

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В БАНКАХ СЕГОДНЯ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ*

Екатерина Дмитриевна БУТЕНКО

кандидат экономических наук, доцент кафедры бизнес-информатики,
Институт экономики и управления, Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ),
Ставрополь, Российская Федерация
edbutenko@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6717-9282>
SPIN-код: 9911-8039

История статьи:

Reg. № 920/2017
Получена 30.11.2017
Получена в
доработанном виде
14.12.2017
Одобрена 28.12.2017
Доступна онлайн
29.06.2020

УДК 336.717, 004.8
JEL: F63, F65, G21,
L81, L86

Ключевые слова:

искусственный
интеллект, банк,
эффективность,
глобализация, клиент

Аннотация

Предмет. Применение инструментальных средств обработки информации – это новый шаг в повышении эффективности бизнеса с помощью внедрения современных технологий, в том числе средств цифровой трансформации. Применение систем искусственного интеллекта позволяет оперировать огромными массивами памяти, что актуально для финансового сектора. Использование машин для принятия управленческих решений, для оптимизации работы с клиентами, расчета эффективности инвестиций без воздействия человеческого фактора или его минимизации означает принятие решений на основе только информации без личностного подхода, который зачастую накладывает негативный отпечаток. Преимущество использования искусственного интеллекта сейчас в том, что сбор данных не прекращается и чем больше база, тем эффективнее работа системы, следовательно, те банки, которые откладывают решение о внедрении в свою работу систем искусственного интеллекта, рискуют не догнать более наукоемких конкурентов.

Цели. Комплексное авторское исследование проблемы применения систем искусственного интеллекта, сопряжения реального и виртуального миров.

Методология. Применялись методы логического, статистического анализа.

Результаты. Использование систем искусственного интеллекта в бизнесе приведет к коренным изменениям в клиентском обслуживании и радикальному повышению эффективности бизнеса. Приведена авторская схема многоуровневой структуры применения систем искусственного интеллекта в банках сегодня, завтра и в долгосрочной перспективе.

Выводы. Усложнение структуры современного бизнеса и решаемых им структурированных задач требует качественно новых характеристик программного обеспечения, предоставляющих высокую степень защиты данных, качественно новый способ обработки и анализа данных и быстрый поиск релевантной информации. Процессы глобализации всех сфер жизни общества обеспечивают высокий уровень конкуренции, поддержание которой требует применения мощных систем управления предприятием, кадровыми ресурсами и, соответственно, повышения качества работы и эффективности организаций.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2017

Для цитирования: Бутенко Е.Д. Искусственный интеллект в банках сегодня: опыт и перспективы // Дайджест-Финансы. – 2020. – Т. 25, № 2. – С. 230 – 242.
<https://doi.org/10.24891/df.25.2.230>

Повсеместное использование машин коренным образом изменило жизнь современного человека, его восприятие действительности, окружающего мира. Порой машина и программное обеспечение в ней более тонко реагирует на изменения, происходящие в мире, чем человек, на решения которого влияют настроение, самочувствие, опыт в различных областях. Машины, анализирующие информацию без личностного оттенка, могут справляться с некоторыми видами деятельности лучше, чем человек. Применение инструментальных средств обработки информации – это новый шаг в повышении эффективности бизнеса.

Бизнес-модели, существующие сегодня, подводят нас к дальнейшему использованию собранной информации для принятия управленческих решений, для выхода бизнеса в цифровую экономику и виртуальную среду.

Применение систем искусственного интеллекта в банковской сфере актуально на сегодняшний день, но не многие банки могут воплотить в реальность проекты, связанные со столь дорогостоящими наукоемкими технологиями.

Термин «искусственный интеллект» может рассматриваться с двух позиций:

- 1) как самостоятельная наука, изучающая создание машин, оснащенных программами, имитирующими интеллектуальную деятельность;
- 2) как способность программного обеспечения осуществлять действия, схожие с деятельностью мозга человека.

Исторический экскурс в применение систем искусственного интеллекта можно представить так.

1. Предпосылки для развития систем искусственного интеллекта в их сегодняшнем виде появились в 1830 г., когда Ч. Бэббидж предложил концепцию сложного цифрового калькулятора для расчета игры в шахматы, далее в 1914 г. его разработка была переработана испанцем Л.Т. Кеvedо в устройство для простейших шахматных эндшпилей.
2. Летом 1956 г. была организована первая рабочая конференция, в которой принимали участие Маккарти, Минский, Шеннон, Тьюрин – эту дату можно считать началом развития искусственного интеллекта в сегодняшнем его качестве.
3. В 80-е гг. прошлого века – применение ветвей искусственного интеллекта для организации принятия решений на уровне эксперта-человека (пример: Инвестиционный Банк Ситибанка (Citibank)).

* Статья подготовлена по материалам журнала «Финансы и кредит». 2018. Т. 24. Вып. 1.
URL: <https://doi.org/10.24891/fc.24.1.143>

4. В 1987 г. произошел запуск рабочей группы по организации противодействия мошенничеству в сфере дебетовых карт в банкоматах и магазинах посредством применения систем искусственного интеллекта (пример: Security Pacific National Bank). Коренных изменений в обработке информации и принятии управленческих решений не произошло в связи с большими затратами, обширными временными потерями и общей малоэффективностью исследований. Тем не менее первые наработки в сфере искусственного интеллекта придали новый вектор развития банков в части использования искусственного интеллекта, в частности при поиске нестандартных движений средств на счетах клиентов и оповещения о них человека-специалиста для дальнейшего контроля.
5. 1990-е гг. можно охарактеризовать как период застоя в области искусственного интеллекта и его применения в банковской сфере.
6. В 2010 г. началось применение систем искусственного интеллекта для моделирования торговой конкуренции на финансовых рынках.

На сегодняшний день интерес к искусственному интеллекту значительно вырос, а следовательно, увеличились и финансовые вложения в эту область¹ (*рис. 1*) [1–5].

Рост затрат на технологии искусственного интеллекта, отраженный на *рис. 1*, связан в первую очередь с физической возможностью реализации проектов этой в сфере:

- ростом мощностей и быстродействия аппаратного и программного обеспечения;
- широким развитием облачных технологий;
- широким применением оптоволоконной связи и технологии Wi-Fi;
- распространением Интернета вещей [6];
- уменьшением стоимости компьютеров;
- повышением образования в сфере искусственного интеллекта;
- коренными изменениями в качестве обслуживания клиентов и способов работы с ними – применение средств программного сбора информации о пользователях посредством приложений и сайтов, выход в которые обеспечивается с планшетов и смартфонов, которые приобрели широкую популярность [6, 7].

Исходя из сказанного можно отметить, что 2010-е гг. характеризуются широким интересом и активным внедрением систем на основе искусственного интеллекта как в Интернет-компаниях (пример: Google, Facebook, Яндекс) так и выходом этих

¹ Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. 384 с.; Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы. М.: Высшая школа, 2003; Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е изд. М.: Вильямс, 2007. 1408 с.; Слэйгл Дж. Искусственный интеллект. М.: Мир, 1973. 320 с.

систем в бизнес-среду (пример: МТС, Мегафон, Газпром Нефть), и банковскую в том числе (пример: Сбербанк, Райффайзенбанк). Гистограмма с прогнозными оценками доходов от внедрения и использования систем искусственного интеллекта представлена на *рис. 2*.

Классификация систем искусственного интеллекта по направленности использования в банковском секторе, мировой опыт.

1. Клиентское обслуживание.

Касисто – помощник по финансам – работает как ассистент Siri от Apple. Работа может быть организована с любого устройства в текстовом или голосовом варианте.

Moneystream – инструмент для анализа движений по счетам клиента с предвидением предстоящих трат и организацией оповещения о них.

Кошелек.ИИ – тестовый вариант помощника, который при открытии ему доступа может тестировать траты клиента, давая советы, стоит ли организовывать встречу или выход в магазин или лучше сэкономить средства для более нужной для клиента транзакции.

2. Кредитный сектор.

Лендинг Клуб (Lending Club) – интернет-платформа для поиска инвестора или заемщика и проверки их на добросовестность.

Кэбейдж (Kabbage) – организованная система кредитования малого бизнеса и физических лиц.

ЛендАп (LendUp) – организованная система микрокредитования физических лиц в виде аванса до заработной платы.

Зест Финанс (ZestFinance) – автоматическая подготовка кредитных рейтингов.

Афирм (Affirm) – организация моментального кредитования при покупке в магазинах.

Проспер Дейли (Prosper Daily) – сервис для учета личных финансов, оповещение о мошенничестве со счетами клиента и движение средств в режиме реального времени.

Качественные изменения ждут в первую очередь клиентский сервис, который в перспективе позволит адаптировать банковские инструменты под клиентские пожелания. Также банки могут использовать системы искусственного интеллекта для оценки и управления рисками, при инвестировании в ценные бумаги, при организации роботизированных онлайн консультаций и др.² [8]. Направления

² Акинин П.В., Акинина В.П., Алимова И.О. Совершенствование качества банковского сервиса // *Финансы и кредит*. 2016. № 6. С. 2–13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-kachestva-bankovskogo->

использования систем искусственного интеллекта в сфере финансовых организаций мы оцениваем следующим образом.

1. Клиентское обслуживание.

Системы на основе естественного языка. Главным и неоспоримым преимуществом использования подобных систем будет нивелирование языкового аспекта проблемы общения с клиентом. Если географический аспект не важен уже сейчас (с помощью использования Интернета и предложения услуг в цифровом виде), то проблема языкового барьера остается. Кроме того, что использование естественного языка клиента

(в том числе диалектов) облегчает работу с клиентом, повышает уровень комфорта, а соответственно уровень доверия банку, охватывается часть клиентов-инвалидов с различными видами нарушенной функции (перевод на шифр Брайля, дактильная азбука).

Чат-боты – имитация речевого поведения человека при общении. Такие системы могут быть внедрены в автоматизированных колл-центрах, центрах-поддержки клиента онлайн на сайте и посредством мобильного приложения. Могут быть реализованы в виде СМС-сообщений или в текстовом формате в виде переписки на сайте [9].

Роботизированные помощники. Такие системы могут быть внедрены в центрах поддержки клиента: информирование о продуктах и услугах, проведение платежных операций, рекомендации по вложению средств, предоставление выписок и прочей документации в филиалах и офисах банка, при анализе кандидатов и их качеств при приеме на работу, а также могут быть использованы как сервис для управления инвестиционным портфелем.

Альтернативные финансовые консультанты – робоэдвайзеры или алготрейдинг. Основное направление этого вида искусственного интеллекта – интернет-трейдинг. Они могут обеспечивать консультацию в режиме реального времени, проводить мониторинг, открытие/закрытие счетов, оценку рисков, обработку большого количества сделок одновременно, без ущерба для качества обработки информации и таким образом вырабатывать оптимальную инвестиционную стратегию. Такие системы могут работать в формате мобильных приложений, установленных на смартфон или планшет клиента.

2. Внутрибанковские операции.

Поиск в пространстве состояний – применение математических методов расчета задач искусственного интеллекта. Метод может быть использован при алгоритмизации заполнения документов, проверки клиентской базы, проведения операций по счетам, когда есть возможность разбить основную задачу на несколько

servisa

подзадач и обрабатывать каждую отдельно (теория графов), выделяя конечную гипотезу и двигаясь к ней двумя способами: полным перебором или эвристическим поиском.

Машинное обучение – совершенствование статистических методов, когда уже известные статистические методики применяются для поиска закономерностей и создания на их основе более точных прогнозов. Системы многослойного глубинного обучения стало возможно использовать на основе нейронных сетей больших размеров. Такие системы обеспечивают итерационный подбор коэффициентов с перебором функций и анализируют результаты с уменьшением среднеадекватного отклонения.

Эвристика – применение метода анализа экономических процессов принятия решений, основанного на опыте (взаимосвязь логических приемов), полученном машиной за определенный период. Он применяется, когда невозможно решить задачу точными математическими подсчетами. Несмотря на сложность интерпретации полученных решений экономических задач, эвристические методы (мозгового штурма, фокальных объектов, инверсии и т.д.) могут применяться для принятия управленческих решений в финансовых организациях в будущем [8].

Сложные математические подсчеты могут применяться для расчета фьючерсов. Машина, оснащенная системой искусственного интеллекта, способна в режиме онлайн или же с минимальными временными потерями с большим количеством ограничений и любой величиной параметров, дать точный расчет по фьючерсному контракту. Чем сложнее расчет, тем ниже риски, в том числе при расчетах различных финансовых инструментов и биржевых индексов [10].

Комплексную структуру систем искусственного интеллекта в банках можно представить графически (*рис. 3*).

Все эти наработки в области искусственного интеллекта применяются или будут применены и в российском банковском секторе. Эксперты сходятся во мнении о том, что за искусственным интеллектом – будущее финансового сектора [8, 11].

Сегодня применяются методы построения обучающихся алгоритмов, строятся нейросети огромных размеров: глубокие нейронные сети, сверхточные нейронные сети, глубокие сети доверия, рекуррентные нейронные сети.

Системы на основе естественного языка и его обработки в будущем – это технологии, которые будут имитировать общение с людьми. Их назначение – чтение и анализ текстов, машинный перевод, антиспам, генерация текстов для размещения на сайтах или типовых письмах.

Применение предиктивной аналитики распространяется на сферу принятия решений, прогнозирования дальнейшей деятельности, для маркетинговой

деятельности, для банковского кредитного обслуживания (скоринг), для Business Intelligence – перевода транзакционной деловой информации в человекочитаемую форму.

Применение биометрики в банковской сфере возможно в части распознавания и идентификации по физиологическим и поведенческим данным: голосу, отпечаткам пальцев, сетчатке глаза, ДНК. В то же время возможно развитие в сфере распознавания машиной лиц и жестов, изображений, и видеоинформации, рукописной информации с последующей ее обработкой.

Российский опыт применения систем искусственного интеллекта невелик, в основном его внедряют ИТ-компании, связанные с Интернетом, сбором аналитики и статистики, а также маркетинговой деятельностью. В финансовых организациях системы искусственного интеллекта не столь широко распространены. Пионером российского банковского искусственного интеллекта стал Сбербанк, запустив совместно с МФТИ проект системы iPavlov для общения с клиентами на их родном языке, далее планируется запуск платформы DeepReply для оптимизации работы банка с клиентами. В 2018 г. банком планируется выдача кредитов физическим лицам на основе принятия решений искусственным интеллектом. Итогом работы будет принципиально новый уровень работы с клиентом [12]. Основную сложность, как отмечает председатель банка, составляет то, что до конца невозможно понять, как работает искусственный интеллект, даже основатели самой технологии нейронных сетей не могут расшифровать механизмы принятия решений. Сегодня модель, основанную на нейронных сетях, предъявить регулятору с алгоритмом принятия решений невозможно. Соответственно, все регуляторные особенности применения того же «Базеля» непригодны, потому что они были основаны на предыдущем представлении о процессе принятия решений, они не были основаны на возможности использования искусственного интеллекта и нейронных сетей³. Из этого можно сделать вывод о том, что для оценки рисков в современных условиях при соответствии международным стандартам в самом крупном банке страны планируется применение систем на основе искусственного интеллекта.

Применение систем искусственного интеллекта позволяет оперировать огромными массивами памяти, что очень важно для финансового сектора. Использование машин для принятия управленческих и других решений, для оптимизации работы с клиентами, расчета эффективности инвестиций без воздействия человеческого фактора или его минимизации, означает принятие решений на основе только информации без личностного подхода, который зачастую накладывает негативный оттенок, нивелируется коррупционная подоплека принятия решения. Преимущество использования искусственного интеллекта сейчас в том, что сбор данных не прекращается, и чем больше база, тем эффективнее работа системы. Следовательно,

³ Литова Е., Криворотова А., Божко М. Задвинутый подход // РБК.
URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2017/10/25/59ede6029a79472245493e73>

те банки, которые откладывают решение о внедрении в свою работу систем искусственного интеллекта, рискуют не догнать более наукоемких конкурентов.

Благодаря взаимодействию и обучению машин естественный язык может обрабатываться, а решения принимаются быстрее и точнее, чем это было возможно в прошлом.

Фирмы, которые не применяют искусственный интеллект, делают это из-за таких причин, как страх неудачи, зашифрованные наборы данных и соответствие нормативным требованиям. Согласно опросу «Повествовательная наука» 12% всей группы не использовали системы на основе искусственного интеллекта еще потому, что считали, что это слишком ново, не достаточно проверено или не были уверены в безопасности.

Усложнение структуры современного бизнеса и решаемых им структурированных задач требует применения качественно новых характеристик программного обеспечения, предоставляющих высокую степень защиты сведений, принципиально новый способ обработки и анализа данных, и быстрый поиск релевантной информации.

Процессы глобализации всех сфер жизни общества определяют высокий уровень конкуренции, поддержание которой требует применения мощных систем управления предприятием, кадровыми ресурсами и, соответственно, повышения качества работы и эффективности организаций. Результат использования систем искусственного интеллекта в бизнесе – коренное изменение в клиентском обслуживании и радикальное повышение эффективности бизнеса посредством использования современных технологий.

Рисунок 1

Расходы на внедрение когнитивных систем и технологий искусственного интеллекта в 2015–2020 гг., млрд долл. США

Figure 1

Expenses for introduction of cognitive systems and artificial intelligence technologies in 2015–2020, billion USD



Источник: IDC, июнь 2017

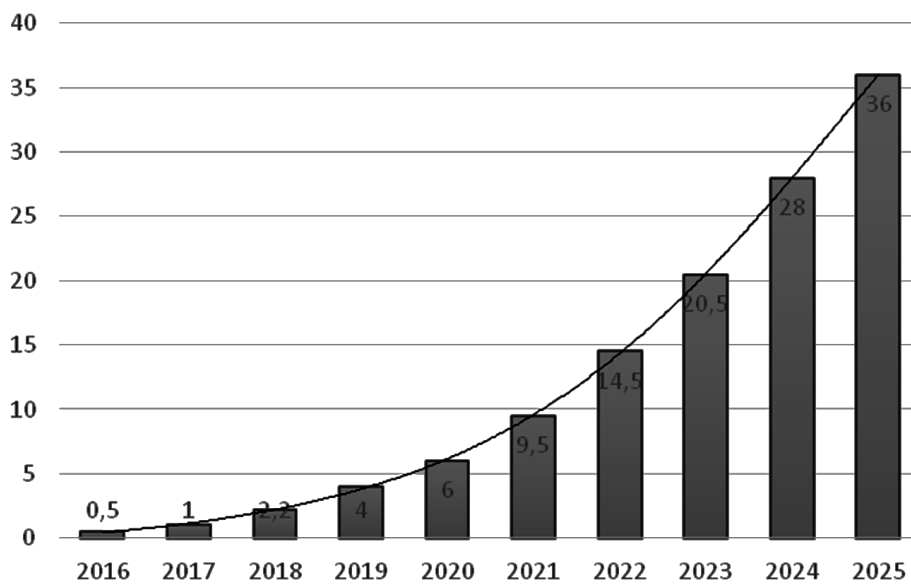
Source: IDC, 2017 June

Рисунок 2

Прогноз доходов рынка искусственного интеллекта (2016–2025 гг.), млн долл. США

Figure 2

Forecast of incomes of artificial intelligence market (2016–2025), million USD



Источник: Tractica, июнь 2017

Source: Tractica, 2017 June

4. *Попович Л.Г., Дроговоз П.А., Жильникова А.Н.* Корпоративное и публичное управление в условиях глобальной цифровой экономики: инфраструктура, законодательство, методология // *Аудит и финансовый анализ*. 2010. № 6. С. 320–327.
5. *Бутенко Е.Д., Магомедсаидова С.М.* Трансформация форм ведения бизнеса от традиционного до электронного на примере банковского сектора // *Вестник Северо-Кавказского федерального университета*. 2017. № 6. С. 58–65.
URL: http://www.ncfu.ru/uploads/doc/vestnik_06_63_2017.pdf
6. *Чеклецов В.В.* Чувство планеты. Интернет Вещей и следующая технологическая революция. М.: Российский исследовательский центр по Интернету Вещей, 2013. 130 с.
7. *Джонс М.Т.* Программирование искусственного интеллекта в приложениях. 2-е изд. М.: ДМК-Пресс, 2011. 313 с.
8. *Андиева Е.Ю., Фильчакова В.Д.* Цифровая экономика будущего, индустрия 4.0 // *Прикладная математика и фундаментальная информатика*. 2016. № 3. С. 214–218.
9. *Бутенко Е.Д.* Коммерческая деятельность в сети интернет после кризиса // *Наука. Инновации. Технологии*. 2011. № 4. С. 143–147.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kommercheskaya-deyatelnost-v-seti-internet-posle-krizisa>
10. *Люгер Д.Ф.* Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2003. 864 с.
11. *Аверьянов М.А., Евтушенко С.Н., Кочетова Е.Ю.* Цифровая экономика. Трансформация отраслей // *Экономические стратегии*. 2016. № 8. С. 52–55.
12. *Попов Э.В.* Общение с ЭВМ на естественном языке. М.: Наука, Физматлит, 1982. 350 с.

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BANKS TODAY: EXPERIENCE AND PERSPECTIVES

Ekaterina D. BUTENKO

North-Caucasus Federal University (NCFU),
Stavropol, Russian Federation
edbutenko@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6717-9282>

Article history:

Article No. 920/2017
Received 30 Nov 2017
Received in revised form
14 Dec 2017
Accepted 28 Dec 2017
Available online
29 June 2020

JEL classification: F63,
F65, G21, L81, L86

Keywords: artificial
intelligence, bank,
efficiency, globalization,
client

Abstract

Subject. This article discusses the application of tools of information processing, introduction of modern technologies, including tools of digital transformation, which today is of current importance for the financial sector.

Objectives. The article aims to investigate the problems of application of artificial intelligence systems, real and virtual worlds pairing.

Methods. For the study, I used the methods of logical and statistical analyses. Results In this article, I present my own scheme of multilevel structure of application of artificial intelligence systems in banks today, tomorrow and in the long-term perspective.

Conclusions. Artificial intelligence systems in business will lead to fundamental changes in customer service and radical improvement of business efficiency through the use of modern technologies.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2017

Please cite this article as: Butenko E.D. Artificial Intelligence in Banks Today: Experience and Perspectives. *Digest Finance*, 2020, vol. 25, iss. 2, pp. 230–242.
<https://doi.org/10.24891/df.25.2.230>

Acknowledgments

The article was adapted from the *Finance and Credit* journal, 2018, vol. 24, iss. 1.
(In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/fc.24.1.143>

References

1. Nilsson N.J. *Printsipy iskusstvennogo intellekta* [Principles of Artificial Intelligence]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1985, 376 p.
2. Thayse A., Gribomont P. et al. *Logicheskii podkhod k iskusstvennomu intellektu: Ot modal'noi logiki k logike baz dannykh* [From Modal Logic to Deductive Databases: Introducing a Logic Based Approach to Artificial Intelligence]. Moscow, Mir Publ., 1998, 494 p.

3. Akinin P.V., Kolyada M.A. [Innovations in the U.S. banking sector and the possibility of their implementation in the Russian reality]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya = The World of Science, Culture and Education*, 2013, no. 1, pp. 300–302. (In Russ.)
4. Popovich L.G., Drogovoz P.A., Zhil'nikova A.N. [Corporate and public governance in global digital economy: infrastructure, regulation, methodology]. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*, 2010, no. 6, pp. 320–327. (In Russ.)
5. Butenko E.D., Magomedsaidova S.M. [Transformation of forms of doing business from traditional to electronic. The example of the banking sector]. *Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta*, 2017, no. 6, pp. 58–65.
URL: http://www.ncfu.ru/uploads/doc/vestnik_06_63_2017.pdf (In Russ.)
6. Chekletsov V.V. *Chuvstvo planety. Internet veshchei i sleduyushchaya tekhnologicheskaya revolyutsiya* [Perception of the Planet. The Internet of Things and the Next Technological Revolution]. Moscow, Rossiiskii issledovatel'skii tsentr po Internetu Veshchei Publ., 2013, 130 p.
7. Jones M.T. *Programmirovaniye iskusstvennogo intellekta v prilozheniyakh* [AI Application Programming]. Moscow, DMK-Press Publ., 2nd ed., 2011, 313 p.
8. Andieva E.Yu., Fil'chakova V.D. [Digital economy of the future, Industry 4.0]. *Prikladnaya matematika i fundamental'naya informatika*, 2016, no. 3, pp. 214–218. (In Russ.)
9. Butenko E.D. [Commercial activity in the Internet after the crisis]. *Nauka. Innovatsii. Tekhnologii = Science. Innovation. Technology*, 2011, no. 4, pp. 143–147.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kommercheskaya-deyatelnost-v-seti-internet-posle-krizisa> (In Russ.)
10. Luger G.F. *Iskusstvennyi intellekt. Strategii i metody resheniya slozhnykh problem* [Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving]. Moscow, Vil'yams Publ., 2003, 864 p.
11. Aver'yanov M.A., Evtushenko S.N., Kochetova E.Yu. [Digital Economy. Industries Transformation]. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*, 2016, no. 8, pp. 52–55. (In Russ.)
12. Popov E.V. *Obshchenie s EVM na estestvennom yazyke* [Communication with the computer in natural language]. Moscow, Nauka, Fizmatlit Publ., 1982, 350 p.

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.