

DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.1(50).22-30  
УДК 330:004.85  
JEL C61, O31



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСТРЕБОВАННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

**Е.С. Парамонов**, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия  
**К.А. Иванцов**, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия  
**В.А. Мирончук**, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия

**Аннотация.** В работе исследованы основные способы изучения цифровой экономики с использованием методов машинного обучения, а также оценена степень их применения в различных ее секторах. Рассмотрены различные точки зрения на определение понятий «цифровая экономика» и «машинное обучение». Отмечается уровень развития и актуальности искусственного интеллекта и машинного обучения, а также их многоцелевое использование в различных сферах жизни общества. Рассмотрены типы задач, для решения которых при помощи методов машинного обучения обеспечивается максимальная эффективность и производительность. Выделены и раскрыты более подробно преимущества и недостатки использования методов машинного обучения. На основании проведенного сбора и анализа данных отчетности, предоставленной Федеральной службой государственной статистики «Росстат», проведен анализ, синтез и корреляция показателей, используемых для описания положения методов машинного обучения в цифровой экономике. Выделены наиболее востребованные с точки зрения применения алгоритмов машинного обучения области цифровой экономики, каждый сектор которой был иерархически классифицирован в зависимости от признака релевантности применения методов машинного обучения в нем. Описаны способы разделения методов машинного обучения по группам. Результаты исследования позволяют сделать выводы о позиции методов машинного обучения в современной цифровой экономике, важности их применения и необходимости подготовки специалистов в этой области.

**Ключевые слова:** анализ данных, искусственный интеллект, машинное обучение, методы машинного обучения, цифровая экономика

**Для цитирования:** Парамонов Е.С., Иванцов К.А., Мирончук В.А. Исследование востребованности применения методов машинного обучения в цифровой экономике // BENEFICIUM. 2024. № 1(50). С. 22-30. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.1(50).22-30

ORIGINAL PAPER

## RESEARCH ON THE RELEVANCE OF THE USE OF MACHINE LEARNING METHODS IN THE DIGITAL ECONOMY

**Y.S. Paramonov**, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia  
**K.A. Ivantsov**, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia  
**V.A. Mironchuk**, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

**Abstract.** The paper investigates the main ways of studying the digital economy using machine learning methods and assesses the degree of their application in different sectors of the economy. Different points of view on the definition of the concepts of "digital economy" and "machine learning" are considered. The level of development and relevance of artificial intelligence and machine learning, as well as their multi-purpose use in various spheres of society are noted. The types of tasks, for the solution of which by means of machine learning methods the maximum efficiency and productivity are provided. The advantages and disadvantages of using machine learning methods are highlighted and disclosed in more detail. Based on the conducted collection and analysis of reporting data provided by the Federal State Statistics Service "Rosstat", the analysis, synthesis and correlation of indicators used to describe the position of machine learning methods in the digital economy are carried out. The most demanded areas of the digital economy from the point of view of applying machine learning algorithms were identified, each sector of which was hierarchically classified depending on the relevance of applying machine learning methods in it. The ways of categorizing machine learning methods into groups are described. The results of the study allow us to draw conclusions about the position of machine learning methods in the modern digital economy, the importance of their application and the need to train specialists in this field.

**Keywords:** data analysis, artificial intelligence, machine learning, methods of machine learning, digital economics

**For citation:** Paramonov Y.S., Ivantsov K.A., Mironchuk V.A. Research on the Relevance of the Use of Machine Learning Methods in the Digital Economy // Beneficium. 2024. Vol. 1(50). Pp. 22-30. (In Russ.). DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2024.1(50).22-30

### Введение

В области искусственного интеллекта машинное обучение в настоящее время является широко используемым методом для решения различного спектра задач по автоматизации, которые не способны эффективно выполнять иные алгоритмы по причине крайней трудоемкости и комплексности решаемых процессов. Безусловно, машинное обучение – это наиболее близкая замена человеческого труда в связи с использованием сходных процессов обработки данных. Данный инструмент применяется в разнообразных областях: выявлении заболеваний в медицине [1], прогнозировании поведения животных в сельском хозяйстве [2], повышении качества рабочих процессов в производстве [3] и множестве других, в том числе и в экономике.

Цифровая экономика является достаточно новым и малоизученным элементом развития экономического рынка. Р.М. Поньрко отмечает главные направления формирования механизма цифровизации экономики. В результате исследования автора выделена значимость цифровых технологий в цепочке создания стоимости [4]. В связи с этим можно сказать, что применение методов машинного обучения приобретает в данной сфере несравненную актуальность. Одним из примеров практического использования этой технологии в общественно полезных целях является прогнозирование поведения людей через алгоритмы искусственного интеллекта. Итогом исследования может стать улучшение финансовых, производственных и качественных показателей, сокращение затрат финансовых и временных ресурсов, необходимых для создания и продажи общественных благ, и, как следствие, повышение удовлетворенности клиентов и увеличение шансов дальнейшего развития организации. Стоит добавить, что методы машинного обучения эффективно подходят для автоматизированного выявления и противодействия мошенникам, считывания трендов формирования цифрового рынка и банковского цифрового сегмента [5], расчета кредитного рейтинга [6], прогнозирования кредитных рисков [7], автоматизации сбора и предоставления банковской отчетности и др.

Цель данного исследования заключается в исследовании возможности использования методов машинного обучения в изучении и решении проблем цифровой экономики.

В процессе работы для получения необходимых результатов требуется выполнить несколько задач:

- 1) провести анализ теоретической базы материалов по машинному обучению в цифровой экономике;

- 2) систематизировать информацию о существующих методах машинного обучения с последующим анализом;
- 3) исследовать статистический материал, отражающий особенности использования машинного обучения в различных секторах экономики;
- 4) сформировать заключение о результатах исследования.

Объект исследования – методы машинного обучения и степень их использования в современной цифровой экономике.

Для расчета показателей востребованности были применены методы нечеткой логики. С помощью сбора информации удалось раскрыть сущность машинного обучения и его методов. Большая часть информации была получена из научных статей и данных, предоставляемых Федеральной службой государственной статистики «Росстат», кроме того, были использованы материалы из электронных источников. Посредством метода анализа были дефрагментированы и обработаны полученные данные, которые представлены далее в виде диаграмм и таблиц. Применение метода синтеза позволило сформировать вывод на основе результатов, представленных в таблицах.

Теперь, когда мы разобрались с базисом нашего исследования, перейдем к анализу собранной информации.

На сегодняшний день не существует единого определения цифровой экономики. Первым понятие цифровой экономики сформировал Николас Негропonte (N. Negroponte) в книге *Being Digital* и трактовал его как следующую стадию развития экономики, так как сущность цифровой экономики заключается в обмене информацией, а не физическим продуктом, соответственно цифровая экономика имеет значительное преимущество при транспортировке в сравнении с товарами нецифровой экономики.

В «Стратегии развития информационного общества РФ на 2030 годы» утверждено следующее определение цифровой экономики: «Цифровая экономика – это хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологии, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [8].

Таким образом, можно сказать, что цифровая экономика – общность всех экономических процессов протекающих с применением цифровых и вычислительных технологий на базе инфраструктуры ИТ и систем связи.

Часто понятие искусственного интеллекта считается взаимозаменяемым с понятием машинного обучения, но это является не совсем корректным, поскольку понятие искусственного интеллекта более широкое.

Что касается машинного обучения, из-за высокой степени абстрактности и широты группы понятий, связанных с искусственным интеллектом, в которую оно включено, однозначного определения нет, но тем не менее в данной работе приведены два определения: первое синтезировано на основе исследованных материалов, а второе – авторское. На основании работ других авторов было выявлено, что машинное обучение (Machine Learning) – это совокупность вычислительных и математических методов разработки алгоритмов, способных использовать модели данных для обучения решению задач с разнообразными входными данными [9]. Алгоритм устанавливает закономерности между вводными значениями набора данных и их результатами. На основе закономерностей создается модель для прогнозирования, повышающая свою точность в соответствии с величиной внесенных данных [10].

В данном случае важным аспектом в понимании определения является цель, которую преследовали создатели алгоритмов машинного обучения, а именно поиск неочевидной закономерности. Под неочевидной в текущем контексте подразумевается закономерность, входные данные которой имеют стохастический или трудно вычисляемый характер. Процесс машинного обучения во многом напоминает процесс обучения человека, при этом в доказательство их сходства можно привести функции, которые они используют для достижения своих целей: считывание, запоминание, классификация, обработка и как результат прогнозирование. В отличие от других виртуальных алгоритмов машинное обучение способно адаптироваться под выполнение определенной задачи посредством функции обработки, что позволяет алгоритмам данной группы осуществлять достаточно точные прогнозы для систем со случайными переменными.

Обобщая все вышесказанное, можно высказать авторское краткое определение машинного обучения. Машинное обучение (Machine Learning) – это обучающийся на основе хаотичных входных данных алгоритм.

### Результаты и их обсуждение

Рассмотрим методы машинного обучения с помощью классификации З.С. Сейдомедовой, подразделяющей их в зависимости от групп задач, при решении которых использование методов машинного обучения приводит к высокой степени результативности и эффективности. К таким группам относятся [11]:

- рекомендательные системы: алгоритм «соседства», алгоритмы, основанные на элементах N-верхних рекомендаций,

байесовские сети доверия, кластеризация, марковский процесс принятия решений, латентная семантика, разреженный факторный анализ, методика уменьшения размерности;

- прогнозирование тенденций и разделение данных на категории: линейная регрессия, нелинейная регрессия, логистическая регрессия;
- выявления скрытых причин наблюдаемых явлений: скрытые марковские модели, автокодировщик;
- кластеризация данных по фиксированному и произвольному числу категорий: метод K-средних; самоорганизующаяся карта, перцептрон, сверточная нейронная сеть.

Методы машинного обучения могут применяться для разных целей, но все они так или иначе способствуют решению экономических задач, например, стратегического планирования, множественных расчетов, консультаций пользователя и так далее. По сравнению с другими возможными методами, методы машинного обучения имеют ряд преимуществ, а именно:

- высокая точность – модели машинного обучения способны на прогнозы в научных областях с недоступной для других методов точностью;
- автоматизация, эффективность и приспособляемость – методы машинного обучения практически универсальны и подходят для эффективной автоматизации комплексных систем;
- скорость обработки данных, которая является особой ценностью при использовании методов машинного обучения.

Можно выделить и недостатки машинного обучения, которые потенциально могут рассматриваться как препятствие для интеграции в экономические процессы. К недостаткам относят:

- зависимость от данных – без достаточного объема входных данных алгоритм машинного обучения не способен точно прогнозировать поведение системы, что означает практическую невозможность применения в областях с ограниченным количеством входящей информации;
- неясность в принятии решений – сложность в работе с самообучающимся алгоритмом состоит в неопределенности метода, по которому проходило обучение;
- трудоемкость обучения моделей – обучение эффективной модели машинного обучения требует продолжительного времени и колоссального объема динамических данных;
- необходимость в экспертной подготовке данных – для запуска и поддержания процессов работы методов машинного обучения необходим высококвалифицированный персонал, обучение и оплата, которые в

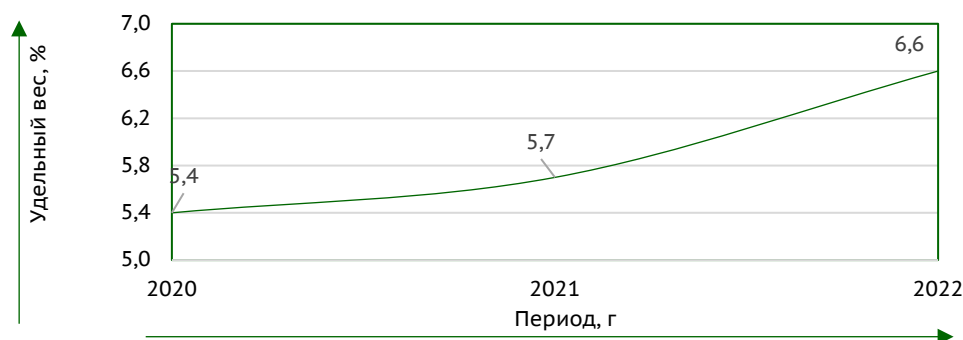
современных условиях являются высокозатратными с финансовой точки зрения;

- риски безопасности – в результате работы с большими объемами данных может произойти утечка конфиденциальной или составляющей государственную тайну информации.

Данные для исследования актуальности были выведены из статистического сборника по цифровой экономике, при этом рассматриваемые показатели характеризуют объем использования той или иной информационной технологии в организациях. По этим данным достаточно точно можно констатировать необходимость использования методов машинного обучения в цифровой экономике. В сборнике прямо не фигурируют показатели объема использования для технологий машинного обучения в организациях, в связи с чем для вычисления показателей востребованности технологии машинного обучения потребуется синтезировать данные из технологий, которые наиболее близки или включают в себя машинное обучение. Таким образом, из всех ИТ-технологий с представленными в сборнике показателями для синтеза таблицы со значениями, характеризующими машинное обучение, будут использованы технологии, которые включают в себя методы

машинного обучения, а именно: технологии искусственного интеллекта (ИИ) и технологии сбора, обработки и анализа больших данных. Машинное обучение не относится к следующим группам технологий: облачные сервисы, цифровые платформы, интернет вещей, геоинформационные системы, RFID-технологии и промышленные работы. В связи с чем рассматривать востребованность машинного обучения в цифровой экономике необходимо, учитывая изменения в ее секторах для технологий ИИ и сбора, обработки и анализа данных [12].

В России востребованность как в искусственном интеллекте, так и в технологиях сбора, обработки и анализа больших данных растут быстрыми темпами, особенно высоко необходимость в них возросла в 2022 г. Подобную тенденцию можно проследить, наблюдая за показателями роста удельного веса применения данных технологий в российских организациях (без разбиения по секторам цифровой экономики) для технологии ИИ на *рис. 1* и для технологии обработки и анализа данных на *рис. 2*. Причиной такого роста послужила пандемия коронавируса, которая повлекла за собой значительные изменения во всех ИТ-отраслях [13].



*Рис. 1. Удельный вес организаций России, использовавших технологии искусственного интеллекта / Fig. 1. Share of Russian Organizations that Used Artificial Intelligence Technologies*

*Источник:* составлено авторами на основе данных [13] / *Source:* compiled by the authors based on [13]



*Рис. 2. Удельный вес организаций, использовавших технологии сбора, обработки и анализа больших данных / Fig. 2. Share of Organizations that Used Technologies for Collecting, Processing and Analyzing Big Data*

*Источник:* составлено авторами на основе данных [12] / *Source:* compiled by the authors based on [12]

На основании данных краткого статистического ежегодника «Цифровая экономика: 2023» составлены *рис. 3* и *рис. 4*, на которых

представлены объем использования технологий ИИ и обработки и анализа данных с разделением по секторам экономики.

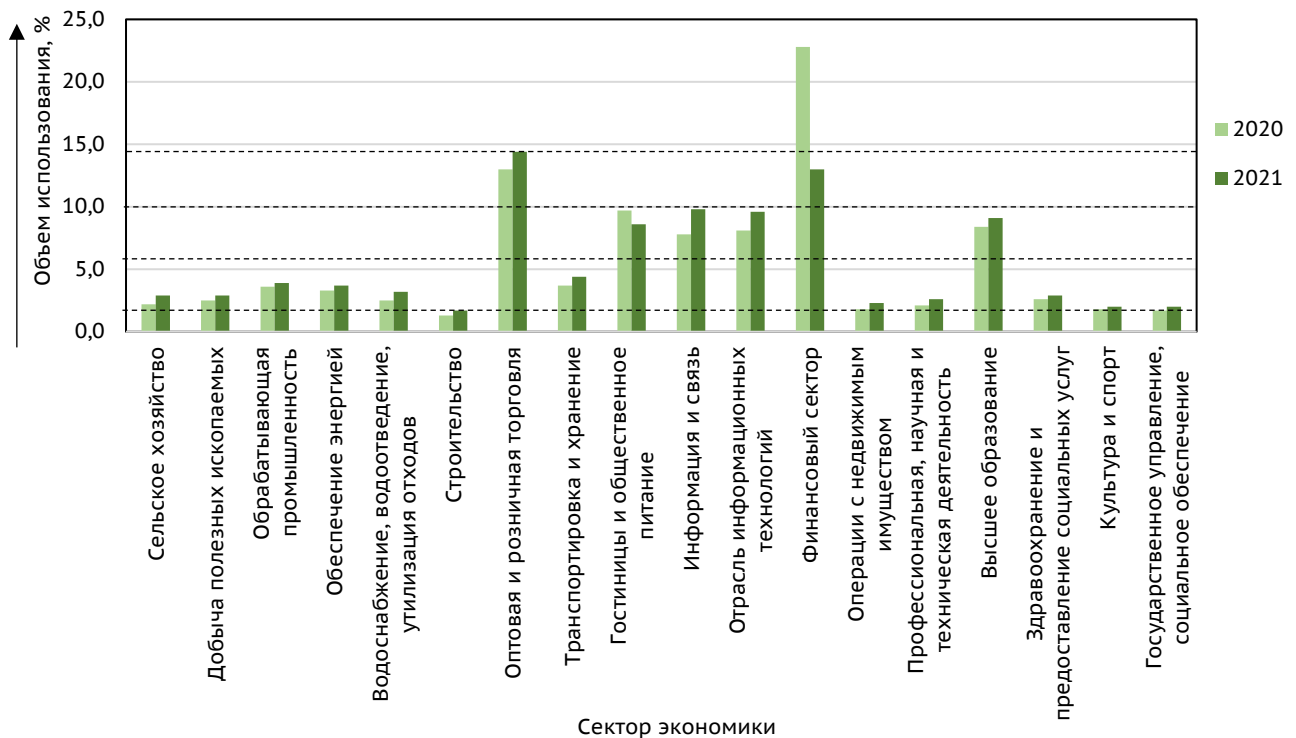


Рис. 3. Использование технологий искусственного интеллекта в организациях по видам экономической деятельности / Fig. 3. Use of Artificial Intelligence Technologies in Organizations by Type of Economic Activity

Источник: составлено авторами на основе данных [13] / Source: compiled by the authors based on [13]

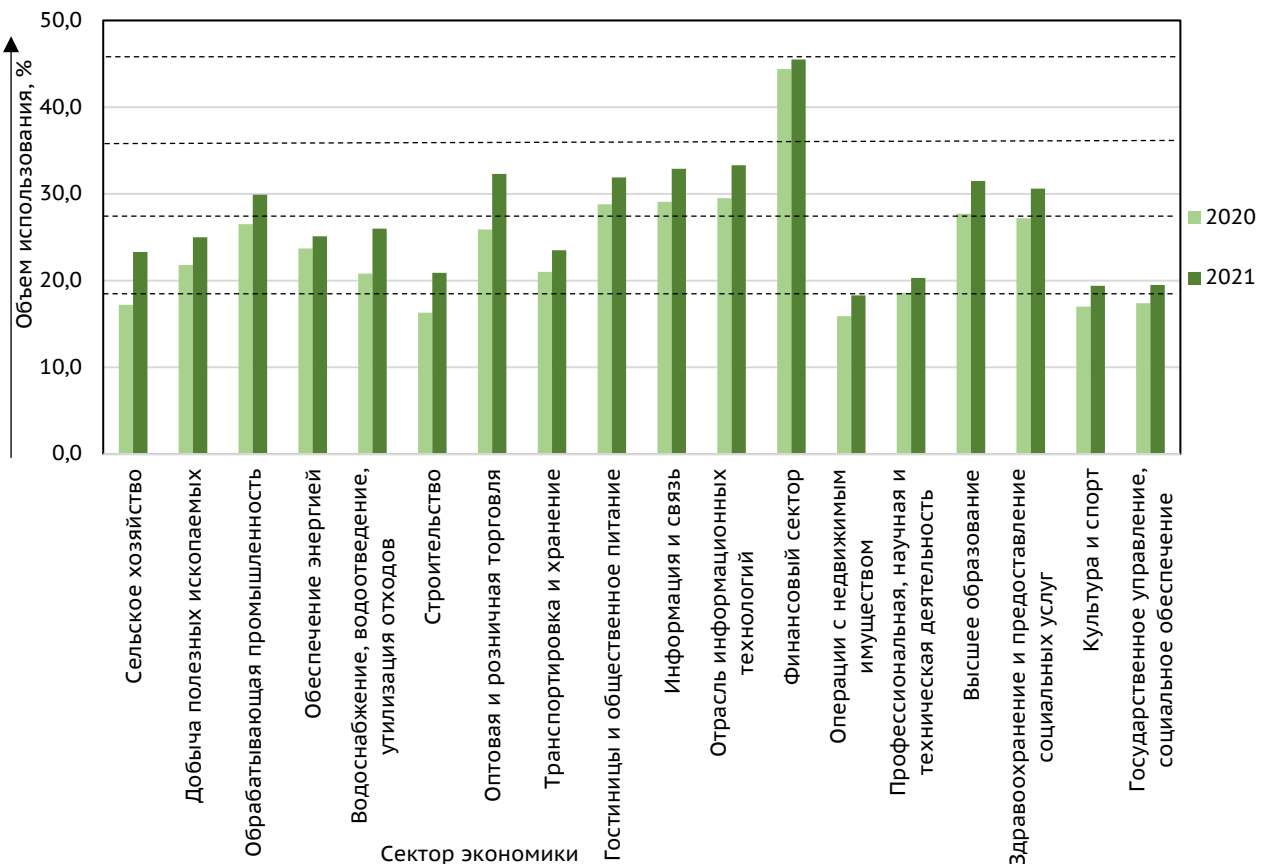


Рис. 4. Использование технологий сбора, обработки и анализа больших данных в организациях по видам экономической деятельности / Fig. 4. Use of Technologies for Collecting, Processing and Analyzing Big Data in Organizations by Type of Economic Activity

Источник: составлено авторами на основе данных [13] / Source: compiled by the authors based on [13]

Анализируя представленные рисунки, можно сделать следующие выводы:

- различия между двумя рисунками, если не учитывать значения показателей, а только сами пропорции, по областям: обрабатывающая промышленность и здравоохранение больше представлены в технологиях обработки данных, чем в ИИ, а оптовая и розничная торговля в свою очередь преобладают в технологиях искусственного интеллекта;
- в финансовом секторе (рис. 3) можно заметить аномальное снижение показателей (в 2 раза), которое связано с «охлаждением» рынка [14];
- во всех секторах технологий сбора, обработки и анализа данных наблюдается

значительный рост показателей в результате повышения количества инвестиций;

- показатели финансового сектора находятся на наиболее высоком уровне по сравнению с остальными (на рис. 3 и рис. 4), что указывает на высокую степень востребованности технологии машинного обучения;
- уменьшение необходимости в технологиях искусственного интеллекта в секторе гостиниц и общественного питания произошло из-за массовых процессов перехода к внедрению ИИ в 2020 году.

Рассмотрим показатели востребованности технологий искусственного интеллекта и обработки и анализа данных за период 2020-2021 годы (табл. 1).

Таблица 1 / Table 1

Востребованность технологий ИИ и технологий обработки и анализа данных по секторам / The Demand for AI Technologies and Data Processing and Analysis Technologies by Sector

Сектор экономики / Economic Sector	Технологии обработки и анализа данных / Data Processing and Analysis Technologies				Технологии искусственного интеллекта / Artificial Intelligence Technologies			
	Объем использования в организациях / Volume of Use in Organizations		Процент изменения объема использования / Percentage of Change in Usage Volume	Показатель востребованности / Demand Indicator	Объем использования в организациях / Volume of Use in Organizations		Процент изменения объ- ема использования / Percentage of Change in Usage Volume	Показатель востребованности / Demand Indicator
	2020	2021			2020	2021		
Сельское хозяйство	17.2%	23.3%	6.1%	Низкий	2.2%	2.9%	0.7%	Низкий
Добыча полезных ископаемых	21.8%	25.0%	3.2%	Низкий	2.5%	2.9%	0.4%	Низкий
Обрабатывающая промышленность	26.5%	29.9%	3.4%	Средний	3.6%	3.9%	0.3%	Низкий
Обеспечение энергией	23.7%	25.1%	1.4%	Низкий	3.3%	3.7%	0.4%	Низкий
Водоснабжение, водоотведение, утили- зация отходов	20.8%	26.0%	5.2%	Низкий	2.5%	3.2%	0.7%	Низкий
Строительство	16.3%	20.9%	4.6%	Низкий	1.3%	1.7%	0.4%	Низкий
Оптовая и розничная торговля	25.9%	32.3%	6.4%	Средний	13.0%	14.4%	1.4%	Высокий
Транспортировка и хранение	21.0%	23.5%	2.5%	Низкий	3.7%	4.4%	0.7%	Низкий
Гостиницы и общественное питание	28.8%	31.9%	3.1%	Средний	9.7%	8.6%	-1.1%	Средний
Информация и связь	29.1%	32.9%	3.8%	Средний	7.8%	9.8%	2.0%	Средний
Отрасль информационных техноло- гий	29.5%	33.3%	3.8%	Средний	8.1%	9.6%	1.5%	Средний
Финансовый сектор	44.4%	45.5%	1.1%	Высокий	22.8%	13.0%	-9.8%	Высокий
Операции с недвижимым имуще- ством	15.9%	18.3%	2.4%	Низкий	1.8%	2.3%	0.5%	Низкий
Профессиональная, научная и техни- ческая деятельность	18.6%	20.3%	1.7%	Низкий	2.1%	2.6%	0.5%	Низкий
Высшее образование	27.7%	31.5%	3.8%	Средний	8.4%	9.1%	0.7%	Средний
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	27.2%	30.6%	3.4%	Средний	2.6%	2.9%	0.3%	Низкий
Культура и спорт	17.0%	19.4%	2.4%	Низкий	1.8%	2.0%	0.2%	Низкий
Государственное управление. соци- альное обеспечение	17.4%	19.5%	2.1%	Низкий	1.7%	2.0%	0.3%	Низкий

Источник: составлено авторами на основе данных [13] / Source: compiled by the authors based on [13]

Показатели востребованности секторов цифровой экономики вычислялись с помощью методов нечеткой логики. Сначала в таблицах были найдены минимальные и максимальные значения объема использования за 2021 год. Далее вычислялась разность минимального и максимального значений, после чего этот параметр представляется под наименованием показатель области

подразделения.

Показатель области подразделения определяет область, в которой будут подразделяться по востребованности значения объема использования в организации. Число подразделения равняется трем областям с низкой, средней и высокой востребованностью. Показатель перехода, определяющий величину каждой области

подразделения, вычисляется делением показателя области подразделения на количество областей подразделения. Каждая область подразделения представлена на *рис. 3* и *рис. 4* зонами между заштрихованными линиями. Термы из верхней зоны определены как «Высокий», из средней зоны – как «Средний», а из нижней зоны – как «Низкий».

Процент объема изменения использования вычисляется из разности показателей изменения объема использования в организациях за 2021 год на изменения объема использования за 2020 год.

Данные из *табл. 1* были обобщены по принципу присваивания каждому терму баллов от 1 (для низких) до 3 (для высоких). Также происходит сложение баллов для технологий ИИ и технологий обработки и анализа данных из *табл. 1* в соответствии с каждым сектором экономики по отдельности. При условии, что сумма баллов больше 4,

общая мера востребованности приравнивается к терму «высокий». Если сумма баллов больше 2 и меньше или равно 4, общая мера востребованности приравнивается к терму «средний». Для всех сумм, результат сложения которых ниже или равен 2, присваивается терм «низкий».

Общая мера объема изменения в *табл. 2* вычисляется как общее среднее показателей процента изменения объема использования для технологии ИИ и технологий обработки и анализа данных.

Результаты обобщения, представленные в *табл. 2*, могут быть использованы для анализа востребованности технологий машинного обучения по секторам цифровой экономики. Результаты относительно верно описывают степень востребованности машинного обучения в определенном секторе.

Таблица 2 / Table 2

#### Востребованность технологий машинного обучения по секторам / Demand for Machine Learning Technologies by Sector

Сектор экономики / Economic Sector	Технологии машинного обучения / Machine Learning Technologies	
	Общая мера востребованности / General Measure of Demand	Общая мера изменения объема использования / A General Measure of the Change in Usage Volume
Сельское хозяйство	Низкий	3.4%
Добыча полезных ископаемых	Низкий	1.8%
Обрабатывающая промышленность	Средний	1.85%
Обеспечение энергией	Низкий	0.9%
Водоснабжение. водоотведение. утилизация отходов	Низкий	2.95%
Строительство	Низкий	2.5%
Оптовая и розничная торговля	Высокий	3.9%
Транспортировка и хранение	Низкий	1.6%
Гостиницы и общественное питание	Средний	1%
Информация и связь	Средний	2.9%
Отрасль информационных технологий	Средний	2.65%
Финансовый сектор	Высокий	-4.35%
Операции с недвижимым имуществом	Низкий	1.45%
Профессиональная. научная и техническая деятельность	Низкий	1.1%
Высшее образование	Средний	2.25%
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	Средний	1.85%
Культура и спорт	Низкий	1.3%
Государственное управление. социальное обеспечение	Низкий	1.20%

Источник: составлено авторами на основе данных [13] / Source: compiled by the authors based on [13]

По параметру общего объема использования в организациях, отраженному в *табл. 2*, можно сделать вывод, что характер рынка машинного обучения показывает общий рост по всем секторам за исключением финансового.

Наибольшую необходимость методы машинного обучения показывают в финансовом и торговом секторах, данная потребность возникает вследствие незначительности недостатков и значимости преимуществ машинного обучения. Большие объемы документооборота и ценность в точных прогнозах вкпе со значительной ролью этих секторов в любой организации, динамичностью, а соответственно и потребностью в быстром принятии решений, делает методы машинного обучения незаменимыми в подобных областях. Особое

внимание стоит уделить финансовому сектору, который, даже несмотря на значительный спад, удерживает лидирующую позицию в списке востребованности.

Следующая группа является умеренно востребованной в методах машинного обучения, к ней относят сферы высшего образования, здравоохранения, отрасль информационных технологий, телекоммуникационный и гостиничный секторы. Данные отрасли не способны раскрыться в полной мере из-за некоторых недостатков машинного обучения, например, для секторов телекоммуникаций и здравоохранения – это риски в безопасности и конфиденциальности; для отраслей ИТ, проживания и общепита – неясность в принятии решений, а в сфере высшего образования – трудоемкость обучения.

Последняя группа представляет низкую потребность в машинном обучении по причине незначительных объемов данных и специфичности применения. Принимая к сведению все недостатки методов машинного обучения в отраслях с низким уровнем востребованности, нельзя не отметить имеющуюся возможность применения машинного обучения даже в подобных областях экономики.

Таким образом, по итогам исследования можно сделать вывод, что на данный момент актуальность машинного обучения и его использование в сфере цифровой экономики более, чем оправданы, поскольку как технологии искусственного интеллекта, так и машинного обучения находятся в процессе постоянного развития, а их возможности предлагают все больше преимуществ в развитии и исследовании экономики и других наук. Потребность в данных технологиях, учитывая общую актуальность IT-сектора, растет в геометрической прогрессии, а также вызывает высокий интерес со стороны общественности, что подтверждает произошедший в последние годы скачок вложений в интеграцию технологий машинного обучения и во все секторы экономики. Технологии сбора, обработки и анализа данных продемонстрировали сравнительно высокую популярность во всех без исключения сферах экономики. Плановность и стабильность развития современных технологий машинного обучения во многих отраслях является признаком разносторонности и адаптивности их применения. С точки зрения кадровой направленности в России и в мире повышается востребованность в научных работниках, занимающихся исследованием и разработкой искусственного интеллекта и методологии машинного обучения. Это создает толчок к увеличению числа квалифицированных специалистов в данной научной области и дальнейшему ее развитию.

### Заключение

Проведенное исследование может стать теоретической основой для дальнейших исследований рассматриваемой тематики. Учитывая, что как цифровая экономика, так и искусственный интеллект являются достаточно новыми понятиями, потенциал их развития и взаимного расширения довольно огромен. Статистика говорит о разной степени успеха этого процесса в зависимости от специфики сектора экономики, но можно смело заявить, что даже в областях с наименьшей степенью внедрения машинное обучение так или иначе способствует увеличению эффективности решения задач. Несомненно, использование машинного обучения в экономике позволит открыть новые методы решения задач и исследования процессов, а также значительно повысить эффективность предыдущих инструментов. В свою очередь, экономика как одна из самых важных и неотъемлемых наук современного общества, благодаря применению новейших технологий, достигнет новых горизонтов своего развития.

### Вклад авторов

Вклад Е.С. Парамонова состоит в сборе данных и написании текста статьи. Вклад К.А. Иванцова состоит в предложении темы исследования, в сборе и обработке статистических и других данных, редакторских правках статьи. Вклад В.А. Мирончука состоит в консультировании и руководстве в процессе проведения исследования.

### Библиография

- [1] Chekhovych M.G., Poreva A.S., Timofeyev V.I., Henaff P. Using of the Machine Learning Methods to Identify Bronchopulmonary System Diseases with the Use of Lung Sounds // Bulletin of National Technical University of Ukraine. Series Radiotechnique. Radioapparatus building. 2018. Vol. 73. Pp. 55-62. (На англ.). DOI: 10.20535/RADAP.2018.73.55-62
- [2] Свищев А.В., Гейкер А.М. Применение больших объемов данных и машинного обучения в сельском хозяйстве // E-Scio. 2021. Том 11. № 62. С. 283-291.
- [3] Конев К.А. Машинное обучение для поддержки принятия решений в сфере качества на промышленном предприятии // Экономика. Информатика. 2023. Том 50. № 3. С 689-703. DOI: 10.52575/2687-0932-2023-50-3-689-703
- [4] Поньрко Р.М. Влияние цифровой экономики на процессы банковского сектора // Экономические науки. 2020. № 188. С. 66-70. DOI: 10.14451/1.188.66
- [5] Урлапов П.С. Машинное обучение как перспективный метод управления рисками в условиях турбулентности экономики // Modern Economy Success. 2021. № 1. С. 113-118.
- [6] ИИ на службе в банке (2020). Rspecr. URL: <https://rspectr.com/articles/ii-na-sluzhbe-v-banke> (дата обращения: 10.10.2023).
- [7] Orlova E.V. Decision-Making Techniques for Credit Resource Management Using Machine Learning and Optimization // Information. 2020. Vol. 11(3). 17 p. (На англ.).
- [8] Созыкина М.С. Понятие цифровой экономики в России // Достижения науки и образования. 2018. Том 18. № 40. С. 25-27.
- [9] Artificial Intelligence Techniques (2023). EDUCBA (На англ.). URL: <https://www.educba.com/artificialintelligence-techniques/> (дата обращения: 15.09.2023).
- [10] Russell S.J., Norvig P. Artificial intelligence: A Modern Approach. Publisher: Prentice Hall. 2010. 1152 p. (На англ.).
- [11] Сейдаметова З.С. Задачи и алгоритмы машинного обучения: вероятностные графические модели // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере. 2019. Том 1. № 23. С. 180-187.
- [12] Использование цифровых технологий организациями по Российской Федерации. субъектам Российской Федерации и видам экономической деятельности (2023). Федеральная служба государственной статистики «Росстат». URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ikt-org.xlsx> (дата обращения: 23.10.2023).
- [13] Абдрахманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневецкий К.О. [и др.]. Цифровая экономика: 2023: краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ. 2023. 120 с.
- [14] Инвестиции в ИИ-сектор упали на треть (2023). Коммерсантъ. URL: <https://www.kommer-sant.ru/doc/6310999> (дата обращения: 16.10.2023).



## References

- [1] Chekhovych M.G., Poreva A.S., Timofeyev V.I., Henaff P. Using of the Machine Learning Methods to Identify Bronchopulmonary System Diseases with the Use of Lung Sounds // Bulletin of National Technical University of Ukraine. Series Radiotechnique. Radioapparatus building. 2018. Vol. 73. Pp. 55-62. DOI: 10.20535/RADAP.2018.73.55-62
- [2] Svishhev A.V., Gejker A.M. Primenenie bol'shikh ob'emov dannykh i mashinnogo obucheniya v sel'skom hozyajstve [The use of large amounts of data and machine learning in agriculture] // E-Scio. 2021. Vol. 11(62). Pp. 283-291 (In Russ.).
- [3] Konev K.A. Machine Learning for Quality Decision Support in an Industrial Enterprise // Economics. Information technologies. 2023. Vol. 50(3). Pp. 689-703. (In Russ.). DOI: 10.52575/2687-0932-2023-50-3-689-703
- [4] Ponyrko R.M. The Impact of the Digital Economy on the Processes of the Banking Sector // Economic Sciences. 2020. Vol. 188. Pp. 66-70. (In Russ.). DOI: 10.14451/1.188.66
- [5] Urlapov P.S. Machine Learning in Banking Risk Management // Modern Economy Success. 2021. Vol. 1. Pp. 113-118. (In Russ.).
- [6] II na sluzhbe v banke [AI in the service of the bank] (2020). R-spectr. (In Russ.). URL: <https://rspectr.com/articles/ii-na-sluzhbe-v-banke> (accessed on 10.10.2023).
- [7] Orlova E.V. Decision-Making Techniques for Credit Resource Management Using Machine Learning and Optimization // Information. 2020. Vol. 11(3). 17 p.
- [8] Sozykina M.S. Ponyatie cifrovoj ekonomiki v Rossii [The concept of the digital economy in Russia] // Achievements of science and education. 2018. Vol. 18(40). Pp. 25-27. (In Russ.).
- [9] Artificial Intelligence Techniques (2023). EDUCBA. URL: <https://www.educba.com/artificialintelligence-techniques/> (accessed on 15.09.2023).
- [10] Russell S.J., Norvig P. Artificial intelligence: A Modern Approach. Publisher: Prentice Hall. 2010. 1152 p.
- [11] Seydametova Z.S. Machine Learning Problems and Algorithms: Probabilistic Graphical Models // Information and computer technologies in economics, education and the social sphere. 2019. Vol. 1(23). Pp. 180-187 (In Russ.).
- [12] Ispol'zovanie cifrovyykh tekhnologiy organizatsiyami po Rossijskoj federacii. sub"ektam Rossijskoj Federacii i vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti [Use of digital technologies by organizations in the Russian Federation. constituent entities of the Russian Federation and types of economic activity] (2023). Federal State Statistics Service "Rosstat". (In Russ.). URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ikt-org.xlsx> (accessed on 23.10.2023).
- [13] Abdrakhmanova G.I., Vasilkovsky S.A., Vishnevsky K.O. [et al.]. Cifrovaya ekonomika: 2023: kratkij statisticheskij sbornik [Digital economy: 2023: a brief statistical collection]. M.: National Research University Higher School of Economics. 2023. 120 p. (In Russ.).
- [14] Investicii v II-sektor upali na tret' [Investments in the AI sector fell by a third] (2023). Kommersant.ru (In Russ.). URL: <https://www.kommersant.ru/doc/6310999> (accessed on 16.10.2023).

## Информация об авторах / About the Authors

**Егор Сергеевич Парамонов** – студент, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия / **Yegor S. Paramonov** – Student, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia  
E-mail: iamnotraitor@mail.ru

**Константин Андреевич Иванцов** – студент, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия / **Konstantin A. Ivantsov** – Student, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia  
E-mail: konstantin.ivanyov@mail.ru

**Вадим Анатольевич Мирончук** – канд. экон. наук, доцент; доцент, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Краснодар, Россия / **Vadim A. Mironchuk** – Cand. Sci. (Economics), Docent; Associate Professor, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

E-mail: <mailto:mironchuk.v@edu.kubsau>

SPIN РИНЦ 8042-8904

ORCID 0000-0001-9160-4704

Scopus Author ID 57221048524

Дата поступления статьи: 02 ноября 2023  
Принято решение о публикации: 15 марта 2024

Received: November 02, 2023  
Accepted: March 15, 2024