

Методология оценки ИИ-зрелости финансовой организации на примере банковских организаций в Российской Федерации

Methodology for Assessing the AI Maturity of a Financial Institution Using the Example of Banking Organizations in the Russian Federation

DOI: 10.12737/2306-627X-2024-13-1-41-47

Получено: 21 декабря 2023 г. / Одобрено: 28 декабря 2023 г. / Опубликовано: 25 марта 2024 г.

Минюшкина З.А.

Аналитик, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва

Научный руководитель:

Гарнов А.П.

Д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова», г. Москва

Minyushkina Z.A.

Student, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

Scientific Advisor:

Garnov A.P.

Doctor of Economic Sciences, Professor, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow

Аннотация

Статья посвящена вопросам проведения грамотной оценки готовности финансовой организации к внедрению искусственного интеллекта. В работе дана характеристика термина «искусственный интеллект», обозначена роль явления в рамках работы банковских организаций, определены направления применения инструмента для оптимизации деятельности организации, исследованы основные ограничения и факторы, влияющие на доступность применения передовых технологий в установленных условиях. Проведен анализ зарубежного и отечественного опыта проведения оценки зрелости организаций. Методический инструментарий исследования: анализ статистических источников информации. Как показало исследование, внедрение технологии искусственного интеллекта становится необходимым атрибутом в работе финансовых организаций, а наличие грамотной реализации сказывается на качестве продукта и конкурентоспособности компании. Сделан вывод о том, что важной задачей государства является содействие организациям с законодательной точки зрения. Автором выявлены основные направления, анализ которых необходимо проводить внутри организации с целью адаптации по требованиям рынка. Рассмотрены позитивные и негативные последствия внедрения передовых технологий на этапах операционной деятельности и предоставления услуг клиентам.

Ключевые слова: искусственный интеллект в банкинге, ИИ-зрелость организации, методология оценки банковских организаций, направления внедрения ИИ.

Abstract

The article is devoted to the issues of conducting a competent assessment of the readiness of a financial institution to implement artificial intelligence. The paper describes the term "artificial intelligence", identifies the role of the phenomenon in the work of banking organizations, defines the directions of application of the tool for optimizing the organization's activities, examines the main limitations and factors affecting the availability of advanced technologies in the established conditions. The analysis of foreign and domestic experience in assessing the maturity of organizations is carried out. Methodological tools of the research: analysis of statistical sources of information. As the study showed, the introduction of artificial intelligence technology becomes a necessary attribute in the work of financial organizations, and the availability of competent implementation affects the quality of the product and the competitiveness of the company. It is concluded that an important task of the state is to assist organizations from a legislative point of view.

Keywords: artificial intelligence in banking, AI-maturity of the organization, methodology of assessment of banking organizations, directions of AI implementation.

1. ВВЕДЕНИЕ

В основе научной работы заложена необходимость соответствовать тенденциям на рынке предоставления услуг клиентам. Направление финансовых технологий с каждым днем становится всё более востребованным в рамках обеспечения потребителя быстротой и качеством предоставляемых функций финансовой системы. Российская Федерация занимает 3-е место в мировом рейтинге проникновения финансовых технологий, а показатель проникновения составляет 82%, уступая только таким странам, как Китай и Индия, в которых этот показатель на момент ноября 2023 г. равен 87%. Это говорит о том, что 8/10 человек регулярно сталкиваются и применяют в своей жизни технологии, относящиеся к этой категории. Помимо этого, осведомленность потребителей в Российской Федерации достигает 95,5% в соответствии с данными результата опроса, проводимого организацией ФинтехХаб, отделением Центрального банка РФ в 2023 г. С учетом специфики

выборки респондентов, мы можем говорить о прогрессности в измерениях в разрезе реальной ситуации осведомленность в стране, однако даже с учетом этих данных, мы с уверенностью говорим о более чем 80% значении осведомленности граждан о технологиях и точках их применения в РФ.

Искусственный интеллект подразумевает под собой комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека [1]. Этому понятию также характерны такие специфические свойства, как обучаемость (различные подходы к машинному обучению), автономность и возможность взаимодействия с человеком — симбиоз знаний и умений, который приводит к совершенствованию примитивных функций, обработке существующих знаний и открытиям в подавляющем количестве областей науки.

В свою очередь, словосочетание «ИИ-зрелость организации» несет в себе совокупность факторов, которые позволяют с уверенностью говорить о го-

товности предприятия внедрять технологии в рамках операционной деятельности, оптимизации клиентского пути или совершенствования услуг. Феномен финансовых технологий заключается в широте направлений их интеграции. В связи с этим необходимо сформулировать четкий, структурированный план оценки текущего состояния организации, однако, имеющий вариативность отдельных пунктов. Таким образом, методология позволит охватить наиболее широкий спектр организаций финансового сектора, без потери особенностей отдельно взятых механизмов, что в дальнейшем скажется на качестве обеспечиваемых и оптимизируемых процессов, а также позволит учесть факторы информационной безопасности, которые не менее важны в этой отрасли.

В данной научной работе рассмотрены возможные направления интеграции технологии в рамках банковских организаций, а также специфика оценки зрелости на каждом из этапов.

Под финансовой организацией в соответствии с законом № 123-ФЗ понимается организация, оказывающая финансовые услуги и взаимодействующая с финансовым уполномоченным в обязательном порядке или на добровольной основе [2]. Законодательством закреплен перечень организаций, относящихся к поименованной категории, однако, как было сказано ранее, в методологию должны быть заложены факторы специфические для организаций, в связи с этим в дальнейшем анализ будет проведен на основании метрик банковских организаций, а сама методология — для оценки их ИИ-зрелости.

Для этого необходимо обусловить специфику финансовых организаций, а также выявить направления, в рамках которых новая технология может найти применение — это позволит, с одной стороны, унифицировать методологию, а с другой, наоборот — персонифицировать, т.е. обеспечить поле для индивидуализации работы с оценкой в разных организациях.

Для дальнейшей работы с анализом функционала и специфики банков необходимо учесть определение, зафиксированное в статье 1 Федерального закона от 02.12.1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности»: банк — кредитная организация, которая имеет исключительное право осуществлять в совокупности следующие банковские операции: привлечение во вклады денежных средств физических и юридических лиц, размещение указанных средств от своего имени и за свой счет на условиях возвратности, платности, срочности, открытие и ведение банковских счетов физических и юридических лиц [3].

В свою очередь, кредитная организация — юридическое лицо, которое для извлечения прибыли как основной цели своей деятельности на основании специального разрешения (лицензии) Центрального банка Российской Федерации (Банка России) имеет право осуществлять банковские операции, предусмотренные ФЗ № 395-1 «О банках и банковской деятельности».

На основании определения деятельности банковских организаций можно выделить ключевые проблемы, решением для которых может стать интеграция ИИ. Например, это скорость обработки данных, не персонализированные рекомендации, затраты на рабочую силу в тех случаях, когда операция поддается автоматизации [6].

2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эмпирическую базу исследования составляют данные отчетов Центрального банка Российской Федерации, научные исследования крупнейших международных аналитических агентств. Работа проведена на основании сбора и обобщения (метод синтеза), систематизации (системный метод) и сравнительного анализа (комплексный и сравнительно-аналитический методы) материалов, полученных из официальных информационных ресурсов, иных источников информации, в том числе нормативных правовых актов, материалов толкования нормативных правовых актов (формально-юридический метод), анализа практики.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

На этом этапе мы рассмотрим основные характеристики данных организаций и выявим характерные траектории направления развития организации, в рамках которых будет релевантным использование искусственного интеллекта.

Из определения, закреплённого в ФЗ № 395-1 «О банках и банковской деятельности» банки имеют права на осуществление такой деятельности, как привлечение во вклады денежных средств физических и юридических лиц, размещение указанных средств от своего имени и за свой счет на условиях возвратности, платности, срочности, а также открытие и ведение банковских счетов физических и юридических лиц. Помимо этого, банки также осуществляют расчеты по поручению обслуживаемых лиц, осуществляют инкассацию денежных средств, векселей и иных платежных документов, занимаются куплей-продажей иностранной валюты, привлекают средства во вклады, осуществляют переводы денежных средств по поручению физических лиц без открытия банковских счетов.

Функционал такой организации достаточно широкий, однако строго регламентирован законом. Помимо этого, структура внутри самой организации достаточно разветвленная в связи с количеством проводимых операций, необходимых отделов для осуществления безопасной деятельности [15].

Организация операционной деятельности предполагает наличие документированных процедур по всем банковским операциям в соответствии с законодательством.

Операционная деятельность банка организована с целью обеспечения достижения таких целей, как:

- 1) накопление и предоставление информации о каждой операции с обязательным обозначением всех параметров для обеспечения банковской отчетности;
- 2) операционную деятельность банка обеспечивают работники из фронт-офиса и бэк-офиса.

В свою очередь, фронт-офис — это подразделения банка и сотрудники, которые инициируют взаимодействие с клиентом, что впоследствии приводит к совершению доступных операций, а бэк-офис — подразделения, которые обеспечивают регистрацию, проверки, сверки, учет операций и их контроль [9].

На основании такого разделения создается возможность проведения анализа и интеграции передовых технологий в деятельность банка на двух этапах. Бэк-офис предполагает грамотное взаимодействие сотрудников, обеспечивающих безопасность и правильность предоставления документации, средств и проведения непосредственно самих операций, а фронт-офис обеспечивает взаимодействие с клиентом, описывает клиентский путь, именно то, что запоминает и видит клиент.

В связи с широтой возможностей применения искусственного интеллекта в рамках деятельности организаций в научной работе будут рассмотрены основные направления и навыки генеративной сети и их переложение на специфику банковских организаций [7].

Научным сообществом сформулирована определенная классификация, которой поддаются технологии искусственного интеллекта (рис. 1).

На данный момент организации активно внедряют так называемый слабый ИИ, функционал которого ограничивается набором алгоритмов, ориентированных на решение узконаправленных, прикладных задач.

1. Традиционный — способен имитировать умственную деятельность, анализировать и проводить прогнозирование, в том числе формулировать выводы на основе проведенного анализа. В финансовой отрасли его уже активно применяют для

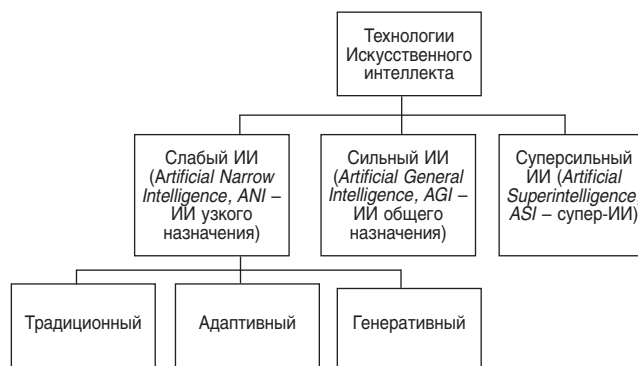


Рис. 1. Классификация технологий искусственного интеллекта

Составлено автором.

расчета кредитного скоринга, борьбы с мошенничеством и управлению рисками.

2. Адаптивный — описывает модель, способную обучаться и адаптироваться к окружающей среде в динамике. Это становится возможным благодаря сбору обратной связи по результатам деятельности в режиме реального времени, в связи с чем данные остаются актуальными [13].
3. Генеративный, в свою очередь, позволяет создавать новый, оригинальный контент в формате текста, изображений, видео и аудио. Генерация происходит в ответ на формулировку в запросе пользователя.

При этом растущие возможности генеративного ИИ, пик развития которого в мире пришелся на 2023 г., рассматривается как серьезный шаг к разработке и реализации следующего этапа развития ИИ — сильного.

Сильный ИИ (*Artificial General Intelligence, AGI* — ИИ общего назначения) — гипотетическая концепция системы ИИ, способной к решению любого класса задач, которые могут быть выполнены человеком [10]. Среди возможных свойств сильного ИИ выделяют способность к автономному принятию решений и самостоятельной постановке задач, построению логических умозаключений, стратегическому планированию и действиям.

Суперсильный ИИ (*Artificial Superintelligence, ASI* — супер-ИИ) — крайний этап возможного развития технологии, которая предполагает создание модели, существенно превосходящей возможности человеческого разума. Однако эта перспектива на сегодняшний день является далекой, а все описания с научной точки зрения — теоретическими предположениями [14].

До недавнего времени организации имели возможность внедрять традиционный ИИ, однако за последний год возможности сильно расширились.

В табл. 1 приведены ключевые направления разных этапов деятельности банка, в рамках которых ИИ может быть интегрирован или уже имеет широкую практику интеграции.

Таблица 1

Направления применения технологий ИИ в рамках деятельности банковской организации

Область применения	Сфера применения	Технология ИИ (тип)
Фронт-офис	Обработка документации	Технологии распознавания текста для точной обработки документов, а также удостоверения личности и заполнения форм
	Виртуальные ассистенты	Чат-боты
	Аналитика, предиктивные технологии оценки клиентского поведения	ИИ-алгоритмы с элементами глубокого обучения для формирования персональных предложений
	Обнаружение мошенничества	Алгоритмы выявления аномалий и подозрительных транзакций, оценка поведения человека
	Кредитный скоринг	Генеративный ИИ
Бэк-офис	Процессы ведения отчетности	Технологии генеративного ИИ
	Прогнозирование рыночных трендов	Технологии адаптивного ИИ
	Оптимизация операционных процессов	Использование роботов-процессов (RPA) для оптимизации и автоматизации рутинных операций, таких как обработка платежей и транзакций

Составлено автором на основе анализа практики отечественных и зарубежных организаций.

Технологии генеративного ИИ позволяют выполнять следующий набор действий:

- генерировать и помогать улучшать разработку текстов и кода;
- резюмировать текст;
- классифицировать контент;
- отвечать на вопросы;
- переводить и преобразовывать язык (включая языки программирования).

В связи с этим технологии генеративного ИИ активнее внедряются на этапе фронт-офиса, где они позволяют увеличить скорость и качество обслуживания клиента, предоставляя наиболее актуальную информацию по запросам, а также экономит время рабочей силы банка на обработку повторяющихся, схожих запросов и заполняемых данных [16].

Практика оценки ИИ-зрелости происходит в мировой и отечественной практике благодаря существующим фреймворкам, специально разработанным крупнейшими компаниями — разработчиками

программного обеспечения, а также благодаря индексу зрелости ИИ (*AI maturity index*), который отражает международный опыт систематизации практик по внедрению Data Science-подходов в бизнес-процессы.

Есть несколько вариантов трактовки того, что именно из себя представляет индекс, например *AI maturity index* — это число, полученное в результате анализа организации и характеризующее её состояние относительно покрытия *DS*-подходами бизнес-процессов и др. Однако при формулировке новой методики подразумевается оценка готовности к внедрению новых технологий, а не только текущий процент покрытия в компании. На момент декабря 2023 г. мы не можем говорить об активном, точнее, повсеместном применении индекса в России. Однако на систематической основе это делает «Сбер». Замерять индекс зрелости пробовали также несколько крупных компаний, но общедоступных отчётов о положении компаний и применяемых инструментах нет [8].

В рамках разработки методологии оценки ИИ-зрелости финансовых организаций важно иметь представление о существующих и применяемых технологиях, которые имеют доказанную эффективность. Это позволит учесть уже совершенные ошибки в других методологиях [7].

В отчете Правительства РФ были представлены методики расчета и оценки ИИ-зрелости отраслей экономики РФ с приведением конкретных формул и категорий данных, показателей, которые оцениваются в данной методологии.

Методика расчета индекса ИИ основывается на следующих основных принципах:

- информация, используемая для расчета показателей, является актуальной, достоверной и верифицируемой;
- свободный доступ к информации об индексе имеет неопределенный круг лиц;
- опрос представителей организаций отраслей экономики Российской Федерации осуществляется на основе комплексного анкетирования, позволяющего получить наиболее полное представление обо всех наиболее значимых аспектах оценки готовности приоритетных отраслей к внедрению ИИ.

Индекс ИИ включает в себя несколько направлений оценки, в том числе применение искусственного интеллекта; эффект от применения искусственного интеллекта; управление развитием; инфраструктура и данные и т.д.

Основа предлагаемой методологии — коэффициентный метод оценки метрик, наиболее важных для

отрасли с учетом специфики преследуемых целей и характеристик, присущих конкретному типу финансовой организации.

В основе методологии лежат исследования крупнейших аналитических агентств, социальные исследования и практики применения существующих методологий, эффективность которых доказана [11].

Методология содержит в себе несколько этапов оценки организации, которые подробно представлены ниже.

Этап 1. Определение, формулировка задач и целей, которые организация стремится достичь по результатам внедрения технологии ИИ.

Необходимо сформулировать категории, направления, которые являются приоритетными на данном этапе, а также установить целевые значения, которые организация стремится достичь путем оптимизации деятельности.

Ранее были представлены наиболее популярные направления внедрения ИИ для финансовых организаций, которые популярны преимущественно во всех видах организаций. Не стоит упускать из виду тот факт, что для каждой организации существуют и специфические направления и цели, которые необходимо учитывать при оценке.

Этап 2. Оценка текущего состояния процессов в организации. Для этого методология содержит в себе шаблон таблицы данных по весовому анализу метрик.

В рамках данного этапа необходимо осуществить анкетирование высшего звена, использовать данные отчетности организации (финансовые, технологические, оценка бизнес-процессов и иные), которые в дальнейшем позволят свести данные в единый блок таблиц. Каждый из вопросов необходимо оценить по шкале, в дальнейшем соотносить с весом соответствующего вопроса в рамках конкретной организации.

Это необходимо учитывать, так как разные показатели могут иметь разную важность для разных типов финансовых организаций.

Ниже представлены основные блоки вопросов, а также ряд категорий, которые необходимо оценить — сразу с весом для разных типов организаций.

Данная методология и оценка коэффициентов является авторской и подлежит корректировке и уточнению для применения в рамках реальных бизнес-задач.

Блок 1: Бизнес-анализ

1. Качество данных:

- степень структурированности и чистоты данных;
- наличие систем для обработки неструктурированных данных.

2. Аналитические способности:

- уровень использования аналитических инструментов;
- квалификация аналитического персонала.

3. Интеграция данных:

- способность интегрировать данные из различных источников;
- наличие механизмов обеспечения данных.

Блок 2: Управленческие метрики

1. Стратегия организации:

- соответствие стратегии внедрению ИИ;
- прозрачность и понимание выгод от внедрения ИИ.

2. Инвестиции и бюджет:

- объем финансирования для внедрения и поддержки ИИ;
- распределение бюджета на обучение персонала.

3. Управление рисками:

- готовность к рискам, связанным с внедрением ИИ;
- процессы управления и контроля рисками.

Блок 3: Отраслевые метрики

1. соответствие регуляторам:

- соблюдение нормативных актов и правил в отрасли;
- готовность к изменениям в регулировании.

2. Конкурентоспособность:

- позиция на рынке по сравнению с конкурентами;
- использование ИИ для улучшения конкурентных преимуществ.

Блок 4: Специфические для типа финансовой организации

1. Банк:

- степень автоматизации банковских операций;
- готовность к внедрению чат-ботов и виртуальных помощников.

2. Страховая компания:

- готовность к автоматизированной оценке рисков;
- уровень цифровизации процессов урегулирования убытков.

3. Инвестиционный фонд:

- эффективность алгоритмов прогнозирования;
- применение аналитических инструментов для принятия решений по инвестициям.

Оценка самих показателей происходит по 5-балльной шкале, а весовая характеристика может варьироваться от 0 до 1. После оценки необходимо внести результаты в формулу:

$$k = \frac{m_1 \cdot i_1 + m_2 \cdot i_2 + \dots + m_n \cdot i_n}{n \cdot 5},$$

где k — финальный коэффициент зрелости организации;

- m — оценка метрики по шкале;
- i — вес метрики;
- n — количество метрик.

Этап 3. Корректировка оценки ИИ-зрелости организации. Данный этап необходим в связи с наличием специфики организаций. Те положения, которые приведены на этапе 2, являются достаточно обобщенными, в связи с чем после осуществления подобной первичной оценки необходимо делать корректировки по направлению соответствия задачам внедрения ИИ в организации [12].

Подобный подход и измерение метрик позволит в дальнейшем также осуществлять оценку результатов внедрения искусственного интеллекта в организации, а также проводить оптимизацию и строить план масштабирования.

В табл. 2 представлен пример оценки организации в соответствии с методологией, а также расчет.

Таблица 2

Пример оценки метрик при оценке ИИ-зрелости финансовой организации (банка)

Метрика	Оценка метрики (1-5)	Вес метрики (0-1)	$m * i$
Аналитические способности	5	0,8	4
Качество данных	4	0,9	3,6
Интеграция данных	4	0,6	2,4
Стратегия организации	3	0,9	2,7
Инвестиции и бюджет	4	0,8	3,2
Управление рисками	3	0,9	2,7
Нормативное соответствие	5	0,8	4
Конкурентоспособность	3	0,7	2,1
Степень автоматизации банковских операций	3	0,8	2,4
Сумма	X	X	27,1

Составлено автором.

Литература

- «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»: Указ Президента РФ № 490 от 10 октября 2019 г. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>
- Об уполномоченном по правам потребителей финансовых услуг: Фед. закон [принят Гос. думой 04.06.2018].
- «О банках и банковской деятельности». Фед. закон [принят Гос. думой 02.12.1990].
- Борисов В.В. Банковское дело [Текст] / В.В. Борисов. — М.: КНОРУС, 2020. — 480 с.
- Курляндский Н.И. Обработка данных и интеллектуальный анализ информации [Текст] / Н.И. Курляндский. — М.: Вильямс, 2017. — 432 с.

Подставим результаты в формулу:

$$k = \frac{27,1}{9 \cdot 5} = 0,6022.$$

Результат оценки: коэффициент принимает значение равное приблизительно 0,6 при целевом значении 1. Это говорит о среднем уровне готовности организации и необходимости повысить качество реализации оцениваемых метрик для получения более грамотных результатов в дальнейшем, при внедрении ИИ.

4. ОБСУЖДЕНИЕ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам изучения отчетности и оценки готовности отраслей экономики можно сделать однозначный вывод о том, что отрасль финансовых услуг является одной из наиболее развитых отраслей на текущий момент, что, в свою очередь, говорит о высокой готовности и стремлении организаций данного сектора экономики к внедрению технологии ИИ [14].

Также к потенциально важным эффектам от внедрения технологий ИИ в финансовой отрасли, помимо повышения уровня безопасности, следует отнести:

- улучшение качества обслуживания клиентов, а именно, повышение лояльности конечных потребителей и выявление их потребностей с использованием технологий ИИ, что, в свою очередь, является улучшением клиентского опыта;
- повышение эффективности работы, где новые технологии позволяют осуществлять мониторинг денежных активов, управление ликвидностью, установить контроль над рисками оптимизировать их управление, а также повлиять на
- повышение производительности бэк-офиса, которое заключается в подтверждении различных транзакций, контроле расходов, проведении внешних операций различного рода, стратегическом планировании и пр.

References

- «O razvitií iskusstvennogo intellekta v Rossiyskoy Federatsii»: Ukaz Prezidenta RF № 490 ot 10 oktyabrya 2019 g. [Elektronnyy resurs]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>
- Ob upolnomochennom po pravam potrebiteley finansovykh uslug: Fed. zakon [prinyat Gos. dumoy 04.06.2018].
- "O bankakh i bankovskoy deyatelnosti": Fed. zakon [prinyat Gos. dumoy 02.12.1990].
- Borisov V.V. Bankovskoe delo, M: KNORUS, 2020, 480 s.
- Kurlyandskiy N.I. Obrabotka dannykh i intellektual'nyy analiz informatsii. M.: Vil'yams, 2017. 432 s.
- Kochkin T.N. Primenenie iskusstvennogo intellekta v bankovskoy sfere na primere Sberbanka / T.N. Kochkin // Molodoy uchenyy. 2022. № 4. S. 108–109.

6. Кочкин Т.Н. Применение искусственного интеллекта в банковской сфере на примере Сбербанка [Текст] / Т.Н. Кочкин // Молодой ученый. — 2022. — № 4. — С. 108–109.
7. Поляков А.Ю. Финансовые рынки и институты [Текст] / А.Ю. Поляков. — М.: КноРус, 2018. — 288 с.
8. Семеко Г.В. Искусственный интеллект в банковском секторе: возможности и проблемы [Текст] / Г.В. Семеко // Социальные новации и социальные науки. — 2021. — № 2. — С. 81–97. — DOI: 10.31249/snsn/2021.02.06
9. Шаров А.А. Лекции по искусственному интеллекту [Текст] / А.А. Шаров. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 376 с.
10. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. P: Pearson, 2021. 1184 p.
11. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. P.: MIT Press, 2016, 800 p.
12. Domingos P. The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World. P.: Basic Books, 2015. 352 p.
13. Hutchinson B., Mitchell O. Artificial Intelligence: A Handbook for Business Leaders, 2020. P.: O'Reilly Media, 214 p.
14. Курносова В.В. Технологии искусственного интеллекта в банкинге [Текст] / В.В. Курносова // Экономика и менеджмент инновационных технологий. — 2022. — № 8 [Электронный ресурс]. — URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2022/08/23330> (дата обращения: 23.01.2024).
7. Polyakov A.Yu. Finansovye rynki i instituty. M.: KnoRus, 2018. 288 s.
8. Semeko G.V. Iskusstvennyy intellekt v bankovskom sektore: vozmozhnosti i problemy // Sotsial'nye novatsii i sotsial'nye nauki. M.: INION RAN, 2021. № 2. S. 81–97. DOI: 10.31249/snsn/2021.02.06
9. Sharov A.A. Leksii po iskusstvennomu intellektu. M.: DMK Press, 2019. 376 s.
10. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. R: Pearson, 2021. 1184 p.
11. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. P.: MIT Press, 2016. 800 p.
12. Domingos P. The Master Algorithm: How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World. P.: Basic Books, 2015. 352 p.
13. Hutchinson B., Mitchell O. Artificial Intelligence: A Handbook for Business Leaders, 2020. P.: O'Reilly Media, 214 p.
14. Kurnosova V.V. Tekhnologii iskusstvennogo intellekta v bankinge // Ekonomika i menedzhment innovatsionnykh tekhnologiy. 2022. № 8 [Elektronnyy resurs]. URL: <https://ekonomika.snauka.ru/2022/08/23330> (data obrashcheniya: 23.01.2024).