

УДК 004.8

DOI:10.24412/2782-4845-2024-11-73-81

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА, РЕАЛИЗУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭКОНОМИКЕ

И.В. Черпаков, Липецкий филиал ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Липецк, Россия

Аннотация. Целью данного исследования является рассмотрение программных средств, реализующих технологии искусственного интеллекта (ИИ) в экономике и бизнесе. Применение технологий ИИ в настоящее время является одним из ключевых факторов, которые сильно влияют на деятельность компании, обеспечивая реальные бизнес-преимущества и сокращая издержки на рутинные операции. В статье приводится структура ИИ-технологий и описание базовых составляющих. Для каждого элемента структуры ИИ приводятся программные продукты и примеры успешного внедрения технологий в реальном бизнесе. Для отечественного рынка разработки ИИ-систем приводятся ключевые игроки и описание разрабатываемых направлений применения ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ИИ, программные средства

Для цитирования: Черпаков И.В. Программные средства, реализующие технологии искусственного интеллекта в экономике // ЭФО. Экономика. Финансы. Общество. 2024. №3(11) С. 73-81. DOI:10.24412/2782-4845-2024-11-73-81

SOFTWARE TOOLS IMPLEMENTING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN ECONOMICS

I. V. Cherpakov, Lipetsk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Lipetsk, Russia

Abstract. The purpose of this study is to consider software tools that implement artificial intelligence (AI) technologies in economics and business. The application of AI technologies is currently one of the key factors that strongly influence the company's activity, providing real business advantages and reducing the costs of routine operations. The article provides the structure of AI technologies and a description of the basic components. For each element of the AI structure, software products and examples of successful implementation of technologies in real business are given. For the domestic market of AI systems development the key players and description of AI application areas under development are given.

Key words: artificial intelligence, AI, software tools

Введение

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) кардинально изменили множество отраслей экономики, предлагая новые способы автоматизации, обработки больших данных и повышения эффективности. Современные

компании, активно использующие ИИ, получают конкурентные преимущества, что делает его внедрение одной из ключевых стратегических задач в ближайшие годы. Программные средства, реализующие технологии ИИ, ускоряют процессы цифровой трансформации и увеличивают производительность во всех секторах экономики. С целью исследования программных средств и их роли в экономике, важно рассмотреть влияние ИИ на автоматизацию, анализ данных и принятие решений. Целью данного исследования является анализ программных средств, реализующих технологии ИИ, и их применения в экономике.

Основная часть

В последние годы исследования ИИ получили широкое распространение в научной литературе. В обзорной литературе по ИИ в экономике выделяются такие направления, как финтех, ритейл, автоматизация производства и маркетинг, где наиболее активно внедряются программные средства, основанные на ИИ.

ИИ охватывает широкий спектр технологий, включая машинное обучение (ML), обработку естественного языка (NLP), компьютерное зрение (CV) и глубокое обучение (Deep Learning). Эти технологии активно используются в различных отраслях экономики. Например, машинное обучение применяется для анализа больших данных и построения предсказательных моделей, NLP используется в чат-ботах и системах автоматического перевода, а компьютерное зрение находит применение в контроле качества на производственных линиях и в ритейле.

Рассмотрим подробнее базовые технологии ИИ. В обобщенном виде искусственный интеллект имеет структуру, приведенную на рис. 1.

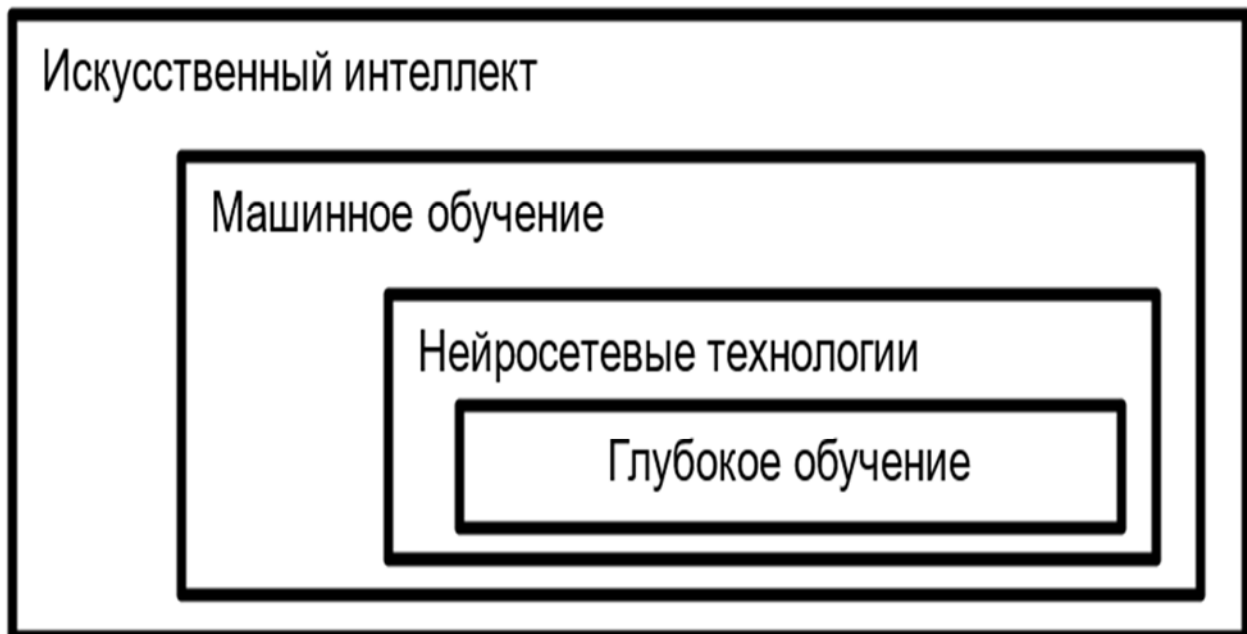


Рис. 1. Обобщенная структура искусственного интеллекта*

**составлено автором*

Машинное обучение представляет собой метод, при котором системы на базе ИИ обучаются на данных для выполнения конкретных задач без необходимости ручного программирования. В экономике машинное обучение используется для прогнозирования рыночных тенденций, автоматизации финансовых операций и анализа данных о потребителях. Методы supervised и unsupervised learning позволяют строить модели, которые могут выявлять скрытые закономерности в данных и адаптироваться к изменяющимся условиям рынка. Примеры использования:

- финансовые организации применяют машинное обучение для оценки кредитных рисков;
- ритейлеры используют машинное обучение для анализа поведения покупателей и прогнозирования спроса.

Технология NLP представляет собой направление искусственного интеллекта, нацеленное на обеспечение взаимодействия между компьютерами и человеческим языком. NLP использует методы машинного обучения и вычислительной лингвистики для анализа, интерпретации и генерации текстовой информации. Основными задачами технологии являются автоматическая обработка текста, распознавание речи, синтаксический и семантический анализ, а также перевод и извлечение смысловой информации из текстовых данных.

Примеры использования:

- реализация голосовых помощников (Алиса от «Яндекса», Маруся от VK, Салют от Сбера, Google Assistant, Apple Siri, Олег от «Т-Банка», Ева от «Мегафона» и пр.);
- системы анализа настроений — системы определения настроения человека по лингвистическому анализу написанного сообщения или записанного видео.

Компьютерное зрение позволяет решать задачи выделения сегментов и отдельных объектов в изображениях и видеозаписях, а также классифицировать эти сегменты. Технология применяется в системах автоматических перевозок, информационной безопасности (например, технология графической капчи от Google), системах распознавания лиц, системах автоматического обнаружения брака в производстве.

Рекомендательные системы на основе ИИ позволяют выделять паттерны в поведении клиентов и предлагать наиболее релевантные товары и услуги в рамках выявленных закономерностей поведения и совершения покупок. Технология является комплексной, учитывающей изменение предпочтений во времени, текущего местоположения, поисковых запросов и пр. Такие системы применяются в онлайн-медиа, например, Яндекс.Музыка и Кинопоиск, для выдачи системы предложений на основе предыдущих запросов пользователя. В банковской и страховой сфере технология применяется для персонализации банковских и страховых продуктов, подходящих для клиента.

Инструментарий для разработки ИИ позволяет создавать библиотеки и модули для внедрения технологий машинного обучения в программные

продукты для оптимизации и управления бизнес-процессами. В качестве основы для инструментария часто используют среду Python. К настоящему моменту разработано достаточно много модулей, реализующих технологии ИИ:

- модуль TensorFlow [18], разработанный компанией Google, и модуль Keras. Применяются для разработки и обучения нейросетевых моделей. Эти модели являются основой для распознавания изображений, NLP и остальных технологий ИИ;
- модуль Theano, представляющий собой инструмент для быстрой обработки многомерных массивов и выполнения математических вычислений;
- Scikit-learn — модуль, реализующий алгоритмы машинного обучения, например, кластеризацию и классификацию, продвинутое вероятностное моделирование и пр.;
- PyTorch [13] — модуль для тензорных вычислений и нейросетевого моделирования, оптимизированный для использования графическими процессорами.

Облачные платформы предоставляют доступ к ИИ-технологиям анализа и обработки данных, машинного обучения, размещенных на серверах. Среди наиболее крупных компаний, предоставляющих эти услуги, компания Google (Google Cloud [8]), Amazon (Amazon Web Services, AWS) и Microsoft (Microsoft Azure). Эти сервисы предоставляют свои вычислительные мощности и облачные хранилища данных компаниям, которые не имеют возможности инвестировать в достаточно дорогостоящую ИТ-инфраструктуру для организации вычислений и хранения данных.

Для работы с большими данными и создания аналитических моделей компании используют решения на основе Hadoop и Apache Spark. Эти инструменты позволяют быстро обрабатывать большие объемы данных и применять их для бизнес-аналитики. Примеры использования:

- Hadoop [3] используется в финансовом секторе для анализа транзакционных данных и предотвращения мошенничества;
- Spark [4] помогает компаниям анализировать поведение клиентов в реальном времени, чтобы адаптировать свои предложения под их потребности.

Инструменты Robotic Process Automation (RPA) [15] позволяют автоматизировать рутинные операции, такие как обработка транзакций, ведение учета и взаимодействие с клиентами. RPA помогает значительно сократить время выполнения задач и снизить затраты. Примеры использования:

- UiPath и Blue Prism применяются для автоматизации бизнес-процессов в таких областях, как бухгалтерия, HR и управление цепочками поставок;
- Automation Anywhere позволяет компаниям автоматизировать задачи, связанные с обработкой данных и документации.

Финансовые компании используют ИИ для автоматизации инвестиционных стратегий, анализа рисков, прогнозирования рыночных

изменений и предотвращения мошенничества. Алгоритмы, работающие на основе ИИ, способны обрабатывать огромные объемы данных, чтобы принимать быстрые решения на рынках.

Примеры использования:

- алгоритмическая торговля на фондовых рынках, где решения принимаются с помощью предсказательных моделей.
- использование ИИ для анализа транзакционных данных с целью предотвращения мошенничества в банковской сфере.

ИИ помогает ритейлерам анализировать покупательские предпочтения и прогнозировать спрос, оптимизировать товарные запасы и персонализировать предложения для клиентов. Для ритейлеров существует множество программных средств и решений, использующих ИИ, например:

- Algolia [2] — платформа для поиска и рекомендаций продуктов;
- Dynamic Yield [7] — персонализация и оптимизация опыта пользователей на основе ИИ.

Примеры использования:

- виртуальные ассистенты и чат-боты для консультирования клиентов и обработки заказов;
- прогнозирование спроса для оптимизации логистики и управления товарными запасами.

ИИ позволяет оптимизировать процессы в цепочках поставок, улучшая управление транспортировкой, складированием и распределением товаров. Также ИИ помогает прогнозировать потребности в производственных ресурсах.

Примеры использования:

- оптимизация маршрутов доставки и управление запасами с использованием моделей машинного обучения;
- использование ИИ для прогнозирования задержек в поставках и минимизации рисков.

В маркетинге ИИ помогает маркетологам анализировать поведение потребителей, строить таргетированные рекламные кампании и оптимизировать бюджет на рекламу. Примеры использования:

- использование ИИ для персонализации рекламных предложений и повышения их эффективности.
- анализ поведения потребителей с помощью ИИ для разработки стратегий увеличения лояльности клиентов.

Российские разработчики технологий в области ИИ также не отстают от мировых трендов и предлагают ряд программных продуктов и технологий, которые можно применять для управления и оптимизации бизнеса. Наиболее крупные игроки этого рынка представлены в табл. 1.

Таблица показывает, что российский рынок ИИ-систем находится в стадии активного роста и развития. Страна демонстрирует значительные успехи в применении ИИ-технологий в различных отраслях экономики. Компании, такие

как Яндекс, Сбер и АВВУУ, активно развивают решения для анализа данных, автоматизации бизнес-процессов, компьютерного зрения и прогнозирования.

Таблица 1. Российские разработчики ИИ-систем для бизнеса*

Направление применения ИИ	Наименование компании	Описание компании / технологий
Системы анализа данных и больших данных	Yandex Data Factory	Подразделение компании «Яндекс». Занимается разработкой решений на базе машинного обучения и ИИ для бизнеса. Используется для анализа больших данных, прогнозирования спроса, автоматизации процессов и управления рисками
	Sber AI [Ошибка! Источник ссылки не найден.]	Подразделение Сбербанка, специализирующееся на ИИ-решениях для финансового сектора и бизнеса. Среди продуктов — прогнозирование финансовых показателей, управление рисками, чат-боты для клиентской поддержки и голосовые помощники
Рекомендательные системы и персонализация	Retail Rocket [14]	Российская платформа для e-commerce, использующая ИИ для создания персонализированных рекомендаций, оптимизации маркетинговых кампаний и повышения конверсии на сайтах ритейлеров
	Cognitive Technologies [6]	Компания разрабатывает ИИ-решения для промышленности, транспорта и сельского хозяйства, включая системы компьютерного зрения и обработки данных
Чат-боты и автоматизация клиентских сервисов	Just AI [11]	Компания-разработчик диалоговых систем и голосовых помощников, предоставляющая решения для бизнеса в области автоматизации клиентской поддержки и взаимодействия с клиентами
	Наносемантика [23]	Специализируется на разработке чат-ботов и голосовых помощников, которые помогают автоматизировать взаимодействие с клиентами в различных бизнес-секторах, включая ритейл и финансы
Прогнозирование спроса и управление цепочками поставок	Foresight [25]	Система для прогнозирования рыночных показателей и управления цепочками поставок. Использует методы машинного обучения для анализа рыночных данных и создания предсказательных моделей
	Tensor [17]	Разработка, которая помогает бизнесу анализировать и прогнозировать операционные процессы, оптимизировать управление логистикой и ресурсами
Оптимизация бизнес-процессов	АВВУУ [1]	Компания, специализирующаяся на разработке решений для автоматизации бизнес-процессов на базе ИИ. Среди продуктов — системы распознавания текстов, документооборота и анализа данных
	СКБ Контур [21]	Российская ИТ-компания, разрабатывающая решения для автоматизации бухгалтерского учета, налоговой отчетности и взаимодействия с госорганами с элементами искусственного интеллекта

Продолжение таблицы 1

Направление применения ИИ	Наименование компании	Описание компании / технологий
Финансовые технологии и кредитные риски	Scoring.ru [24]	Система, основанная на ИИ и машинном обучении, которая помогает банкам и финансовым организациям оценивать кредитные риски клиентов
	АО «ТБанк» [20]	Банк, активно использующий ИИ для анализа клиентских данных, прогнозирования поведения потребителей, автоматизации банковских процессов и управления рисками
Компьютерное зрение и распознавание изображений	VisionLabs [19]	Один из лидеров в области компьютерного зрения и анализа изображений в России. Разрабатывает решения для распознавания лиц, идентификации объектов, безопасности и анализа поведения клиентов в торговых точках
	NtechLab [12]	Разработчик технологий распознавания лиц, использующий нейросети для идентификации людей и объектов, что особенно актуально для розничной торговли, безопасности и транспортных систем
Искусственный интеллект в промышленности	Cognitive Pilot [5]	Совместное предприятие Cognitive Technologies и Сбербанка, которое разрабатывает ИИ для беспилотного транспорта, сельского хозяйства и промышленности. Решения используются для автоматизации работы техники и анализа больших данных

*составлено автором

Заключение

Таким образом, ИИ способствует повышению производительности за счет автоматизации рутинных задач и оптимизации бизнес-процессов. Это позволяет компаниям экономить ресурсы и сокращать время выполнения операций. Широкое использование ИИ в экономике поднимает важные вопросы конфиденциальности данных, защиты персональной информации и этики. Автоматизация может привести к потере рабочих мест, а также к созданию рисков, связанных с неправомерным использованием данных.

Одним из вызовов внедрения ИИ является его влияние на рынок труда. Автоматизация может привести к сокращению рабочих мест, особенно в таких отраслях, как производство и услуги. В то же время ИИ создает новые рабочие места в сфере технологий и управления данными.

ИИ продолжает развиваться, и его потенциал в экономике огромен. В ближайшем будущем можно ожидать дальнейшего роста числа программных решений, основанных на ИИ, и их интеграции в различные отрасли экономики. Прогнозы показывают, что внедрение ИИ в экономику будет расти экспоненциально. Компании будут продолжать инвестировать в ИИ для автоматизации процессов, повышения производительности и улучшения клиентского опыта.

Список использованных источников:

1. ABBYU. Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://www.abbyu.com>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
2. Algolia. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://www.algolia.com>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
3. Apache Hadoop. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://hadoop.apache.org>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
4. Apache Spark. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://spark.apache.org>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
5. Cognitive Pilot. Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://cognitivepilot.com>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
6. Cognitive Technologies. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://cognitive.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
7. Dynamic Yield. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://www.dynamicyield.com>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
8. Google Cloud. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://cloud.google.com>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
9. Google Dialogflow. Официальная страница. — Режим доступа: <https://cloud.google.com/dialogflow>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
10. H2O.ai. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://h2o.ai>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
11. Just AI. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://just-ai.com>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
12. NtechLab. Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://ntechlab.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
13. Pytorch. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://pytorch.org>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
14. Retail Rocket. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://retailrocket.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
15. Robotic Process Automation. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://cloudnetworks.ru/inf-tehnologii/rpa/>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
16. Sber AI. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://ai.sber.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
17. Tensor. Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://tensor.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
18. Tensorflow. Комплексная платформа для машинного обучения. — Режим доступа: <https://www.tensorflow.org/?hl=ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).
19. VisionLabs. Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://www.visionlabs.ru/ru/>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).

20. АО «ТБанк». Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://www.tbank.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).

21. Контур. Экосистема для бизнеса. Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://kontur.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).

22. Минаков А.В., Эриашвили Н.Д. Внедрение технологий искусственного интеллекта в реальном секторе экономики // Аудиторские ведомости. — 2024. — №2. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-realnom-sektore-ekonomiki>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).

23. Наносемантика. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://nanosemantics.ai/en>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).

24. Скоринг бюро. Кредитная система онлайн. Официальная страница компании. — Режим доступа: <https://scoring.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).

25. Форсайт. Аналитическая платформа. Официальная страница проекта. — Режим доступа: <https://www.fsight.ru>, свободный (дата обращения: 15.08.2024).

Сведения об авторах / Information about the author:

Черпаков Игорь Владимирович – доцент кафедры «Учет и информационные технологии в бизнесе» Липецкого филиала Финансового университета при Правительстве РФ, к.ф.-м.н., E-mail: ivcherpakov@fa.ru / **Cherpakov Igor Vladimirovich** - Associate Professor of the Department of Accounting and Information Technologies in Business, Lipetsk Branch of the Financial University under the Government of the Russian Federation, Cand. Sci. (Physics and Math), E-mail: ivcherpakov@fa.ru.

SPIN РИНЦ: 9294-7437

ORCID 0009-0007-5592-0145

Дата поступления статьи: 23.08.2024

Принято решение о публикации: 11.09.2024

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.
Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.