использовать актуальные данные мировой и российской финансовой аналитики, оптимизировать процесс принятия управленческих решений и интеграции инновационных технологий в финансовую деятельность компании.

Увеличивающаяся актуальность понимания социальных, экологических, и управленческих соображений (ESG) [2, с. 5] воздействует на расстановку приоритетов финансовых менеджеров. Все чаще им необходимо интегрировать соображения устойчивости и этики в финансовые стратегии и ведение финансовых отчетов. В данном случае исполнительская и координирующая роли финансовых менеджеров объединяются и представляют собой единый комплекс мероприятий, необходимый к реализации.

Для оптимизации деятельности финансового менеджера на основе анализа изученной нами литературы был предложен ряд рекомендаций, которые актуальны для дальнейшего анализа и практического применения:

1. Совершенствование механизмов адаптации финансовых менеджеров к постоянно изменяющимся экономическим условиям. В данном случае будет полезно как теоретическое обучение (повышение квалификации, переподготовка), так и изучение современных тенденций на финансовом рынке, исследование экономической аналитики и изменений в нормативно-правовых актах. Это позволяет обеспечить конкурентоспособность компании и ведет к ее финансовому развитию;

2. Развитие у финансовых менеджеров универсальных компетенций, позволяющих организовывать взаимодействие с социальными партнерами, инвесторами, а также планировать стратегии финансового развития компании;

3. Совершенствование системы наставничества в случаях, когда финансовые менеджеры, используя профессиональный опыт, передают его другим менеджерам, а также организывают распределение функций так, чтобы у каждого была своя зона ответственности и каждый выполнял то, что лучше всего умеет.

4. Поощрение руководством инициативности финансовых менеджеров в плане оценки инвестиционных возможностей компании, привлечения различных ресурсов к ее деятельности, а также разработки стратегий финансового развития.

Выводы

Основным выводом по теме работы необходимо определить важность роли финансового менеджера в развитии компании. При этом данного специалиста необходимо рассматривать не только как ответственного за распределение финансовых потоков, но также руководящего процессом принятия управленческих решений и финансового обеспечения их реализации.

Функции, которые выполняет финансовый менеджер, предполагают развитие его личностных и профессиональных компетенций и поэтому усилия

компаниям необходимо направлять не только на достижение финансовых целей, но и на обучение специалистов подобного уровня, которые могут полноценно решать рабочие задачи. Расширение функций финансового менеджера влечет за собой необходимость повышения уровня профессиональной компетентности (интенсивное развитие) и расширение комплекса универсальных и узкоспециальных компетенций (экстенсивное развитие).

Особенности современной финансовой деятельности разноотраслевых компаний обуславливают необходимость пересмотра методологиче-

ского подхода к роли и функциям финансового менеджера, а также разработки стратегий развития компании, которые позволяют не столько стабильно функционировать, но и находить новые направления деятельности, извлекать прибыль.

Поэтому роль и функции финансового менеджера трансформируются в зависимости от требований современной экономики, запросов рынка труда и потенциала компании. Эти изменения требуют усилий как самого менеджера, так и всей компании, но при полном осуществлении обладают максимальным экономическим эффектом.

Список источников

1. Абрамкина М.О. Необходимые качества менеджера для эффективного управления организацией // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2015. № 6. С. 1 – 4.
2. Ашырова Л., Вепаев А., Овезмырадова Н. Роль финансовых менеджеров в финансовой системе // Всемирный ученый. 2024. № 27. С. 2 – 10.
3. Ашырова Л., Чолукова У. Роль финансовых менеджеров в повышении конкурентоспособности предприятия // Всемирный ученый. 2024. № 22. С. 532 – 538.
4. Гейбель Е.Э., Халяпин А.А. Финансовый менеджмент в организации // ЕГИ. 2019. № 24 (2). С. 18 – 21.
5. Герасимов К.Б., Белякова А.А. Структура финансового менеджмента предприятия // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2016. № 3. С. 95 – 99.
6. Меляева А.Б., Тяджиев М.Т. Роль финансовых менеджеров в управлении системой ценностей предприятия // Всемирный ученый. 2024. № 29. С. 1 – 6.
7. Оборин М.С., Мартиросян М.Р. Внутренний потенциал антикризисного управления предприятий малого и среднего бизнеса // Первый экономический журнал. 2024. № 4 (346) С. 24 – 30.
8. Рахимова Л., Бышимова Б., Гурдова С., Тиркишова О. Развитие финансового менеджмента и его роль в развитии предприятия // IN SITU. 2022. № 12. С. 124 – 128.
9. Сысоева Е.В. Финансовый менеджмент в условиях становления и развития рыночных основ хозяйствования // Финансовые рынки и банки. 2020. № 5. С. 65 – 68.
10. Язмырадова О. Роль и функции менеджеров на предприятиях // Вестник науки. 2024. № 6 (75). С. 466 – 469.

References

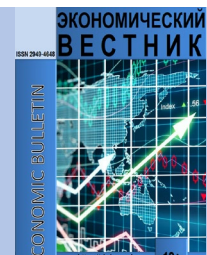
1. Abramkina M.O. Necessary qualities of a manager for effective management of an organization. Social and economic sciences and humanitarian research. 2015. No. 6. P. 1 – 4.
2. Ashyrova L., Vepaev A., Ovezmyradova N. The role of financial managers in the financial system. World scientist. 2024. No. 27. P. 2 – 10.
3. Ashyrova L., Cholukova U. The role of financial managers in increasing the competitiveness of an enterprise. World scientist. 2024. No. 22. P. 532 – 538.
4. Geibel E.E., Khalyapin A.A. Financial management in an organization. EGI. 2019. No. 24 (2). P. 18 – 21.
5. Gerasimov K.B., Belyakova A.A. Structure of enterprise financial management. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2016. No. 3. P. 95 – 99.
6. Melyaeva A.B., Tyadzhiev M.T. The role of financial managers in managing the enterprise value system. World Scientist. 2024. No. 29. P. 1 – 6.
7. Oborin M.S., Martirosyan M.R. Internal potential of anti-crisis management of small and medium-sized businesses. First Economic Journal. 2024. No. 4 (346) P. 24 – 30.
8. Rakhimova L., Byashimova B., Gurdova S., Tirkishova O. Development of financial management and its role in enterprise development. IN SITU. 2022. No. 12. P. 124 – 128.
9. Sysoeva E.V. Financial management in the context of the formation and development of market foundations of economic activity. Financial markets and banks. 2020. No. 5. P. 65 – 68.
10. Yazmyradova O. The role and functions of managers at enterprises. Bulletin of Science. 2024. No. 6 (75). P. 466 – 469.

Информация об авторе

Месхи В.О., главный бухгалтер, аудитор, сертифицированный бухгалтер-практик, Ассоциация евразийских институтов дипломированных бухгалтеров, Meskhivenera@yandex.ru

© Месхи В.О., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 519.86



¹ Вилкул Д.Е.,

¹ *Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики*

Применение стохастической дискретной модели для расчета неизменного уровня потребления на протяжении всей жизни потребителя

Аннотация. целью исследования является разработка стохастической дискретной модели для расчета неизменного уровня потребления на протяжении всей жизни потребителя.

Методы: в качестве методов в представленном исследовании используются статистические методы анализа уровня потребления, методы анализа временных рядов и многомерные статистические методы.

Результаты (Findings): в статье отмечается, что настоящее время неопределенность и риск являются серьезными факторами снижения уровня потребления, а интерес к оценке их влияния возникает с решением применять стохастические модели экономического роста.

Выводы: рассмотрен один из методов прогнозирования уровня потребления на основе дискретной стохастической модели, опирающийся на предположение его неизменности. На основе полученных результатов построено регрессионное уравнение связи дохода, направленного на потребление и годовым общим доходом, меняющимся случайным образом.

Ключевые слова: уровень потребления, дискретная стохастическая модель, имитационное моделирование, регрессия

Для цитирования: Вилкул Д.Е. Применение стохастической дискретной модели для расчета неизменного уровня потребления на протяжении всей жизни потребителя // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 89 – 95.

Поступила в редакцию: 9 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 7 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Vilkul D.E.,*

¹ *National Research University Higher School of Economics*

Application of a stochastic discrete model to calculate a constant level of consumption throughout the consumer's life

Abstract: the aim of the study is to develop a stochastic discrete model for calculating the constant level of consumption throughout the consumer's life.

Methods: statistical methods of consumption level analysis, time series analysis methods and multidimensional statistical methods are used as methods in the presented study.

Findings: The article notes that uncertainty and risk are currently serious factors in reducing consumption, and interest in assessing their impact arises with the decision to apply stochastic models of economic growth.

Conclusions: one of the methods of forecasting the level of consumption based on a discrete stochastic model based on the assumption of its immutability is considered. Based on the results obtained, a regression equation is constructed for the relationship between income directed to consumption and annual total income, which varies randomly.

Keywords: consumption level, discrete stochastic model, simulation modeling, regression

For citation: Vilkul D.E. Application of a stochastic Discrete model to Calculate a Constant level of consumption throughout a Consumer's life Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 89 – 95.

The article was submitted: March 9, 2024; Approved after reviewing: May 7, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Сегодня экономика развивается в направлении, актуализирующем пересмотр проблематики прогнозирования. В прогнозных целях использование современных методов основано на эконометрических моделях, а также точность прогнозам придает обращение к случайным процессам. Оказался востребованным метод Монте-Карло [9], нашла применение специфика в компьютерной генерации последовательности из псевдослучайных чисел и значимость установления числовых последовательностей Холтона и Фора [11, с. 337-341; Моделирование экономического роста..., 2011, с. 169-173]. Авторы особо указывают, что метод средних траекторий, выведенных из итогов имитационного моделирования, в достоверности результатов уступает прочим прогнозным методам; отдельно изучены условия стационарности, разбираемые в свете случайности процессов.

Данная статья содержит анализ прогнозов об уровне потребления, построенного исходя из дискретной стохастической модели, отражающей постоянное потребление в течение всей жизни потребителя.

Материалы и методы исследований

В этом исследовании используются методы математического моделирования уровня потребления (построение модели, нахождение решений, численный анализ), включая методы теории дифференциальных уравнений, изучение устойчивости точек равновесия системы, методы оптимизации и теории игр.

Результаты и обсуждения

Модель подготовил Дж. Кейнс на основании заявлений о невозможности обосновать сберегательное поведение за домохозяйствами исключительно через ставку процента, так как фирмы против домохозяйств генерируют не настолько многочисленные мотивы сберегательного поведения. Ученый осуществил глубокий анализ потребления с точки зрения факторов, учел ставку процента, колебания в стоимости капитала, психологические драйверы, и выяснил, что логично пренебречь данными факторами в небольшом временном промежутке, так как среди переменных роль решающей принадлежит совокупному доходу. Такие рассуждения подвели Кейнса к пониманию зависимости потребления и сбережений от доходов, которыми располагает конкретное домохозяйство.

Кейнс нацелил на анализ сберегательного поведения через ключевой инструмент, представленный функцией потребления. Данная зависимость является функциональной и связывает потребление и доходы, которые актуальны для семьи в текущем периоде. Далее ряд гипотез раскрывал природу зависимости через функцию потребления. Толкование экономической теорией сбережений как разность, найденную арифметически с вычитанием из доходов и сумм потребления, то при этом выводится функция сбережений, передающая факт зависимости сбережений с доходами. Авторы эмпирических работ обычно изучают функцию потребления для оценки, но не интересуются функцией сбережений, поскольку значение потребления не может быть нулевым, а сбережениям вполне естественно не формироваться и иметь нулевые значения.

В гипотезе Кейнса не избежал допущений. Сбережения в том или ином размере диктует фактор, представленный текущим доходом в его наблюдаемом, абсолютном уровне, но объем сбережений не изменится с колебаниями процентной ставки, что справедливо только для краткосрочного периода. Рассуждения Кейнса передаются формулами:

$$C = F_1(Y), S = F_2(Y) = Y - F_1(Y),$$

где C – объем потребления;

S – сумма сбережений;

Y – значение текущего располагаемого дохода.

Значение потребления в любой ситуации относится к ненулевым, на что не влияет даже нулевой доход в текущем периоде. Чтобы предпосылка была формализована, функция потребления/сбережений выстроена с константой (обозначим a_0), из-за чего выше нулевой отметки функция потребления как соответствующая прямая пересечёт вертикальную ось (график на рис. 1).

$$C = a_0 + c'Y,$$

Средства на потребление в текущем периоде с нулевым доходом поступают из растрачиваемых сбережений, сформированных в более ранних периодах, а также могут поступать через одалживание. Логично, что отрицательное значение свойственно константе в функции сбережений – функция сбережений как соответствующая прямая ниже нулевой точки отсчета имеет пересечение с вертикальной осью (график на рис. 1):

$$S = Y - C = -a_0 + (1 - c')Y = b_0 + s'Y,$$

$$a_0 > 0, b_0 < 0,$$

где

a_0 – ситуация с потреблением с нулевой суммой дохода в текущем периоде;

b_0 – ситуация со сбережениями с нулевой суммой дохода в текущем периоде;

c' – предельная склонность к объемам потребления;

s' – предельная склонность к объемам сбережений.

Оценка потребления или сбережений в разрезе предельной склонности отражает занятую потреблением/сбережением долю на единицу дополнительно поступившего дохода.

Данный показатель принимает только интервальные значения от 0 до 1:

$$0 < c' < 1, 0 < s' < 1.$$

Следовательно, с приростом дохода неизбежно разделение средств на доли – потребляемую и сберегаемую, а пропорция сугубо индивидуальна.

Психологией выявлено, что потребление в значении средней склонности превосходит предельную. Но для сбережения тенденция обратная: величина средней склонности не достигает размеров предельной. Такие закономерности означают, что с ростом доходов доля потребления падает, что сопровождается активным формированием сбережений.

$$\begin{aligned} C/Y > \Delta C/\Delta Y, c > c' \\ S/Y < \Delta S/\Delta Y, s < s' \\ s' + c' = 1 \end{aligned}$$

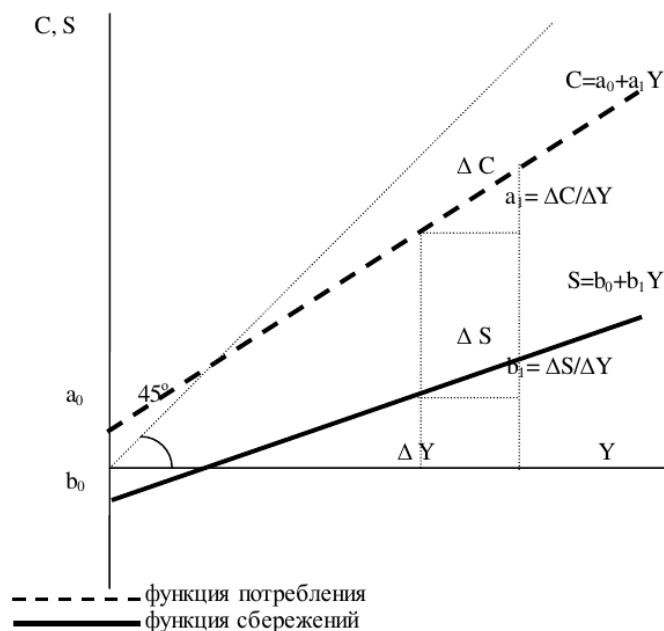


Рис. 1. Результаты тестирования гипотезы на эмпирических данных.
Fig. 1. The results of testing the hypothesis on empirical data.

Достаточно быстро обзор динамики статей семейных бюджетов семей доказал справедливость Кейнса в части основных положений его теории.

Чтобы оценить регрессионные зависимости, обосновав их связи и изменения гипотезой абсолютного дохода, использована информация о знакомстве с бюджетом домохозяйств и отдельно приняты во внимание данные временных рядов, обработанные способом агрегации.

Попытка Дэвиса в 1952 г. оценить функции потребления имела место на основании данных, подвергнутых агрегации и освещающих ситуацию в США в 1929-1940 гг.:

$$C = 11,45 + 0,78 Y, R^2 = 0,986$$

Эмпирическими тестами установлено, что од-

номоментные обследования формируют материал, подтверждающий гипотезу Кейнса. Но тенденции потребления в послевоенное время не удалось прогнозировать через агрегацию данных временных рядов, поскольку результаты недооценивали уровень реального потребления.

Выводы

Для конкретизации расчетов рассмотрим следующие исходные данные:

Возраст $v = 35$ лет;

Выход на пенсию $p = 65$ лет;

Продолжительность жизни $s = 80$ лет;

Годовой доход $gd = 2\,000\,000$ руб.

Реальная доходность инвестиций $doh = 7\%$

Цель: сохранить постоянный уровень потреб-

ления в течение всей жизни.

Задача: определить, сколько тратить на потребление и сколько направлять на сбережения.

В простейшем случае неизменного дохода на протяжении срока в $65 - 35 = 30$ лет неизменное потребление рассчитывается из условия величины пенсионного фонда, рассчитанного двумя способами:

$$94,461 \cdot (2000000 - C) = 9,108 \cdot C \quad (1)$$

где C – определяемый уровень ежегодного потребления, руб. (неизменный на протяжении всей жизни);

$94,461$ – будущая оценка аннуитета (будущая стоимость равновеликих платежей) за период при

неизменной процентной ставке 7% для значения 30 лет.

$9,108$ – текущая оценка аннуитета (приведенная стоимость будущих денежных потоков) за период при неизменной процентной ставке 7% для значения $80 - 65 = 15$ лет (период пенсионного возраста).

Тогда $C = 1824117$ руб., ежегодный инвестиционный вклад = 175883 руб. и соотношение дохода и уровня потребления = $0,912$.

Усложним модель, рассмотрев переменный ежегодный доход на протяжении 30 лет, что естественно при неизменном уровне потребления приводит к переменным ежегодным инвестициям.

Тогда формула (1) будет представлена в виде:

$$\sum_{t=1}^{p-v} (GD(t) * K1(t) - C * K1(t)) = 9.108 * C \quad (2)$$

а коэффициенты

$$K1(t) = (1 + doh/100)^{p-v+1-t} \quad (3)$$

Зададим $GD(t)$ (ежегодный доход), как стохастическую переменную, случайным образом меняющуюся в интервале $[gd - 10\%; gd + 10\%]$. Тогда на основании уравнения (2) возможно вычислить и

величину C и ежегодные инвестиции $INV(t)$, которые также являются переменными.

Повторяя эту процедуру достаточное количество раз (100) в результате расчетов получим матрицу $M(3;100)$ для средних значений уровня потребления, доходов и инвестиций. Программный код (на языке MATLAB) представлен в табл. 1.

Таблица 1

Программа для расчета дискретной стохастической модели.

Table 1

A program for calculating a discrete stochastic model.

```
% глобальные константы
% возраст v=35;
% выход на пенсию p=65;
% срок жизни s=80;
R=p-v; P=s-p;
% годовой доход gd=2000000;
% доходность инвестиций doh=0.07;
% количество прогонов модели N=100;
% начальные значения переменных X=0;Z=0;W=0;ANN=9.108;K=0;
% массивы
D=1:N;C=1:N;INV=1:N;K1=1:R;GD=1:R;Y=1:R;
for t=1:1:R
    K1(t)=(1+doh)^(R+1-t);K=K+K1(t);
endfor
for i=1:1:N
    for t=1:1:R
        GD(t)=fix(gd*(1+0.1*(0.5-rand)));X=X+GD(t);
    endfor
    for t=1:1:R
        Y(t)=K1(t)*GD(t);Z=Z+Y(t);
    endfor
    D(i)=X/R;C(i)=Z/(ANN+K);
    for t=1:1:R
        W=W+GD(t)-C(i);
    endfor
    INV(i)=W/R;X=0;Z=0;W=0;
endfor
% вывод данных
M=[C;D;INV];M'
```

В результате функционирования алгоритма будет получена матрица вида (табл. 2):

Таблица 2

Вид итоговой матрицы.

Table 2

View of the final matrix.

№	POTR	DOHOD	INVEST
1	1835488	1996678	161189
2	1832456	1994413	161957
3	1840069	2001475	161406
...
100	1827578	1995887	168309

На основании полученных данных рассчитаем регрессионное уравнение с зависимой переменной POTR (уровень потребления) и регрессором DOHOD (переменный ежемесячный доход). По-

скольку при вычислении регрессии методом наименьших квадратов возникла заметная гетероскедастичность. Рассчитаем ее методом МНК с поправкой на гетероскедастичность.

Таблица 3

МНК модель регрессии.

Table 3

MNC regression model.

Модель 2: С поправкой на гетероскедастичность, использованы наблюдения 1-100					
Зависимая переменная: POTR					
	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	P-значение	
const	-117289	37920,3	-3,093	0,0026	*
DOHOD	0,976008	0,0191269	51,03	<0,0001	**
Статистика, полученная по взвешенным данным:					
Сумма кв. остатков	343,1079	Ст. ошибка модели	1,871123		
R-квадрат	0,963729	Испр. R-квадрат	0,963359		
F(1, 98)	2603,865	P-значение (F)	2,15e-72		
Лог. правдоподобие	-203,5376	Крит. Акаике	411,0752		
Крит. Шварца	416,2855	Крит. Хеннана-Куинна	413,1839		
Статистика, полученная по исходным данным:					
Среднее зав. перемен	1834597	Ст. откл. зав. перемен	11618,09		
Сумма кв. остатков	2,93e+09	Ст. ошибка модели	5467,748		
Тест на нормальное распределение ошибок -					
Нулевая гипотеза: ошибки распределены по нормальному закону					
Тестовая статистика: Хи-квадрат(2) = 0,258947					
P – значение = 0,878558					

Данная модель в высокой степени адекватна, что подтверждается значением R квадрат = 0,9634 (близко к 1) и р значением статистики Фишера << 0,05. Кроме того, ошибки модели распределены по

нормальному закону, поскольку р значения статистики хи квадрат = 0,88 > 0,05, что также подтверждается графиком квантилей нормального распределения (рис. 2).

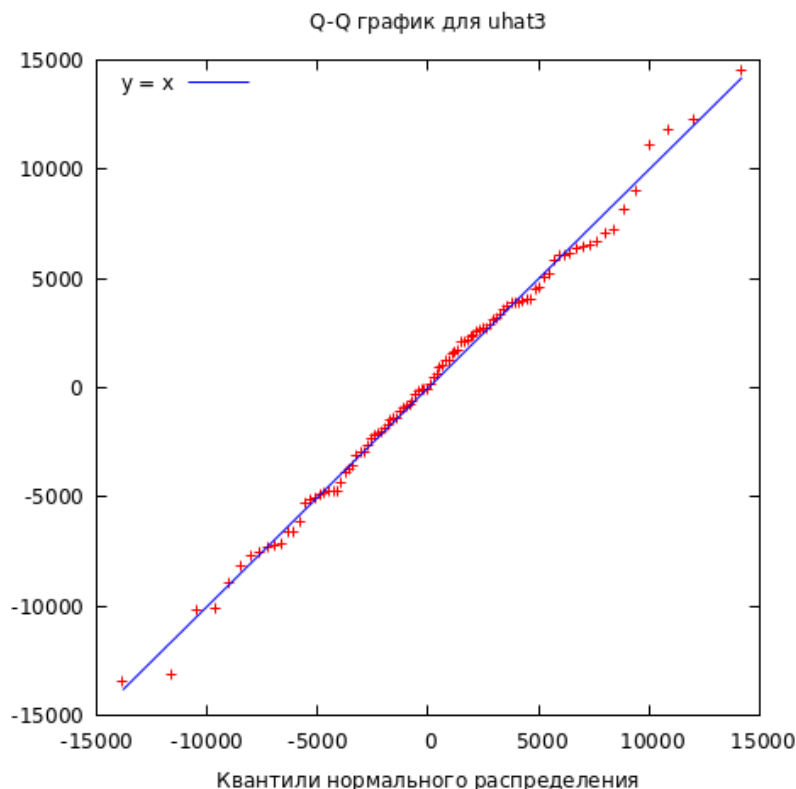


Рис. 2. Q – Q график для ошибок модели (сгущение рядом с осью $y = x$ означает адекватность регрессионной модели).

Fig. 2. Q – Q graph for model errors (thickening near the $y = x$ axis means the adequacy of the regression model).

Тогда уравнение регрессии, а, следовательно, и зависимость уровня потребления от переменного дохода:

$$POTR = -117289 + 0,976 * DOHOD \quad (4)$$

В данной статье был рассмотрен только один из методов обобщения метода неизменного уровня потребления, а именно был рассмотрен фактор изменчивости доходов на протяжении активной

части жизни. В развитии этого подхода можно рассмотреть дискретные стохастические модели с переменной ставкой доходов, разных сроков активного и пенсионного периодов, а также максимально сложную модель, с изменениями всех факторов. Это и станет темой дальнейших исследований.

Список источников

1. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс: пер. с англ. М.: Радио и связь, 1988. 128 с.
2. Барро Р., Сала-и-Мартин Х. Экономический рост: пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 824 с.
3. Бланшар О., Фишер Ст. Лекции по макроэкономике: пер. с англ. М.: Издательский дом «Дело» РАН-ХиГС, 2014. 680 с.
4. Вадзинский Р.Н. Справочник по вероятностным распределениям. М.: Изд-во Наука, 2001. 296 с.
5. Воронцовский А.В. Современные подходы к моделированию экономического роста // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Серия 5, Экономика. 2010. Вып. 3. С. 105 – 119.
6. Воронцовский А.В., Выюненко Л.Ф. Построение траекторий развития экономики на основе аппроксимации условий стохастических моделей экономического роста // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Серия 5, Экономика. 2014. Вып. 3. С. 123 – 147.
7. Воронцовский А.В., Дикарев А.Ю. Прогнозирование макроэкономических показателей в режиме имитации на основе стохастических моделей экономического роста // Финансы и Бизнес. 2013. № 2. С. 33 – 51.
8. Доугерти К. Введение в эконометрику: учебник. 2-е изд.: пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2004. 432 с.
9. Ермаков С.М. Метод Монте-Карло в вычислительной математике. СПб.: Невский Диалект, Бином. Лаборатория знаний, 2009. 192 с.

10. Кузнецов Д.Ф. Стохастические дифференциальные уравнения: теория и практика численного решения. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2007. 776 с.
11. Люю Ю.-Д. Методы и алгоритмы финансовой математики: пер. с англ. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. 751 с.
12. Сток Дж., Уотсон М. Введение в эконометрию: пер. с англ. М.: Издательский дом «Дело» РАН ХиГС, 2015. 864 с.
13. Уикенс М. Макроэкономическая теория: подход динамического общего равновесия: пер. с англ. М.: Издательский дом «Дело», 2015. 736 с.

References

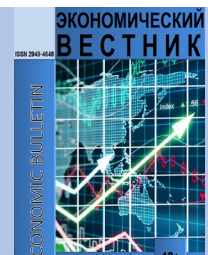
1. Bandi B. Optimization Methods. Introductory Course: trans. from English. Moscow: Radio and Communications, 1988. 128 p.
2. Barro R., Sala-i-Martin H. Economic Growth: trans. from English. Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory, 2010. 824 p.
3. Blanchard O., Fisher S. Lectures on Macroeconomics: trans. from English. Moscow: Publishing House "Delo" RAS-KhiGS, 2014. 680 p.
4. Vadzinsky R.N. Handbook of Probability Distributions. Moscow: Nauka Publishing House, 2001. 296 p.
5. Vorontsovsky A.V. Modern Approaches to Modeling Economic Growth. Vestn. of St. Petersburg University. Series 5. Economy. 2010. Issue 3. P. 105 – 119.
6. Vorontsovsky AV, Vyunenko LF Construction of economic development trajectories based on approximation of conditions of stochastic models of economic growth. Vestn. of St. Petersburg University. Series 5, Economics. 2014. Issue 3. P. 123 – 147.
7. Vorontsovsky A.V., Dikarev A.Y. Forecasting macroeconomic indicators in simulation mode based on stochastic models of economic growth. Finance and Business. 2013. No. 2. P. 33 – 51.
8. Dougherty K. Introduction to econometrics: textbook. 2nd ed.: trans. from English. Moscow: INFRA-M, 2004. 432 p.
9. Ermakov S. . Monte Carlo Method in Computational Mathematics. St. Petersburg: Nevskiy Dialect, Binom. Knowledge Laboratory, 2009. 192 p.
10. Kuznetsov D. F. Stochastic Differential Equations: Theory and Practice of Numerical Solution. St. Petersburg: Publishing House of the Polytechnic University, 2007. 776 p.
11. Lyu Yu.-D. Methods and Algorithms of Financial Mathematics: trans. from English. Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory, 2007. 751 p.
12. Stock J., Watson M. Introduction to Econometrics: trans. from English. Moscow: Publishing House "Delo" RAS KhiGS, 2015. 864 p.
13. Wickens M. Macroeconomic Theory: Dynamic General Equilibrium Approach: trans. from English. M.: Publishing house "Delo", 2015. 736 p.

Информация об авторе

Вилкул Д.Е., аспирант, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Москва, Покровский б-р, д. 11, каб. S442, daniilvilkul@gmail.com

© Вилкул Д.Е., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 338.46



^{1,2} Чемерис О.С., ² Черников А.Д.,
¹ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
² Московский финансово-промышленный университет Синергия

Исследование систем управления платными образовательными услугами: цифровизация и перспективы развития

Аннотация: в статье рассматриваются современные методы управления платными образовательными услугами в школьных и дошкольных образовательных учреждениях России, освещены вопросы цифровизации образовательных процессов, а также описано текущее состояние и перспективы применения компьютерных методов и программ моделирования в школьных и дошкольных образовательных учреждениях. Анализируются причины возрастания роли платных услуг в сфере образования и вовлечения в этот процесс школьных и дошкольных образовательных учреждений. В статье описывается текущее состояние рынка платных услуг, обсуждаются преимущества и недостатки систем управления платными образовательными услугами. Для оптимизации и повышения эффективности управления платными услугами обосновано использование компьютерных методов и программ моделирования. Утверждается, что с помощью этих технологий можно более точно и своевременно принимать управленческие решения, улучшать коммуникацию и взаимодействие, а также эффективно распределять ресурсы для повышения качества предоставляемых образовательных услуг. Рассмотрены трудности, возникающие при внедрении компьютерных технологий в процесс управления платными образовательными услугами. Проведен анализ существующих компьютерных моделей и методов, например, таких, как VI-инструменты, алгоритмы random forests и gradient boosting, искусственный интеллект, генетические алгоритмы, цифровые платформы, симуляционные модели, модели временных рядов, регрессионные модели, машинное обучение и нейронные сети с точки зрения их применения в этой области. Особое внимание уделяется дошкольному образованию и школьным учреждениям, где эти технологии еще не получили широкого распространения. Приведены примеры успешного применения прогностических моделей и инструментов анализа данных для планирования образовательных программ и распределения ресурсов.

Ключевые слова: системы управления, методы управления, информационная система, платные образовательные услуги, цифровизация, моделирование, качество образования

Для цитирования: Чемерис О.С., Черников А.Д. Исследование систем управления платными образовательными услугами: цифровизация и перспективы развития // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 96 – 102.

Поступила в редакцию: 10 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 11 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

^{1,2} Chemeris O.S., ² Chernikov A.D.,
¹ Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University,
² Moscow University of Finance and Industry Synergy

Research on management systems of paid educational services: digitalization and development prospects

Abstract: the article considers modern methods of management of paid educational services in school and pre-school educational institutions in Russia, highlights the issues of digitalization of educational processes, and describes the current state and prospects of application of computer methods and modeling programs in school and

preschool educational institutions. The reasons for the increasing role of paid services in education and the involvement of school and preschool educational institutions in this process are analyzed. The article describes the current state of the market of paid services, discusses the advantages and disadvantages of management systems of paid educational services. The use of computer methods and modeling programs is justified to optimize and improve the efficiency of management of paid services. It is argued that with the help of these technologies it is possible to make more accurate and timely managerial decisions, improve communication and interaction, as well as effectively allocate resources to improve the quality of educational services. The difficulties arising in the implementation of computer technologies in the process of management of paid educational services are considered. The article analyzes existing computer models and methods, such as BI-tools, random forests and gradient boosting algorithms, artificial intelligence, genetic algorithms, digital platforms, simulation models, time series models, regression models, machine learning and neural networks in terms of their application in this area. Special attention is given to early childhood education and school settings where these technologies are not yet widely used. Examples are given of successful applications of predictive models and data analysis tools for educational program planning and resource allocation.

Keywords: management systems, management methods, information system, paid educational services, digitalization, modeling, quality of education

For citation: Chemeris O.S., Chernikov A.D. Research on management systems of paid educational services: digitalization and development prospects. *Economic Bulletin*. 2024. 3 (2). P. 96 – 102.

The article was submitted: March 10, 2024; Approved after reviewing: May 11, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

В последние годы в России в сфере образования значительно возросла роль платных услуг. Если раньше это касалось преимущественно высшего и среднего специального образования [1-2], то теперь также дошкольного и школьного. Это связано не только с увеличением спроса на специализированные и качественные образовательные услуги, но и с необходимостью перераспределения источников финансирования образовательных учреждений из-за тенденции перехода российских дошкольных и школьных образовательных учреждений на самофинансирование и развитие в них коммерческих услуг. При этом эффективной эту деятельность можно считать лишь при организации точного учета, грамотного планирования и обоснованного распределения внебюджетных средств, поступивших от приносящей доход деятельности, что является важным фактором эффективности управленческой деятельности. В данной статье рассматриваются современные методы управления платными образовательными услугами в школьных и дошкольных учреждениях, а также предлагаются направления для их оптимизации и повышения эффективности.

Материалы и методы исследований

Исследование проведено на основе литературного поиска и обзора материалов научных трудов, рассматривающих системы управления платными образовательными услугами. Для проведения исследования были использованы методы анализа, синтеза, наблюдения, систематизации, обобщения

и описания, нормативно-правовой метод, статистический, оценка мнения экспертов.

Результаты и обсуждения

Текущее состояние рынка платных услуг

В России платные образовательные услуги играют все более важную роль в системе образования, в том числе в школьных и дошкольных учреждениях. Они дают дополнительные возможности для развития учащихся и способ компенсировать недостаток бюджетного финансирования для школ и детских садов, поэтому сегодня многие государственные (муниципальные) образовательные учреждения оказываются вовлеченными в процесс оказания дополнительных платных образовательных услуг [3].

В настоящее время в школах и детских садах существуют, в основном, следующие виды платных услуг:

- курс дополнительных занятий по различным предметам (например, математика, иностранные языки, программирование) является одним из наиболее распространенных видов платных услуг;
- творческие и спортивные кружки, музыкальные школы, театральные студии и спортивные секции пользуются большой популярностью среди учащихся и их родителей;
- платные курсы по подготовке к ОГЭ и ЕГЭ обеспечивают ученикам интенсивные занятия и индивидуальные консультации с преподавателями;

• платные программы летних лагерей и интенсивов позволяют в непринужденной обстановке дать детям новые знания и навыки.

Реализация дополнительных образовательных программ на платной основе дает возможность учащимся повысить уровень знаний, творческих способностей и физической подготовки. Оказание платных услуг помогает образовательным учреждениям получать дополнительные доходы, которые могут быть использованы для улучшения инфраструктуры, приобретения учебных материалов и повышения квалификации педагогов.

Распространение платных образовательных услуг в большой степени зависит от региона. В более крупных и экономически развитых районах они более востребованы. Кроме того, сами услуги там более разнообразны и качественны.

Частные образовательные учреждения могут предложить более широкий спектр услуг, чем государственные. Они, в большинстве случаев, обеспечивают более углубленное изучение предметов, индивидуальные занятия и различные программы дополнительного образования [4]. Частные школы и детские сады более гибки в разработке и внедрении новых форм обучения, поэтому могут быстрее адаптироваться к потребностям рынка и желаниям родителей.

Однако применение платных услуг имеет и ряд недостатков. Высокая стоимость может сделать их недоступными для семей с низким уровнем дохода. При ограниченных ресурсах образовательных учреждений трудно обеспечить высокое качество услуг. Кроме того, при предоставлении платных услуг необходимо строго соблюдать законодательные требования, что может создать дополнительные административные сложности [5].

Цифровизация и развитие систем управления платными образовательными услугами

Одной из главных перспектив развития является цифровизация, т.е. внедрение цифровых технологий и информационных систем [6]. Улучшить доступность и качество программ позволит внедрение образовательных платформ, виртуальных классов и мобильных приложений. Такие технологии, как искусственный интеллект [7] и машинное обучение могут быть использованы для персонализации обучения, что значительно повысит его эффективность и удовлетворенность учащихся и родителей.

В России процесс внедрения различных информационных технологий, направленных на повышение эффективности управления, улучшение качества образования и повышение удовлетворенности учащихся и их родителей, активно развивается. Большое внимание этой проблеме уделяет

государство. Осуществляется национальный проект «Образование» [8], в рамках которого предусмотрено создание современной образовательной инфраструктуры. Одной из ключевых целей проекта является внедрение современных информационных технологий в школьное и дошкольное образование. Проект предусматривает также создание и развитие цифровой образовательной среды, включая обеспечение школ и детских садов. Выполняется также программа «Цифровая экономика», которая направлена на развитие цифровой инфраструктуры в России, что включает в себя обеспечение образовательных учреждений доступом к высокоскоростному интернету и внедрение облачных технологий.

Цифровизация образовательных процессов осуществляется, в частности, по следующим направлениям:

1. Электронные образовательные платформы: многие школы и детские сады внедряют системы управления обучением (LMS), такие как «Дневник.ру» и «Электронная школа». Эти системы помогают автоматизировать административные процессы, включая запись на курсы, учет платежей и ведение документации. Пандемия COVID-19 ускорила внедрение платформ для дистанционного обучения (Zoom, Microsoft Teams, Google Classroom), которые активно используются для проведения занятий и дополнительных курсов.

2. Мобильные приложения: мобильные приложения, такие как «МЭШ», позволяют родителям и учащимся получать актуальную информацию о расписании занятий, успеваемости и предстоящих мероприятиях. Это повышает удобство и прозрачность образовательного процесса.

3. Адаптивные обучающие системы: некоторые образовательные учреждения внедряют адаптивные обучающие системы, которые анализируют данные об успеваемости и прогрессе учеников и предлагают индивидуализированные учебные планы и задания. Это позволяет лучше удовлетворять потребности родителей и учеников – как потребителей образовательных услуг.

Очевидно, что переход на цифровые технологии в образовательных процессах имеет значительные преимущества. Они делают образовательные услуги более доступными для учащихся и их родителей, позволяя им получать необходимую информацию и услуги из любого места и в любое время. Адаптивные обучающие системы и аналитические инструменты способствуют улучшению качества образования за счет персонализации и анализа данных. Это позволяет лучше учитывать индивидуальные потребности каждого ученика. Автоматизация процессов управления снижает

административную нагрузку на персонал, позволяя сосредоточиться на образовательных задачах.

Однако, нельзя не отметить возникающие трудности. Внедрение цифровых технологий требует значительных финансовых вложений и может стать проблемой для многих государственных и частных учреждений. Недостаток финансирования может ограничить возможности для обновления оборудования и программного обеспечения. Педагогам и административному персоналу необходимо проходить обучение для эффективного использования новых технологий. Процессу цифровизации может препятствовать нехватка квалифицированных специалистов и недостаточное внимание к профессиональному развитию. Дополнительных усилий и ресурсов требует обеспечение надежности и безопасности информационных систем. Неравномерный доступ к технологиям в разных регионах России также создает определенные трудности.

Тем не менее, есть примеры успешного внедрения.

Проект «Московская электронная школа» [9] успешно внедрен в московских школах и детских садах, предоставляя учащимся и их родителям доступ к разнообразным образовательным ресурсам и инструментам. МЭШ способствует улучшению качества образования и повышению удовлетворенности пользователей.

В республике Татарстан активно развивается проект «Электронная школа», включающий внедрение LMS и других цифровых технологий.

Важной перспективой для платных образовательных услуг является развитие инклюзивного образования. Оно предполагает разработку программ, которые учитывают потребности детей с особыми образовательными потребностями. Внедрение таких программ поможет создать более равные возможности для всех учащихся и повысить общий уровень образования.

Для увеличения доступности платных образовательных услуг важно внедрять гибкие модели оплаты. Это могут быть системы рассрочки, скидки, программы лояльности и гранты. Такие модели помогут привлечь большее количество клиентов и увеличить доходы образовательных учреждений.

Перспективным направлением является развитие партнерств и сотрудничества с различными организациями, включая технологические компании, университеты и исследовательские центры. Такие партнерские отношения могут способствовать обмену знаниями и технологиями, а также внедрению передовых образовательных практик.

Ключевую роль в привлечении новых клиентов и удержании существующих будут играть эффек-

тивные маркетинговые стратегии [10]. Использование современных инструментов маркетинга, таких как социальные сети, контент-маркетинг и целевая реклама, поможет повысить видимость и привлекательность образовательных программ.

Использование аналитики данных для мониторинга и оценки качества образовательных услуг позволит непрерывно улучшать их качество. Сбор и анализ данных об успеваемости учащихся, их удовлетворенности и результатах обучения поможет принимать обоснованные решения и вносить необходимые корректировки в программы и методы обучения.

Применение компьютерных методов и программ моделирования в школьных и дошкольных образовательных учреждениях

Необходимым условием для решения изложенных выше задач является использование компьютерных методов и программ моделирования в управлении образовательными учреждениями. С помощью этих технологий можно более точно и своевременно принимать управленческие решения, улучшать коммуникацию и взаимодействие, а также эффективно распределять ресурсы [11].

Системы управления обучением (LMS) могут быть использованы для автоматизации и оптимизации процессов. К ним относятся Moodle и Blackboard, которые автоматизируют административные задачи, включая запись на курсы, ведение журналов, отслеживание успеваемости и предоставление обратной связи. Это снижает нагрузку на административный персонал и позволяет сосредоточиться на ключевых задачах. Интеграция ERP-систем, таких как SAP или 1С, помогает управлять финансовыми, кадровыми и материально-техническими ресурсами. Эти системы позволяют автоматизировать многие административные задачи и улучшить координацию между различными отделами.

Использование BI-инструментов (Business Intelligence), например, Tableau и Power BI для анализа данных о прогрессе учащихся, посещаемости и других ключевых метрик помогает выявить проблемы и тенденции, а также принимать обоснованные управленческие решения. Эти инструменты позволяют легко интерпретировать сложные данные и выявлять ключевые тенденции и закономерности.

Моделирование сценариев развития и прогнозирование на основе исторических данных позволяет планировать ресурсы и мероприятия, минимизируя риски и повышая эффективность. Алгоритмы, такие как случайные леса (random forests) и градиентный бустинг (gradient boosting), могут

быть использованы для прогнозирования успеваемости учащихся или потребностей в ресурсах.

Программы, использующие искусственный интеллект для адаптации учебного контента к потребностям каждого ученика (например, Knewton), помогают улучшить результаты обучения и повысить мотивацию учащихся.

С помощью использования платформ, таких как Zoom, Microsoft Teams и Google Meet, для организации виртуальных классов и встреч можно улучшить коммуникацию между учителями, учениками и родителями.

Предоставление родителям доступа к электронным дневникам, расписаниям и отчетам об успеваемости через специальные порталы способствует повышению вовлеченности и информированности родителей.

Для оптимизации расписания занятий, минимизируя конфликты и максимально эффективно распределяя учебное время и ресурсы можно использовать генетические алгоритмы. Программное обеспечение, такое как ASC Timetables, использует такой подход для автоматизации создания расписания.

Инструменты для управления инвентарем и материальными ресурсами позволяют более эффективно использовать оборудование и материалы, снижая издержки и повышая качество учебного процесса.

Симуляционные модели, такие как AnyLogic, позволяют создавать симуляции образовательного процесса, что помогает тестировать различные сценарии и выбирать оптимальные решения. Использование интерактивных уроков, видео, анимаций и симуляторов делает обучение более интересным и увлекательным для учеников, способствуя лучшему усвоению материала.

Применение компьютерных технологий в обучении способствует развитию у учащихся навыков цифровой грамотности, которые необходимы в современном обществе.

Компьютерные методы можно широко применять и в дошкольных учреждениях. Интерактивные обучающие игры помогают развитию детей в раннем возрасте. В качестве примеров можно привести ABCmouse и Starfall. Мультимедийные ресурсы: видео, анимации и интерактивные сказки - помогают развивать у детей интерес к обучению и способствуют раннему развитию языковых и когнитивных навыков. Программы для оценки и мониторинга развития детей помогают педагогам и родителям отслеживать прогресс в развитии ребенка и своевременно выявлять возможные проблемы. Использование виртуальных экскурсий и

путешествий способствует расширению кругозора детей и ознакомлению их с окружающим миром.

Для прогнозирования также могут быть использованы следующие инструменты:

1. *Модели временных рядов*: примерами таких моделей являются, например, следующие.

ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), которая используется для анализа и прогнозирования временных рядов, таких как успеваемость учащихся или посещаемость. Ее применение позволяет выявлять тенденции и сезонные колебания, что помогает предсказать будущие значения на основе исторических данных.

SARIMA (Seasonal ARIMA) – это расширенная версия ARIMA, учитывающая сезонные эффекты, что особенно полезно для прогнозирования показателей, подверженных сезонным изменениям, таких как посещаемость в разные месяцы года.

2. *Регрессионные модели*: метод множественной регрессии позволяет предсказать значение целевой переменной (например, результаты тестов) на основе нескольких независимых переменных (например, количество часов занятий, уровень подготовки преподавателей). Регрессионный анализ помогает выявить ключевые факторы, влияющие на результаты.

3. *Машинное обучение и нейронные сети*: использование нейронных сетей для прогнозирования позволяет моделировать сложные нелинейные зависимости между переменными. Эти модели могут обучаться на больших наборах данных и предсказывать результаты с высокой точностью.

Можно привести примеры успешного применения этих методов.

Школы в Финляндии активно используют прогностические модели и инструменты анализа данных для планирования образовательных программ и распределения ресурсов. Это позволяет им обеспечить высокое качество образования и гибко реагировать на изменения в потребностях учащихся.

Внедрение аналитических инструментов и систем прогнозирования помогает образовательным учреждениям в Сингапуре эффективно планировать свои ресурсы и управлять ими, что способствует устойчивому развитию системы образования.

Выводы

Управление платными образовательными услугами в школьных и дошкольных учреждениях остается актуальной и важной задачей. Эффективное решение этой проблемы требует внедрения новых технологий, разработки адаптивных управленческих решений и усиления взаимодействия с

потребителями. Применение компьютерных методов и программ моделирования в школьных и дошкольных образовательных учреждениях открывает новые возможности для повышения качества образования и совершенствования управления образовательным процессом. Интеграция этих тех-

нологий поможет создать более эффективную и персонализированную образовательную среду и будет способствовать всестороннему развитию учащихся и их адаптации к условиям современного мира.

Список источников

1. Тинякова В.И., Лавриненко Я.Б., Чемерис О.С. Исследование уровня инновационности стран мира во взаимосвязи с их расходами на высшее образование // Научный результат. Экономические исследования. 2022. Т. 8. № 1. С. 121 – 133. DOI 10.18413/2409-1634-2022-8-1-0-12
2. Лавриненко Я.Б., Чемерис О.С. Инновационная активность организаций высшего образования в программе «Приоритет 2030» // Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0 (ЭКОПРОМ): Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0 (ЭКОПРОМ): Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 17-18 ноября 2023 года. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. С. 777 – 779. DOI 10.18720/IEP/2023.4/231
3. Павлов А.В. Особенности организации предоставления дополнительных платных образовательных услуг бюджетными образовательными учреждениями дополнительного образования детей // ВНЕшкольник. 2013. № 3 (153). С. 17 – 21.
4. Боровинская И.В., И.А. Расковалова Развитие дополнительных платных образовательных услуг в бюджетных учреждениях // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. 2013. № 17. С. 136 – 142
5. Варава А.О. Некоторые проблемы правового регулирования платных услуг в образовании // Молодой ученый. 2021. № 27 (369). С. 181 – 183.
6. Чунина А.Е., Синицина Д.Г., Коноплева В.С. Цифровизация в системе управления образовательным учреждением // Научно-методический электронный журнал «Калининградский вестник образования». 2020. № 1 (5) / апрель. С. 78 – 83.
7. Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в образовательном пространстве: проблемы и перспективы // Социальные новации и социальные науки. Москва: ИНИОН РАН, 2021. № 2. С. 98 – 113.
8. Мачкарина Т.С. Сущность национального проекта «образование» // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник». 2023. № 1. С. 38 – 43.
9. Чекалина С.В. Московская электронная школа как средство повышения эффективности и качества образования // Молодой ученый. 2019. № 2 (240). С. 385 – 388.
10. Романова О.Н. Маркетинговая стратегия образовательного учреждения в реализации федерального государственного образовательного стандарта образования // Педагогическое мастерство: материалы I Международная научная конференция (Москва, апрель 2012.). Москва: Буки-Веди, 2012. С. 174 – 177.
11. Ильин И.В., Широкова С.В., Левина А.И. и др. Информационные технологии в управлении бизнесом. Санкт-Петербург : Политех-пресс, 2022. 215 с.

References

1. Tinyakova V.I., Lavrinenko Ya.B., Chemeris O.S. Study of the level of innovation of countries of the world in relation to their expenditures on higher education. Scientific result. Economic research. 2022. Vol. 8. No. 1. P. 121 – 133. DOI 10.18413/2409-1634-2022-8-1-0-12
2. Lavrinenko Ya.B., Chemeris O.S. Innovative activity of higher education organizations in the program "Priority 2030". Intelligent engineering economy and industry 5.0 (ECOPROM): Collection of works of the International scientific and practical conference, St. Petersburg Intelligent engineering economy and industry 5.0 (ECOPROM): Collection of works of the International scientific and practical conference, St. Petersburg, November 17-18, 2023. St. Petersburg: POLYTECH-PRESS, 2023. P. 777 – 779. DOI 10.18720 / IEP / 2023.4 / 231
3. Pavlov A.V. Features of the organization of the provision of additional paid educational services by budgetary educational institutions of additional education for children. VNEshkolnik. 2013. No. 3 (153). P. 17 – 21.
4. Borovinskaya I.V., I.A. Raskovalova Development of additional paid educational services in budgetary institutions. Intellectual potential of the XXI century: stages of knowledge. 2013. No. 17. P. 136 – 142

5. Varava A.O. Some problems of legal regulation of paid services in education. *Young scientist*. 2021. No. 27 (369). P. 181 – 183.
6. Chunina A.E., Sinitsina D.G., Konopleva V.S. Digitalization in the management system of an educational institution. *Scientific and methodological electronic journal "Kaliningrad Bulletin of Education"*. 2020. No. 1 (5). April. P. 78 – 83.
7. Korovnikova N.A. Artificial Intelligence in the Educational Space: Problems and Prospects. *Social Innovations and Social Sciences*. Moscow: INION RAS, 2021. No. 2. P. 98 – 113.
8. Machkarina T.S. The Essence of the National Project "Education". *Scientific Online Journal "Stolypinsky Vestnik"*. 2023. No. 1. P. 38 – 43.
9. Chekalina SV Moscow Electronic School as a Means of Improving the Efficiency and Quality of Education. *Young Scientist*. 2019. No. 2 (240). P. 385 – 388.
10. Romanova ON Marketing Strategy of an Educational Institution in the Implementation of the Federal State Educational Standard of Education. *Pedagogical Mastery: Proceedings of the I International Scientific Conference (Moscow, April 2012)*. Moscow: Buki-Vedi, 2012. P. 174 – 177.
11. Ilyin I.V., Shirokova S.V., Levina A.I. et al. *Information technologies in business management*. St. Petersburg: Polytech-press, 2022. 215 p.

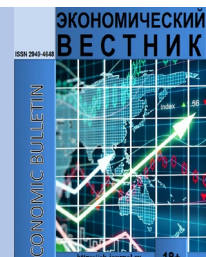
Информация об авторах

Чемерис О.С., кандидат экономических наук, доцент, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; Высшая школа бизнес-инжиниринга, Московский финансово-промышленный университет Синергия, chemeris_os@spbstu.ru

Черников А.Д., аспирант, Московский финансово-промышленный университет Синергия, pikacta@gmail.com

© Чемерис О.С., Черников А.Д., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3, Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publicatio>
Научная статья / Original article
УДК 657.6(035.3)



¹ *Ерохина Е.И.,¹ Чикурова С.С.,
¹ Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова*

Анализ правовых и институциональных систем в сфере противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках стран: на примере стран Евросоюза (Франция, Германия, Италия, Швейцария, Бельгия)

Аннотация: существующая законодательная база Европейского союза в области противодействия незаконной деятельности направлена на предотвращение и недопущение проникновения операций по незаконным операциям в сфере отмывания денег, финансирования терроризма и манипулирования рынком. Данные меры проникают во все слои общества и рабочего сообщества. Анализируя практику надзорных органов Европейского союза (далее – ЕС) и компетентных органов в государствах-членах, можно проанализировать информационно-аналитическое обеспечение их деятельности в области мер ПОД/ФТ. Результаты проведенного анализа всегда востребованы участниками финансового рынка, в том числе компетентными национальными органами, что обуславливает актуальность и важность темы настоящего исследования. **Цель исследования** состояла в изучении институциональных основ европейской законодательной инфраструктуры и лучших практик надзорных органов в области противодействия недобросовестным действиям на финансовых рынках и разработке научно-методических и практических рекомендаций для формулирования комплекса эффективных мер по противодействию незаконным практикам на финансовых рынках, включая их анализ, адаптацию и перспективы применения для финансового рынка в Российской Федерации. Опираясь на цель исследования, сформулированы следующие исследовательские **задачи:** идентифицировать виды нелегальной деятельности на финансовых рынках в странах Европейского союза (Франция, Германия, Италия, Швейцария, Бельгия); исследовать функции институтов, осуществляющих контрольно-надзорную и регуляторную деятельность в сфере противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках в странах ЕС; систематизировать правовые основы в области противодействия недобросовестным практикам на финансовых рынках в странах ЕС; разработать базовые принципы противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках на основе исследования лучших практик. **Объектом исследования** является анализ работы надзорных и компетентных органов ЕС по операциям с финансовыми инструментами, включая противодействие отмыванию денег и борьбе с финансированием терроризма. **Предмет исследования** – страны ЕС (Франция, Германия, Италия, Швейцария, Бельгия), включая характеристику видов нелегальной деятельности, функции институтов, осуществляющих контрольно-надзорную и регуляторную деятельность, а также существующую нормативную базу в области противодействия недобросовестным практикам на финансовых рынках.

Методы: при написании работы использовался метод анализа нормативно-правовых документов стран ЕС, научной и научно-практической литературы, а также анализировалась законоприменительная практика в странах ЕС в области ПОД/ФТ. Анализ нормативных источников осуществлялся на русском и иностранных языках. Помимо этого использовались следующие общенаучные методы: синтез, контент-анализ, сравнение, сопоставление, дедукция и индукция.

Результаты: проведенное исследование констатирует, что наиболее «продвинутой» страной ЕС, с точки зрения разработки и работы с нормативно-правовыми документами в области противодействия недобросовестным практикам на финансовом рынке является Франция. Именно во Франции происходит максимальная гармонизация нормативно-правовой базы с действующими директивами и регламентами ЕС, а также активно создается, модернизируется и унифицируется нормативная база по противодействию незаконной деятельности на финансовом рынке. Второе место занимает Германия, с точки зрения наличия, содержания и детальности существующих нормативно-правовых регламентов. Нормативно-

правовая база ЕС, в области противодействия незаконной деятельности направлена на минимизацию и недопущение проникновения операций по незаконным операциям в сфере отмывания денег, финансированию терроризма и манипулированию рынком со стороны заинтересованных сторон [1].

Вывод: по результатам проведенного исследования сформирован комплекс мер по борьбе с незаконной деятельностью на финансовых рынках в формате сводного документа- регламента.

Ключевые слова: инсайдерская информация, нелегальные кредиторы, нелегальная деятельность, нормативно-правовая база, противодействие нелегальной деятельности, финансовые рынки, финансовые пирамиды

Для цитирования: Ерохина Е.И., Чикурова С.С. Анализ правовых и институциональных систем в сфере противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках стран: на примере стран Евросоюза (Франция, Германия, Италия, Швейцария, Бельгия) // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 103 – 116.

Поступила в редакцию: 16 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 18 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ *Erokhina E.I.,¹ Chikurova S.S.,
¹ Plekhanov Russian University of Economics*

*Analysis of legal and institutional systems in the field of combating illegal activities
in the financial markets of countries: using the example of the European Union countries
(France, Germany, Italy, Switzerland, Belgium)*

Abstract: the existing legislative framework of the European Union in the field of countering illegal activities is aimed at preventing and preventing the penetration of illegal transactions in the field of money laundering, terrorist financing and market manipulation. These measures penetrate all layers of society and the working community. By analyzing the practice of EU supervisory authorities and competent authorities in member states, it is possible to analyze the information and analytical support for their activities in the field of anti-money laundering and countering the financing of terrorism measures. The results of the analysis are always in demand by financial market participants, including competent national authorities, which determined the relevance and importance of the topic of this research. The **purpose of the study** was to study the institutional foundations of the European legislative infrastructure and the best practices of supervisory authorities in the field of combating unfair practices in financial markets and to develop scientific, methodological and practical recommendations for the formulation of a set of effective measures to counter illegal practices in financial markets, including their analysis, adaptation and prospects for application for the Russian Federation. Based on the purpose of the study, the following research **objectives** are formulated: to identify types of illegal activities in financial markets in EU countries (France, Germany, Italy, Switzerland, Belgium); explore the functions of institutions carrying out control, supervisory and regulatory activities in the field of combating illegal activities in financial markets in EU countries; systematize the legal framework in the field of combating unfair practices in financial markets in EU countries; develop basic principles for combating illegal activities in financial markets based on research into best practices. The **object of the study** is the principles of work of the EU supervisory and competent authorities on transactions with financial instruments, including anti-money laundering and combating the financing of terrorism. The **subject of the study** is the EU countries (France, Germany, Italy, Switzerland, Belgium), including the characteristics of types of illegal activities, the functions of institutions carrying out control, supervisory and regulatory activities, as well as the existing regulatory framework in the field of combating unfair practices in financial markets.

Methods: when writing the work, we used the method of analyzing the regulatory documents of the EU countries, scientific and scientific-practical literature, and also analyzed the law enforcement practice in the EU countries in the field of anti-money laundering and countering the financing of terrorism measures. The analysis of normative sources was carried out in Russian and foreign languages. In addition, the following general scientific methods were used: synthesis, content analysis, comparison, juxtaposition, deduction and induction.

Results: the study concluded that the most “advanced” EU country, in terms of developing and working with regulatory documents in the field of combating unfair practices in the financial market, is France. It is in France that the maximum harmonization of the regulatory framework with the current EU directives and regulations is

taking place, and the regulatory framework to combat illegal activities in the financial market is also being actively created, modernized and unified. Germany occupies second place in terms of the availability, content and detail of existing legal regulations. The EU regulatory framework in the field of countering illegal activities is aimed at minimizing and preventing the penetration of illegal transactions in the field of money laundering, terrorist financing and market manipulation by interested parties [1].

Conclusion: based on the results of the study, a set of measures to combat illegal activities in financial markets was formed in the format of a consolidated document-regulation.

Keywords: insider information, illegal lenders, illegal activities, regulatory framework, combating illegal activities, financial market, financial pyramid

For citation: Erokhina E.I., Chikurova S.S. Analysis of legal and institutional systems in the field of combating illegal activities in the financial markets of countries: on the example of the European Union countries (France, Germany, Italy, Switzerland, Belgium). Economic Bulletin. 2024. 3 (2). P. 103 – 116.

The article was submitted: March 16, 2024; Approved after reviewing: May 18, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Единый рынок является главной опорой Европейского Союза. Большая часть законодательства ЕС касается четырех свобод, на которых основана работа единого рынка: свободное движение товаров, услуг, капитала и людей. Для того чтобы единый рынок сохранил положительное влияние, Центру Европейской политики необходимы единые правила конкуренции, направленные на создание единого рынка и касающиеся законодательства о конкуренции. Регулирование финансовой сферы в ЕС играет ключевую роль в общественной интеграции. Реформирование нормативной базы Евросоюза проводилось в те-

чении нескольких десятилетий, что являлось действенной проверкой на прочность в условиях пандемии и пост-пандемийных реальностях. Нормативно-правовая база, регулирующая финансовый рынок ЕС, это сложный многоступенчатый механизм, который можно разделить на несколько последовательных этапов. В табл. 1 подтверждены схожие подходы по содержанию и специфике организационно-правовых документов в области противодействия недобросовестным практикам на финансовом рынке в странах ЕС (Франция, Германия, Италия, Швейцария, Бельгия).

Таблица 1

Систематизация правовых основ в области противодействия недобросовестным практикам на финансовых рынках стран ЕС.

Table 1

Systematization of legal frameworks in the field of combating unfair practices in the financial markets of EU countries.

	ФРАНЦИЯ	ГЕРМАНИЯ	ИТАЛИЯ	ШВЕЙЦАРИЯ	БЕЛЬГИЯ
	Финансовые пирамиды				
Ключевые документы	1. Денежно-финансовый кодекс Франции (FMFC). 2. Валютно-финансовый кодекс Франции. 3. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями. 4. Закон № 2018-898 от 23 октября 2018 г. о борьбе с мошенничеством. 5. Регламент ЕС о злоупотреблениях на рынке и Регламент	1. Директива 2014/57/EU (Директива о злоупотреблениях на рынке). 2. Регламент (ЕС) № 596/2014 (Регламент о злоупотреблениях на рынке). 3. Закон о борьбе с отмыванием денег.	1. Регламент (ЕС) 2014/596 о злоупотреблениях на рынке.	1. Закон о надзоре над финансовым рынком. 2. Циркуляр 2023/1 Операционные риски и устойчивость. 3. Постановление о фондовых биржах и торговле ценными бумагами 4. Закон о банковской деятельности.	1. Конвенция об уголовной ответственности за коррупцию (Совет Европы, 27 января 1999 г.).

	(ЕС) № 600/2014. 6. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями. 7. Закон № 2016-1691 от 9 декабря 2016 г. о прозрачности, борьбе с коррупцией и модернизации экономики				
Сводная характеристика документов	Надзор за защитой средств и сбережений, инвестированные в финансовые активы и инструменты; контроль информационных потоков для инвесторов, надлежащее функционирование финансовых инструментов, борьба с крупными экономическими и финансовыми преступлениями - регулирование и минимизация злоупотреблений на финансовом рынке, включая уголовные и административные наказания.	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям ПОД, манипулирование рынком, инсайдерская торговля и требования к раскрытию информации для предотвращения финансовых преступлений	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям ПОД, манипулирование рынком, инсайдерская торговля и требования к информации	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля
Мера регулирования и надзора	Надзор, защита и контроль, регулирование и минимизация рисков, анализ правоприменительной практики, оценка информации, раскрытие и публикация информации, дисциплинарная и другая ответственность	Дисциплинарная и другая ответственность, наказание, контроль	Внутренний контроль, системы управления рисками и	Наказание, контроль и процедуры преследования, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия,	Наказание, контроль и процедуры преследования, надзор, защита и контроль, гармонизация, мониторинг и контроль
Нелегальные кредиторы					
Ключевые документы	1. Денежно-финансовый кодекс Франции (FMFC). 2. Валютно-финансовый кодекс Франции. 3. Закон №2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями. 4. Закон № 2018-898 от 23 октября 2018 г. о борьбе с мошенничеством. 5. Регламент ЕС о злоупотреблениях на рынке и Регламент (ЕС) № 600/2014.	1. Директива 2014/57/EU (Директива о злоупотреблениях на рынке). 2. Регламент (ЕС) №596/2014 (Регламент о злоупотреблениях на рынке).	1. Регламент (ЕС) 2014/596 о злоупотреблениях на рынке.	1. Закон о надзоре над финансовым рынком. 2. Постановление о фондовых биржах и торговле ценными бумагами. 3. Закон о банковской деятельности.	1. Конвенция об уголовной ответственности за коррупцию (Совет Европы, 27 января 1999 г.).

	6. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями.				
Сводная характеристика документов	Надлежащее функционирование финансовых инструментов. Борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями, регулирование и минимизация злоупотреблений на финансовом рынке, включая уголовные и административные наказания.	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля
Мера регулирования и надзора	Надзор, защита и контроль, регулирование и минимизация рисков, анализ, оценка информации, раскрытие и публикация информации, дисциплинарная и другая ответственность	Дисциплинарная и другая ответственность, наказание, контроль	Системы управления рисками и контроль	Внутренний контроль, системы управления рисками, гармонизация, мониторинг и контроль	Защита и контроль, гармонизация, мониторинг и контроль
Незаконная деятельность на рынке ценных бумаг					
Ключевые документы	1. Денежно-финансовый кодекс Франции (FMFC) 2. Валютно-финансовый кодекс Франции. 3. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями. 4. Закон № 2018-898 от 23 октября 2018 г. о борьбе с мошенничеством. 5. Регламент ЕС о злоупотреблениях на рынке и Регламент (ЕС) № 600/2014. 6. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями. 7. Закон № 2016-1691 от 9 декабря 2016 г. о прозрачности, борьбе с коррупцией и модернизации экономики	Надзор за защитой средств и сбережений, инвестированные в финансовые активы и инструменты; контроль информационных потоков для инвесторов, надлежащее функционирование финансовых инструментов, борьба с крупными экономическими и финансовыми преступлениями	1. Регламент (ЕС) 2014/596 о злоупотреблениях на рынке .	1. Закон о надзоре над финансовым рынком. 2. Циркуляр 2023/1 Операционные риски и устойчивость. 3. Постановление о фондовых биржах и торговле ценными бумагами. 4. Закон о банковской деятельности. 5. Постановление о фондовых биржах и торговле ценными бумагами.	1. Конвенция об уголовной ответственности за коррупцию (Совет Европы, 27 января 1999 г.).

Продолжение таблицы 1
Continuation of Table 1

Сводная характеристика документов	<p>1. Директива 2014/57/EU (Директива о злоупотреблениях на рынке).</p> <p>2. Регламент (ЕС) № 596/2014 (Регламент о злоупотреблениях на рынке).</p> <p>3. Закон о борьбе с отмыванием денег.</p> <p>4. Закон Германии о торговле ценными бумагами (WpHG).</p> <p>5. Закон Германии о приобретении и поглощении ценных бумаг.</p> <p>6. Закон о предотвращении отмывания денег и финансирования терроризма.</p>	<p>Ключевые правила, регулирующие национальную и международную торговлю различными ценными бумагами, определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям ПОД, манипулирование рынком</p>	<p>1. Регламент (ЕС) 2014/596 о злоупотреблениях на рынке .</p>	<p>Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям ПОД, манипулирование рынком, инсайдерская торговля и требования к раскрытию финансовых преступлений</p>	<p>Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля</p>
Мера регулирования и надзора	<p>Надзор, защита и контроль, регулирование и минимизация рисков, анализ правоприменительной практики, оценка информации, раскрытие и публикация информации, дисциплинарная и другая ответственность</p>	<p>Гармонизация, мониторинг и контроль, дисциплинарная и другая ответственность, надзор, защита и контроль, наказание, контроль и процедуры преследования, реагирование на риски, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям ПОД, наказание, контроль и процедуры преследования</p>	<p>Внутренний контроль, системы управления рисками и систематизация ответственности, гармонизация, мониторинг и контроль</p>	<p>Наказание, контроль и процедуры преследования, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия, гармонизация, мониторинг и контроль, Надзор, защита и контроль</p>	<p>Защита и контроль, гармонизация, мониторинг и контроль</p>
Нелегальная деятельность на страховом рынке					
Ключевые документы	<p>1. Валютно-финансовый кодекс Франции.</p> <p>2. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями.</p> <p>3. Закон № 2018-898 от 23 октября 2018 г. о борьбе с мошенничеством.</p> <p>4. Регламент ЕС о злоупотреблениях на рынке и Регламент (ЕС) № 600/2014.</p> <p>5. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о</p>	<p>1. Директива 2014/57/EU (Директива о злоупотреблениях на рынке).</p> <p>2. Регламент (ЕС) № 596/2014 (Регламент о злоупотреблениях на рынке).</p> <p>3. Закон о борьбе с отмыванием денег.</p>	<p>1. Регламент (ЕС) 2014/1286 о ключевых информационных документах для пакетных розничных и страховых продуктов</p>	<p>1. Закон о надзоре над финансовым рынком.</p> <p>2. Постановление о фондовых биржах и торговле ценными бумагами.</p> <p>3. Закон о банковской деятельности.</p>	<p>1. Конвенция об уголовной ответственности за коррупцию (Совет Европы, 27 января 1999 г.).</p>

	борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями.				
Сводная характеристика документов	Борьба с крупными экономическими и финансовыми преступлениями – регулирование и минимизация злоупотреблений на финансовом рынке, включая уголовные и административные наказания.	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям ПОД, манипулирование рынком, инсайдерская торговля	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения ПОД, манипулирование рынком, инсайдерская торговля и требования к раскрытию информации	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля
Мера регулирования и надзора	Надзор, защита и контроль, регулирование и минимизация рисков, дисциплинарная и другая ответственность	Гармонизация, мониторинг и контроль, дисциплинарная и другая ответственность, надзор, защита и контроль	Соответствия, наказания, мониторинг и контроль	Внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия, мониторинг и контроль	Защита и контроль, гармонизация, мониторинг и контроль
Инсайдерская информация					
Ключевые документы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Денежно-финансовый кодекс Франции (FMFC). 2. Валютно-финансовый кодекс Франции. 3. Закон №2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями. 4. Закон №2018-898 от 23 октября 2018 г. о борьбе с мошенничеством. 5. Регламент ЕС о злоупотреблениях на рынке и Регламент (ЕС) №600/2014. 6. Закон № 2013-1117 от 6 декабря 2013 г. о борьбе с крупными экономическими и финансовыми преступлениями. 7. Закон №2016-1691 от 9 декабря 2016 г. о прозрачности, борьбе с коррупцией и модернизации экономики 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Директива 2014/57/EU (Директива о злоупотреблениях на рынке). 2. Регламент (ЕС) № 596/2014 (Регламент о злоупотреблениях на рынке). 3. Закон о борьбе с отмыванием денег. 4. Закон о предотвращении отмывания денег и финансирования терроризма. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регламент (ЕС) 2014/596 о злоупотреблениях на рынке. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Закон о надзоре над финансовым рынком. 2. Постановление о фондовых биржах и торговле ценными бумагами. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Конвенция об уголовной ответственности за коррупцию (Совет Европы, 27 января 1999 г.).

Продолжение таблицы 1
Continuation of Table 1

Сводная характеристика документов	Надзор за защитой средств и сбережений, инвестированные в финансовые активы и инструменты; контроль информационных потоков для инвесторов, надлежащее функционирование финансовых инструментов, борьба с крупными экономическими и финансовыми преступлениями – регулирование и минимизация злоупотреблений на финансовом рынке, включая уголовные и административные наказания.	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям, манипулирование рынком, инсайдерская торговля и раскрытие информации	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля	Определяет правонарушения, наказания и процедуры преследования лиц, причастных к таким преступлениям, внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия требованиям ПОД	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля
Мера регулирования и надзора	Надзор, защита и контроль, регулирование и минимизация рисков, анализ правоприменительной практики, оценка информации, раскрытие и публикация информации, дисциплинарная и другая ответственность	Гармонизация, мониторинг и контроль, дисциплинарная и другая ответственность, надзор, защита и контроль, наказание, процедуры преследования, реагирование на риски, внутренний контроль	Внутренний контроль, системы управления рисками	Внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия, гармонизация, мониторинг и контроль	Защита и контроль, гармонизация, мониторинг и контроль

Анализируя ключевые подходы в области нацеленности или вектора действия нормативно-правовых документов, следует выделить общие подходы стран ЕС:

- наибольшее количество регламентов в странах ЕС приходится на избегание и разработку контрольно-надзорных документов в нелегальной деятельности на рынке ценных бумаг, так как именно эту сферу принято считать наиболее рискованной;

- среди наиболее часто применимых мер или мероприятий, на которые нацелены нормативные документы – надзор, защита и контроль – применимые не только на внешнем контуре регулирования, но и в ядре;

- в большом количестве контрольных мероприятий также присутствует вектор внутренний контроль, системы управления рисками и программы обеспечения соответствия, позволяющие не только адаптировать документы стран ЕС к

единым требованиям Европейского Союза, но и способствует гармонизации нормативно-правовой базы и рынков;

- имеет место вектор адаптации документов/ директив / регламентов и их гармонизации внутри стран и среди рынка ЕС;

- наблюдается тенденция отсутствия отмены ранее выпущенной нормативно-правовой базы, несмотря на существующие альтернативы и более современные документы;

- большинство регламентов носят рекомендательный характер, что в той или иной мере усложняет их адаптацию и применимость на уровне каждой отдельной страны.

По состоянию на 2024 год Европейский союз (ЕС) состоит из 27 стран [4]. К участникам финансового рынка ЕС относятся банки, компетентные органы и финансовые учреждения в странах-членах ЕС, а также надзорные органы [2,3].

На рис. 1 представлен фрагмент информации о том, какие страны (члены-государства ЕС), соблюдают требования по исполнению и соблюдению единых правил – руководящих принципов в отношении системы ПОД/ФТ. Рассматривая дея-

тельность надзорных органов ЕС важно помнить, что речь идет о регулировании финансовых услуг и мониторинге системных рисков, включая борьбу с незаконной практикой на финансовых рынках.

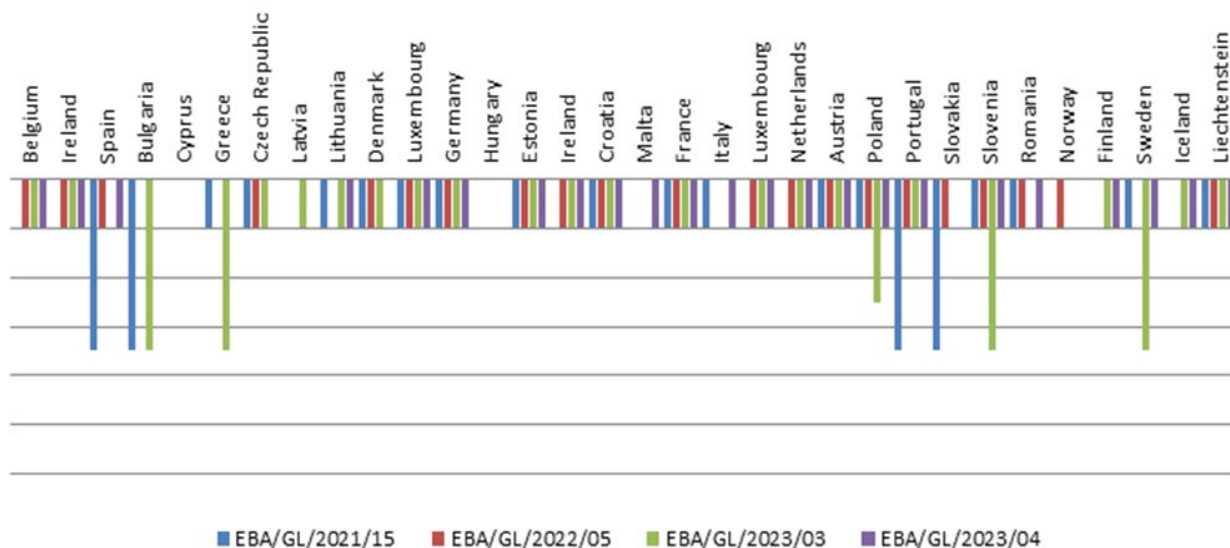


Рис. 1. Соблюдение принципов ПОД/ФТ странами ЕС. Источник: Составлено авторами на основании руководящих принципов и рекомендаций [8].

Fig. 1. Compliance with anti-money laundering and countering the financing of terrorism measures principles by EU countries. Source: Compiled by the authors based on guidelines and recommendations [8].

Осуществляя выборку отдельных стран с целью их дальнейшего анализа, можно отметить различные позиции в отношении соблюдения Руководящих принципов. Деятельность европейских и национальных надзорных органов (ЕС) в области борьбы с незаконными практиками осуществляется на достаточно высоком уровне. Единый подход к надзору и регулированию финансовых рынков и их участников применяется и используется, в качестве практического инструментами, многими странами [7, 9].

Материалы и методы исследований

При написании работы использовался метод анализа нормативно-правовых документов стран ЕС, научной и научно-практической литературы, а также анализировалась законоприменительная практика в странах ЕС в области ПОД/ФТ. Анализ нормативных источников осуществлялся на русском и иностранных языках, включая оригинальные языки анализируемых стран ЕС. Во внешнем контуре находятся документы, директивы и регламенты ЕС – унифицированные документы для всех стран, входящих в Европейский Союз, так называемый наднациональный уровень. Внутренний контур представлен кодексами, законами и директивами каждой конкретной страны ЕС. Обязательно требование документов данного уровня – их согласован-

ность со внешним контуром и согласование с глобальными документами и директивами ЕС. Ядро составляют внутренние документы каждой страны, дополняющие или детализирующие нормативно-правовую базу в области противодействия недобросовестным практикам на финансовом рынке. Этот контур также в обязательном порядке должен согласовываться как со внутренним, так и со внешним контуром [5, 6, 10]. Помимо этого использовались следующие общенаучные методы исследования: синтез; контент-анализ; сравнение; сопоставление; дедукция; индукция.

В ходе проведенного исследования, авторам удалось:

- ✓ идентифицировать виды нелегальной деятельности на финансовых рынках в странах ЕС (Франция, Германия, Италия, Швейцария, Бельгия);
- ✓ исследовать функций институтов, осуществляющих контрольно-надзорную и регуляторную деятельность в сфере противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках в странах ЕС;
- ✓ систематизировать правовые основы в области противодействия недобросовестным практикам на финансовых рынках в странах ЕС;

✓ разработать базовые принципы противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках на основе исследования лучших практик, которые могут быть применены в области ПОД/ФТ и для России.

Результаты и обсуждения

Результаты исследования представляют интерес с точки зрения формирования современных представлений о существующих подходах к анализу правовых и институциональных систем в

сфере противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках зарубежных стран. Предложены практические подходы к решению проблемы разработки дорожной карты по борьбе с незаконной деятельностью на финансовых рынках. Конечным результатом авторского исследования стало формирование сводного комплекса мер по борьбе с незаконной деятельностью на финансовых рынках (табл. 2).

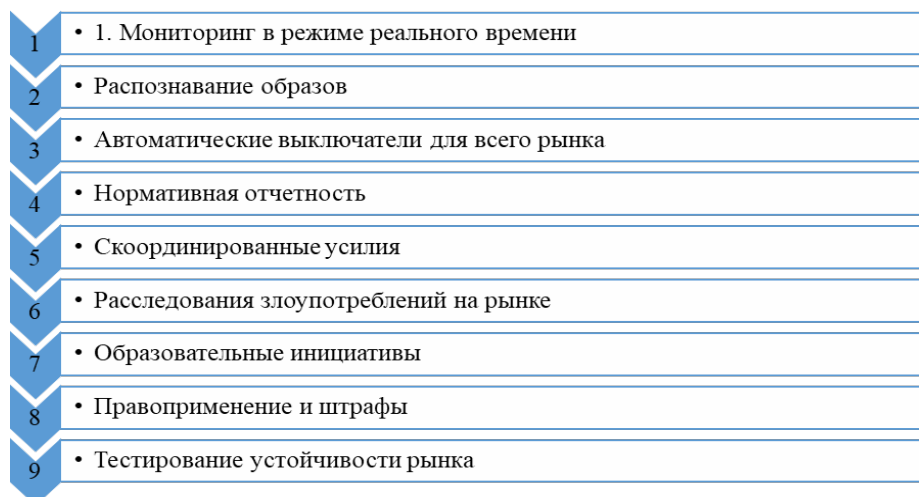


Рис. 2. Перспектива использования результатов исследования для выработки механизмов надзора и соблюдения требований к нормативным документам.

Fig. 2. The prospect of using the research results to develop mechanisms for supervision and compliance with regulatory requirements.

Перечисленный вектор контрольно-надзорных мероприятий не является исчерпывающий, может систематически дополняться и совершенствоваться, что не только повысит прозрачность финансо-

вого рынка, но и создаст действенные барьеры по организации нелегальной деятельности на финансовом рынке стран ЕС.

Таблица 2

Сводный комплекс мер по борьбе с незаконной деятельностью на финансовых рынках.

Table 2

Consolidated set of measures to combat illegal activities in financial markets.

Направление		Ситуации (примеры) нелегальной деятельности	Комплекс мер	Цель	Участники	Периодичность применения
Корпоративное мошенничество внутри учреждений, отвечающих за регулирование и надзор	Банковский сектор Рынок ценных бумаг Страховая и пенсионная система	Предоставление преференциального режима стейкхолдерам.	• Разработать регламент, описывающий процесс внутреннего оповещения о мошенничестве (качественный подход)	Предложенная мера направлена на снижение вероятности мошенничества, включая усиление контроля и сдерживания, что влияет на стремление к совершению мошенничества и способность объяснять его	Высший менеджмент, сотрудники учреждений как поставщика финансовых услуг и продуктов	Утвержденный регламент использовать на регулярной основе (операционная деятельность)
		Предоставление информации заинтересованным сторонам.	• Разработать внутреннюю процедуру оценки риска мошенничества			На регулярной основе (операционная деятельность)
		Незаконное присвоение/растрата имущества или денежных				

		средств. Фальсификация документов.	(количественный подход) Выявление и расследование случаев мошенничества, включая возврат активов вследствие таких действий Налагать разумные и сдерживающие санкции на должностных лиц, совершивших факт мошенничества	чем угодно, кроме злоупотребления доверием		По каждому случаю в отдельности По итогам расследования
Управление рисками ОД/ФТ	Банковский сектор	Преступники (преступные группировки) – мафия. Торговля людьми. Незаконный оборот наркотических средств и оружия. Отмывание денег и финансирование терроризма.	Оценка рисков ОД/ФТ, связанных с деловыми отношениями с клиентами, являющимися НКО и разработка матрицы в отношении конкретного риска Использовать правило «исключения» для клиентов с низким уровне риска	Основной целью данной меры является понимание и присвоение каждой проанализированной ситуации уровень важности риска Основная цель этой меры - освободить клиентов от «комплаенс» при наличии низкого риска у клиента	Участники финансового рынка попадающие под контроль и мониторинг	На регулярной основе (операционная деятельность) Применять на основании отдельных экспертных актов
Борьба с нелегальной деятельностью	Страховой сектор	Незаконные финансовые транзакции	Применение идентификатора юридических лиц («визитной карточки клиента»)	Целью данной меры является усиления более точной информации о компании и для ее анализа в дальнейшем	Юридические компании Финансовые посредники Компании зарегистрированные на бирже Банки	Регулярное использование в течении 12 месяцев
Борьба с нелегальной деятельностью	Банковский сектор Рынок ценных бумаг Страховая и пенсионная система	манипулирование рынком, инсайдерская торговля и требования к раскрытию информации для предотвращения финансовых преступлений	Анализ и оценка рисков, выявление финансовых правонарушений и мер реагирования на них, развитие систем мониторинга и внутреннего контроля	Предложенная мера предназначена для того, чтобы служить инструментом управления для обеспечения прогресса и прозрачности в отношении защиты финансовых интересов и соблюдения этических ценностей	Участники финансового рынка попадающие под контроль и мониторинг	На регулярной основе (операционная деятельность)

Продолжение таблицы 2
Continuation of Table 2

Надзор и оценка рисков в сфере ПОД/ФТ	Финансовый рынок как комплексная система	Операции с отмыванием денег и финансированием терроризма	Применение единой информационной базы с возможностью интеграционных процессов	Целью данной меры является идентификация и проверка личности клиентов, чтобы отслеживать транзакции о подозрительных транзакциях	Участники финансового рынка	На регулярной основе (операционная деятельность)
Борьба с финансовыми преступлениями	Финансовый рынок как комплексная система	Неправомерными действиями, которые приводят к нелегальной деятельности на рынке финансовых услуг и операций	Идентификация клиентов и бенефициарных владельцев. Разработка регламента (включая расширение технологической возможности хранения информации о фактическом владельце компании путем ведения публичного реестра	Целью данной меры является укрепление безопасности и защита финансовой системы для ее устойчивого развития	Надзорные органы Правоохранительные органы	На регулярной основе (операционная деятельность)

Выводы

Проведенное исследование констатирует, что наиболее «продвинутой» страной ЕС, с точки зрения разработки и работы с нормативно-правовыми документами в области противодействия недобросовестным практикам на финансовом рынке является Франция. Именно во Франции происходит максимальная гармонизация нормативно-правовой базы с действующими директивами и регламентами ЕС, а также активно создается, модернизируется и унифицируется нормативная база по противодействию незаконной деятельности на финансовом рынке. Второе место занимает Германия, с точки зрения наличия, содержания и детальности существующих нормативно-правовых регламентов. Помимо большого количества нормативной базы во Франции, там также в должной мере развиты меры по минимизации потенциальным рискам, а также разработаны и предложены процедуры по минимизации рисков недобросовестного функционирования на финансовом рынке. Менее продвинутой, с точки зрения количества регламентов является Италия, где ключевые документы сводятся к упоминаниям Гражданского и Уголовного Кодексов, а также нескольких законов в области финансового рынка. Однозначно оценить, насколько это неэффективно для страны не представляется возможным, так как обратным эффектом может являться полная гармонизация данных

с регламентами ЕС, чего Италия могла бы достичь в первую очередь. Среди субъектов анализа нормативно – правовой базы во всех случаях можно выделить: финансовый рынок, денежно-кредитную систему, а также экономику стран ЕС, в целом. Содержание и виды документов, в целом, по всем перечисленным странам ЕС идентичны, так как внешний (наднациональный) уровень представлен регламентами и директивами ЕС, находящимися на верхнем уровне. Анализируя сводные данные по Швейцарии и Бельгии, можно констатировать достаточно среднее положение, тем не менее, имеющиеся документы достаточно системны, структурированы и содержат подробную информацию по выявлению, избеганию и минимизации рисков недобросовестного поведения на финансовом рынке.

В целом, нормативно-правовая база ЕС, в области противодействия незаконной деятельности направлена на минимизацию и недопущение проникновения операций по незаконным операциям в сфере отмывания денег, финансированию терроризма и манипулированию рынком со стороны заинтересованных сторон. Полученные результаты проведенного исследования будут востребованы для анализа существующей правоприменительной практики для российских контрольно-надзорных органов, а также для заинтересованного сообщества, включая интеграцию существующих мер,

регламентов или контрольных мероприятий посредством бенчмаркинга лучших практик стран ЕС для Российской Федерации. На основании перечисленных нормативно-правовых документов, их свойств, сферы применения и назначения можно предложить действенные механизмы надзора и контроля, опираясь на отечественную отраслевую

специфику. Результаты научного исследования могут быть использованы в образовательном процессе по направлению Экономика, для всех уровней высшего образования: бакалавриат, магистратура, аспирантура, а также компетентными органами для разработки программ ПОД/ФТ.

Финансирование

Статья подготовлена и финансируется в рамках исполнения Государственного задания Минобрнауки России в сфере научной деятельности № FSSW-2023-0055 «Анализ международного законодательства и лучших зарубежных правоприменительных практик в сфере противодействия нелегальной деятельности на финансовых рынках»

Список источников

1. Single Market & Competition [Electronic resource]. <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html> (дата обращения: 12.03.2024)
2. Абазов А.Б., Бозиева Ю.Г. Финансовая пирамида: факторы возникновения и пути противодействия // Журнал прикладных исследований. 2022. № 2. С. 110 – 114.
3. Анисимова Ю.А. Финансовые «пузыри» и финансовые пирамиды в современном мире // Вестник Ивановского государственного университета. серия: экономика. 2015. № 3-4 (25-26). С. 53 – 57.
4. Европейский союз [Electronic resource]. https://ru.wikipedia.org/wiki/Европейский_союз (дата обращения: 25.02.2024)
5. Ерохина Е.И. Реализация антикоррупционной политики в условиях цифровой трансформации Российской Федерации // Интеллектуальный капитал и цифровая трансформация общества. 2022. [Электронный ресурс]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=48315915> (дата обращения: 15.03.2024)
6. Ерохина Е.И. Внутренний контроль: общие подходы к противодействию коррупции // Известия Исык-Кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран Центральной Азии. 2022. № 2 (37). С. 319 – 327.
7. Мещерякова О.М. Правовое регулирование финансовой сферы в Европейском Союзе и формирование единого рынка финансовых услуг // Международное право. 2019. № 3. С. 8 – 13. [Электронный ресурс]. <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-finansovoy-sfery-v-evropeyskom-soyuze-i-formirovanie-edinogo-rynka-finansovyh-uslug> (дата обращения: 13.03.2024)
8. Руководящие принципы и рекомендации [Электронный ресурс]. <https://www.eba.europa.eu/about-us/legal-and-policy-framework/compliance-eba-regulatory-products> (дата обращения: 25.02.2024)
9. Чикурова С.С. Исследование документов международных организаций на предмет регулирования деятельности участников финансового рынка: соглашения (меморандумы) с центральными (национальными) банками зарубежных государств // Финансовый бизнес. 2023. № 11 (245). С. 297 – 305.
10. Экономический анализ: опыт и перспективы развития: монография / Е.И. Ерохина и колл. авторов; под ред. В.И. Бариленко, М.Н. Толмачева. Москва: КНОРУС, 2022. 916 с.

References

1. Single Market & Competition [Electronic resource]. <https://eur-lex.europa.eu/homepage.html> (date of access: 12.03.2024)
2. Abazov A.B., Bozieva Yu.G. Financial pyramid: factors of occurrence and ways of counteraction. Journal of applied research. 2022. No. 2. Pp. 110 – 114.
3. Anisimov Yu.A. Financial "bubbles" and financial pyramids in the modern world. Bulletin of Ivanovo State University. series: economics. 2015. No. 3-4 (25-26). P. 53 – 57.
4. European Union [Electronic resource]. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ЕВСОюз> (date of access: 25.02.2024)
5. Erokhina E.I. Implementation of anti-corruption policy in the context of digital transformation of the Russian Federation. Intellectual capital and digital transformation of society. 2022. [Electronic resource]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=48315915> (date of access: 15.03.2024)
6. Erokhina E.I. Internal control: general approaches to combating corruption. News of the Issyk-Kul Forum of Accountants and Auditors of Central Asian Countries. 2022. No. 2 (37). P. 319 – 327.

7. Meshcheryakova O.M. Legal regulation of the financial sphere in the European Union and the formation of a single market for financial services. *International law*. 2019. No. 3. P. 8 – 13. [Electronic resource]. <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-finansovoy-sfery-v-evropeyskom-soyuze-i-formirovanie-edinogo-rynka-finansovyh-uslug> (date of access: 13.03.2024)

8. Guidelines and recommendations [Electronic resource]. <https://www.eba.europa.eu/about-us/legal-and-policy-framework/compliance-eba-regulatory-products> (date of access: 25.02.2024)

9. Chikurova S.S. Study of documents of international organizations on the subject of regulation of the activities of financial market participants: agreements (memorandums) with central (national) banks of foreign states. *Financial business*. 2023. No. 11 (245). P. 297 – 305.

10. Economic analysis: experience and development prospects: monograph. E.I. Erokhina and co. authors; edited by V.I. Barilenko, M.N. Tolmachev. Moscow: KNORUS, 2022. 916 p.

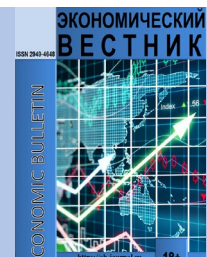
Информация об авторах

Ерохина Е.И., кандидат экономических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0001-5677-015X>, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 115054, Россия, г. Москва, Стремянный переулок, д. 36, Erokhina.EI@rea.ru

Чикурова С.С., старший преподаватель, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 115054, г. Москва, Стремянный переулок, д. 36, SChikurova.SS@rea.ru

© Ерохина Е.И., Чикурова С.С., 2024

Научно-исследовательский журнал «Экономический вестник / *Economic Bulletin*»
<https://eb-journal.ru>
2024, Том 3 № 2 / 2024, Vol. 3. Iss. 2 <https://eb-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
УДК 338.124



¹ Хабибуллина М.И.,

¹ Уфимский государственный нефтяной технический университет

*Современные тенденции банковского кредитования субъектов
малого и среднего предпринимательства в России*

Аннотация: в статье рассматривается специфика льготного банковского кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации с учетом последних направлений государственной политики в данной области. Методология исследования заключается в выявлении проблем теоретического и практического характера посредством использования общих и специальных методов исследования: метода системного, количественного и качественного анализа, а также метода синтеза и теоретического обобщения. Совокупность вышеобозначенных методов исследования позволила сделать ряд научных выводов. Во-первых, специфика современного банковского кредитования малого и среднего предпринимательства заключается в предоставлении кредитования на льготных условиях исходя из существующих мер государственной поддержки. При этом такая государственная поддержка заключается в том, что кредитная организация выступает связующим звеном между государством и субъектами малого и среднего предпринимательства, поскольку предоставление кредитования на льготных условиях осуществляется не напрямую из средств федерального бюджета, а через кредиты, выдаваемые кредитными организациями, которым предоставляются государственные субсидии на соответствующие цели. Во-вторых, получая льготное кредитование субъекты малого и среднего предпринимательства забывают о целевом характере средств, расходуя их не по назначению, или же определяют для себя схемы обхода расходования средств по целевому назначению, что влечет за собой последствия в виде досрочного взыскания долга кредитными организациями и компенсацию недополученных кредитными организациями государственных субсидий за счет средств заемщика (субъекта малого и среднего предпринимательства).

Ключевые слова: субъекты малого и среднего предпринимательства, льготное кредитование, государственная поддержка, субсидирование, компенсация недополученных субсидий

Для цитирования: Хабибуллина М.И. Современные тенденции банковского кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства в России // Экономический вестник. 2024. Том 3. № 2. С. 117 – 121.

Поступила в редакцию: 12 марта 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 10 мая 2024 г.; Принята к публикации: 15 июня 2024 г.

¹ Khabibullina M.I.,

¹ Ufa State Petroleum Technological University

Current trends in bank lending to small and medium-sized businesses in Russia

Abstract: the article examines the specifics of preferential bank lending to small and medium-sized businesses in the Russian Federation, taking into account the latest trends of state policy in this area. The research methodology consists in identifying problems of identifying problems of a theoretical and practical nature with general and special research methods: the method of systematic, quantitative and qualitative analysis, as well as the method of synthesis and theoretical generalization. The combination of the above-mentioned research methods allowed us to draw a number of scientific conclusions. Firstly, the specifics of modern bank lending to small and medium-sized businesses is to provide loans on preferential terms based on existing government support measures. At the same

time, such state support consists in the fact that a credit institution acts as a link between the state and small and medium-sized businesses, since the provision of loans on preferential terms is carried out not directly from the federal budget, but through loans issued by credit organizations that receive state subsidies for appropriate purposes. Secondly, when receiving preferential loans, small and medium-sized businesses forget about the targeted nature of funds, spending them not for their intended purpose, or determine for themselves schemes for bypassing spending funds for their intended purpose, which entails consequences in the form of early debt collection by credit organizations and compensation for government subsidies not received by credit organizations at the expense of the borrower (a small and medium-sized business entity).

Keywords: small and medium-sized businesses, concessional lending, government support, subsidies, compensation for lost subsidies

For citation: Khabibullina M.I. Current trends in bank lending to small and medium-sized businesses in Russia. *Economic Bulletin*. 2024. 3 (2). P. 117 – 121.

The article was submitted: March 12, 2024; Approved after reviewing: May 10, 2024; Accepted for publication: June 15, 2024.

Введение

Субъекты малого и среднего предпринимательства составляют существенную долю в объеме российского предпринимательства. Так, по данным Федеральной налоговой службы (далее – ФНС), на 24 июля 2024 года в Российской Федерации (далее – России) зарегистрировано 6186739 субъектов малого и среднего предпринимательства, сумма средней списочной численности работников которых превышает 15 млн. человек.

В последние несколько лет государство усиливает меры поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства [1]. Среди наиболее значимых можно выделить уменьшение размера административных штрафов, поддержку участников закупок, осуществление переводов через систему быстрых платежей, поддержку в сфере образования, а также поддержку в сфере субсидирования и кредитования.

Среди вышеназванных мер поддержки именно поддержка в области банковского кредитования представляет наибольший научный интерес. Обусловлено это тем, что субъекты малого и среднего предпринимательства, как правило, осуществляют свою деятельность в условиях ограниченного финансирования ввиду недостаточного количества собственных средств для развития. Кредитные средства для таких субъектов в условиях ограниченного финансирования для субъектов малого и среднего предпринимательства видятся единственной возможностью, позволяющей эффективно функционировать на рынке. Однако наиболее важным остается вопрос размера процентных ставок, устанавливаемых кредитными организациями для субъектов малого и среднего бизнеса. Заемщики (субъекты бизнеса), получая кредитные средства под плавающую процентную ставку, в

свою очередь, закладывают процент роста процентной ставки в стоимость конечной продукции, что влияет на формирование цен на товары, работы, услуги на рынках и на потребительскую способность потребителей конечной продукции. Исходя из вышесказанного, современные тенденции банковского кредитования малого и среднего бизнеса необходимо рассматривать не только в контексте банковской денежно-кредитной политики, но и в контексте мер государственной поддержки.

В литературе рассматриваемым вопросом уделяется недостаточно внимания. Так, Ю.М. Березкин, В.Ю. Далбаева [8] акцентируют внимание на том, что наблюдается низкая доступность банковского кредитования субъектов малого и среднего бизнеса, под которой вышеуказанные авторы подразумевают большое количество отказов в предоставлении кредитов и повышенные ставки по кредитам ввиду того, что банки рассматривают малый и средний бизнес как заемщиков с высокими рисками. С указанной позицией стоит согласиться в целом. Заемщики с высокими рисками из числа субъектов малого и среднего бизнеса это, как правило, субъекты, которые только начинают развитие на определенном рынке или субъекты, имеющие плохую кредитную историю ввиду наличия просроченных задолженностей по ранее выданным кредитам. Для кредитных организаций выдача кредитов с повышенными процентными ставками позволяет компенсировать возможные убытки. При этом, кредитные организации, формируя свои кредитные портфели, с учетом правил, установленных Центральным Банком Российской Федерации (далее – Банк России) обязаны учитывать специфику заемщиков, определяя их в соответствующие группы рисков.

С другой стороны, говорить о том, что проблема банковского кредитования малого бизнеса не является неразрешимой неправильно. Обусловлено это тем, что меры поддержки в области банковского кредитования, существующие на государственном уровне, позволяют за счет государственного субсидирования компенсировать размеры кредитных ставок субъектам малого и среднего бизнеса. Однако меры государственной поддержки варьируются в зависимости от целей кредитования [2, 3]. При этом несмотря на многообразие программ поддержки, зачастую проблемы в вопросах кредитования возникают по вине самих субъектов малого и среднего предпринимательства, расходующих средства не на те цели, которые предусмотрены кредитными договорами.

Действительно, сам смысл государственной поддержки кредитования малого бизнеса заключается не просто в предоставлении средств на любые цели, связанные с осуществлением предпринимательской деятельности, а строго на те цели, которые предусмотрены соответствующей программой поддержки кредитования и закреплены в кредитном договоре.

Отметим, что механизмы кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства достаточно подробно исследованы в работах следующих авторов: В.М. Куликов [12], П.А. Ибрагимова, М.Х. Абдуева, А.С. Токаева [10], С.И. Винихина [9] и других авторов. Роль банковского кредитования в развитии малого и среднего предпринимательства исследуется в работах З.Т. Тешабоевой, А.С. Валиева [13], М. Атагулыева [6], Д.С. Шпунтова, Н.А. Кабановой [14], С.В. Бекарева, А.О. Черненко [7].

Материалы и методы исследований

При написании статьи рассмотрен комплекс вопросов, касающихся специфики банковского кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства в современных условиях.

Для изучения заявленной темы использовались научные труды и эмпирические исследования отечественных и зарубежных авторов. Методология исследования включает в себя общенаучные методы: синтез, анализ, систематизация, описательный метод, сопоставление, а также формально-логический метод.

Результаты и обсуждения

Как показал обзор современной специализированной литературы, посвященной проблематике уделяется сравнительно мало внимания. Вместе с тем, дальнейшее развитие тенденций в рассматриваемой области напрямую зависит от текущих проблем такого кредитования. Так, как уже было отмечено ранее, в условиях глобального развития

государственной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства государство активно участвует в развитии программ льготного кредитования, при этом предоставление кредитования на льготных условиях осуществляется не напрямую из средств федерального бюджета, а через кредиты, выдаваемые кредитными организациями, которым предоставляются государственные субсидии на соответствующие цели.

Теперь акцентируем внимание на том, как именно реализуются программы льготного кредитования исходя из их целевого характера финансирования. Рассмотрим на примере программы стимулирования кредитования «Инвестиционная». В рамках программы предусмотрены фиксированные, а не плавающие ставки кредитования. Срок предоставления кредитов по льготным ставкам до 3 лет. При этом допускается больший срок кредитования, но по истечении льготного трехлетнего срока за кредитной организацией остается право на возможность изменения ставки с учетом рыночного показателя. Таким образом, в рамках программы кредитования «Инвестиционная» фиксированная ставка льготного кредитования предусмотрена исключительно на трехлетний срок, в рамках которого осуществляется государственное субсидирование программы, сверх установленного срока государственного субсидирования программы может быть установлена плавающая процентная ставка. Что касается объема кредитования, то в рамках программы «Инвестиционная» предусмотрена возможность получения кредита на сумму от 3 млн. до 2 млрд. рублей для субъектов малого и среднего бизнеса и до 500 тыс. рублей для лиц, использующих специальный налоговый режим самозанятых [4].

Учитывая целевой характер льготного кредитования для субъектов малого и среднего предпринимательства, расходование средств на цели, не предусмотренные кредитными договорами, влечет неблагоприятные последствия в виде досрочного взыскания долга кредитными организациями и компенсацию недополученных кредитными организациями государственных субсидий за счет средств заемщика. Однако, практика показывает, что, получая льготное кредитование, субъекты малого и среднего предпринимательства забывают о целевом характере средств, расходуя их не по целевому назначению или же определяют для себя схемы обхода расходования средств по целевому назначению.

Так, например, в 2020 году кредитные средства, предоставленные ПАО «Сбербанк России» субъекту малого предпринимательства на льготных условиях расходовались на погашение задолжен-

ности в другом банке, а не на пополнение оборотных средств или погашение задолженности по кредиту, выданному на льготных условиях. Банк, выдавший кредит согласно Правилам, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 30.12.2018 №1764 [4], вынужден был вернуть в федеральный бюджет сумму субсидии, а также уплатить за каждый день нарушения пени в размере 1/300 ключевой ставки Банка России от суммы субсидии. Для компенсации понесенных расходов по вине заемщика ПАО «Сбербанк России» обратилось в суд и взыскало все предоставленные денежные средства, а также перечисленные в федеральный бюджет суммы субсидий и пени [5].

Выводы

Получая льготное кредитование, субъекты малого и среднего предпринимательства зачастую забывают о целевом характере средств, расходуя их не по целевому назначению или же определяют для себя схемы обхода расходования средств по целевому назначению, что влечет за собой последствия в виде досрочного взыскания долга кредитными организациями и компенсацию недополученных кредитными организациями государственных субсидий за счет средств заемщика (субъекта малого и среднего предпринимательства).

Список источников

1. Федеральный закон от 24.07.2007 N 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» // Российская газета. № 164. 2007. 31 июля.
2. Постановление Правительства РФ от 25.03.2022 № 469 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета акционерному обществу "Российский Банк поддержки малого и среднего предпринимательства» на возмещение недополученных им доходов по кредитам, предоставленным в 2022-2024 годах высокотехнологичным, инновационным субъектам малого и среднего предпринимательства по льготной ставке» // Собрание законодательства РФ. 2022. № 14. сСт. 2255.
3. Постановление Правительства РФ от 16.08.2022 № 1420 О внесении изменений в Правила предоставления субсидий из федерального бюджета российским кредитным организациям и специализированным финансовым обществам в целях возмещения недополученных ими доходов по кредитам, выданным в 2019-2024 годах субъектам малого и среднего предпринимательства, а также физическим лицам, применяющим специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход», по льготной ставке» // Собрание законодательства РФ. 2022. № 34. Ст. 5975.
4. Постановление Правительства РФ от 30.12.2018 № 1764 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским кредитным организациям и специализированным финансовым обществам в целях возмещения недополученных ими доходов по кредитам, выданным в 2019-2024 годах субъектам малого и среднего предпринимательства, а также физическим лицам, применяющим специальный налоговый режим «Налог на профессиональный доход», по льготной ставке» // Собрание законодательства РФ. 2019. № 1. Ст. 58.
5. Апелляционное определение Московского городского суда от 24.11.2021 № 33-42232/2021 // СПС «КонсультантПлюс»
6. Атагулыев М. Роль кредитных учреждений в поддержке малого и среднего бизнеса и анализ кредитных продуктов для предпринимателей // Всемирный ученый. 2024. № 18. С. 606 – 611.
7. Бекарева С.В., Черненко А.О. Факторы, определяющие вклад малого и среднего бизнеса в экономику регионов России // Вестник ОмГУ. Серия: Экономика. 2024. № 2. С. 94 – 104.
8. Берёзкин Ю.М. Далбаева В.Ю. Современные тенденции банковского кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства в России // Baikal Research Journal. 2022. № 2. С. 33.
9. Винихина С. И. Кредитование малого бизнеса // Экономика образования. 2010. № 1. С. 139 – 146.
10. Ибрагимов П.А., Абдуев М.Х., Токаева А.С. Кредитование малого бизнеса // ЕГИ. 2020. № 6 (32). С. 181 – 183.
11. Каблучков А. Льготные кредиты для малого и среднего бизнеса в условиях санкций // Юридический справочник руководителя. 2022. № 7. С. 83 – 89.
12. Куликов В.М. Развитие механизма льготного кредитования предприятий малого и среднего бизнеса // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 2-3 (89). С. 223 – 226
13. Тешабоева З.Т., Валиев А.С. Банки и их роль в эффективном развитии малого бизнеса // Colloquium-journal. 2024. № 3 (196). С. 66 – 68.

14. Шпунтов Д.С., Кабанова Н.А. Анализ динамики кредитования корпоративных клиентов в коммерческих банках // Вестник науки. 2024. № 7 (76). С. 204 – 207.

15. Официальный сайт ФНС. URL: <https://ofd.nalog.ru/statistics.html?ysclid=lyzrp2y8bu235652149> (дата обращения 24.06.2024)

References

1. Federal Law of 24.07.2007 N 209-FZ "On the Development of Small and Medium-Sized Entrepreneurship in the Russian Federation". Rossiyskaya Gazeta. No. 164. 2007. July 31. 2. RF Government Resolution No. 469 of 25.03.2022 "On Approval of the Rules for Providing a Subsidy from the Federal Budget to the Joint-Stock Company "Russian Bank for Small and Medium-Sized Business Support" to Reimburse Lost Income on Loans Provided in 2022-2024 to High-Tech, Innovative Small and Medium-Sized Businesses at a Preferential Rate". Collected Legislation of the Russian Federation. 2022. No. 14. Art. 2255.

3. RF Government Resolution No. 1420 of 16.08.2022 "On Amending the Rules for Providing Subsidies from the Federal Budget to Russian Credit Institutions and Specialized Financial Companies in Order to Reimburse Lost Income on Loans Issued in 2019-2024 to Small and Medium-Sized Businesses, as well as individuals applying the special tax regime "Tax on Professional Income" at a preferential rate". Collection of Legislation of the Russian Federation. 2022. No. 34. Art. 5975.

4. Resolution of the Government of the Russian Federation of 30.12.2018 No. 1764 "On approval of the Rules for providing subsidies from the federal budget to Russian credit institutions and specialized financial companies in order to compensate for lost income on loans issued in 2019-2024 to small and medium-sized businesses, as well as individuals applying the special tax regime "Tax on Professional Income" at a preferential rate". Collection of Legislation of the Russian Federation. 2019. No. 1. Art. 58.

5. Appellate ruling of the Moscow City Court dated November 24, 2021 No. 33-42232/2021. SPS "Consultant-Plus"

6. Ataguliyev M. The role of credit institutions in supporting small and medium-sized businesses and analysis of credit products for entrepreneurs. World Scientist. 2024. No. 18. P. 606 – 611.

7. Bekareva S.V., Chernenko A.O. Factors determining the contribution of small and medium businesses to the economy of Russian regions. Bulletin of Omsk State University. Series: Economy. 2024. No. 2. P. 94 – 104.

8. Berezkin Yu.M. Dalbaeva V.Yu. Modern trends in bank lending to small and medium-sized businesses in Russia. Baikal Research Journal. 2022. No. 2. P. 33.

9. Vinikhina S.I. Small Business Lending. Economics of Education. 2010. No. 1. P. 139 – 146.

10. Ibragimova P.A., Abduev M.Kh., Tokaeva A.S. Small Business Lending. EGI. 2020. No. 6 (32). P. 181 – 183.

11. Kabluchkov A. Preferential Loans for Small and Medium-Sized Businesses under Sanctions. Legal Handbook for Managers. 2022. No. 7. P. 83 – 89.

12. Kulikov V. M. Development of a Mechanism for Preferential Lending to Small and Medium-Sized Businesses. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2024. No. 2-3 (89). P. 223 – 226

13. Teshaboeva Z.T., Valiev A.S. Banks and their role in the effective development of small business. Colloquium-journal. 2024. No. 3 (196). P. 66 – 68.

14. Shpuntov D.S., Kabanova N.A. Analysis of the dynamics of lending to corporate clients in commercial banks. Bulletin of Science. 2024. No. 7 (76). P. 204 – 207.

15. Official website of the Federal Tax Service. URL: <https://ofd.nalog.ru/statistics.html?ysclid=lyzrp2y8bu235652149> (date of access 06/24/2024)

Информация об авторе

Хабибуллина М.И., Уфимский государственный нефтяной технический университет,
margarita15110@mail.ru

© Хабибуллина М.И., 2024