

УДК 330:004.8

Н. В. Иванов

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Омский филиал, Омск, e-mail: sargas-wiber-aot-1@yandex.ru

С. Н. Марков

ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Омский филиал, Омск, e-mail: markovsn79@mail.ru

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В РАЗНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), автоматизация, машинное обучение, инновации, возможности внедрения, конкурентное преимущество, задачи ИИ, технологии ИИ.

В данной статье рассматривается применение искусственного интеллекта в различных сферах экономики с акцентом на его практическую ценность для бизнеса. Целью исследования является выявление и систематизация основных задач, которые могут быть решены с помощью методов искусственного интеллекта, а также определение технологий, наиболее эффективных при их решении. Проведен анализ бизнес-проблем, для которых целесообразно использование искусственного интеллекта, и приведена их классификация в зависимости от специфики отраслей и задач. Особое внимание уделено обзору современных технологий искусственного интеллекта, которые внедряются компаниями для повышения производительности, оптимизации процессов и укрепления конкурентных позиций на рынке. В работе продемонстрировано, как интеграция искусственного интеллекта в бизнес-модели способствует достижению стратегических преимуществ, а также раскрыты перспективы дальнейшего использования интеллектуальных систем для развития предприятий. В целом использование искусственного интеллекта даёт предприятиям колоссальные возможности для совершенствования собственного потенциала: повышается скорость выполнения рабочих процессов, оптимизируются ресурсы и появляются стимулы для создания ранее не существовавших продуктов и сервисов.

N. V. Ivanov

Financial University under the Government of the Russian Federation, Omsk branch,
Omsk, e-mail: sargas-wiber-aot-1@yandex.ru

S. N. Markov

Financial University under the Government of the Russian Federation, Omsk branch,
Omsk, e-mail: markovsn79@mail.ru

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN VARIOUS SECTORS OF THE ECONOMY

Keywords: artificial intelligence (AI), automation, machine learning, innovation, implementation opportunities, competitive advantage, AI challenges, AI technologies.

This article examines the application of artificial intelligence in various sectors of the economy with an emphasis on its practical value for business. The purpose of the study is to identify and systematize the main tasks that can be solved using artificial intelligence methods, as well as to determine the technologies that are most effective in solving them. An analysis of business problems for which the use of artificial intelligence is appropriate is carried out, and their classification is provided depending on the specifics of industries and tasks. Particular attention is paid to an overview of modern artificial intelligence technologies that are implemented by companies to improve productivity, optimize processes and strengthen competitive positions in the market. The work demonstrates how the integration of artificial intelligence into business models contributes to the achievement of strategic advantages, and also reveals the prospects for the further use of intelligent systems for the development of enterprises. In general, the use of artificial intelligence gives enterprises enormous opportunities to improve their own potential: the speed of work processes increases, resources are optimized and incentives appear for the creation of previously non-existent products and services.

Введение

В глобальном тренде можно наблюдать интеграцию искусственного интеллекта (далее ИИ) в рабочие процессы самых разных

отраслей. Это обусловлено тем что внедрение ИИ способствует повышению конкурентоспособности, за счет повышения эффективности работы. Рутинные процессы все

чаще автоматизируются, что способствует повышению прибыли организаций за счет экономии на оплате труда. Потенциальные области применения ИИ в экономике обширны и постоянно расширяются. Ожидается, что такие технологии ИИ также будут играть ключевую роль в прогнозировании рыночных тенденций.

Основная цель данного исследования – изучить и классифицировать ключевые проблемы, которые предприятия могут решить с помощью ИИ, а также конкретные технологии, используемые для решения этих проблем. Таким образом, исследование направлено на предоставление информации о том, как ИИ можно эффективно использовать для решения реальных бизнес-задач в разных отраслях экономики.

Материал и методы исследования

В рамках данного исследования определяются теоретические и методические предпосылки, связанные с интеграцией ИИ в разных отраслях экономики. Основные методы, примененные в рамках данного исследования: анализ, классификация, сравнение, обобщение, индукция.

Результаты исследования и их обсуждение

Работу над классификацией задач и технологий ИИ начнем с формирования репрезентативной выборки источников, для этого будут использованы научные публикации из eLIBRARY. К системе критериев отнесем: релевантность, т.е. каждая задача должна иметь практическую значимость; частота упоминания, т.е. многократно зафиксированным в разных источниках; влияние на технологические или экономические показатели, т.е. от которых можно получить экономический эффект.

На текущий момент существует множество определений ИИ, поскольку, понятие достаточно обширное и существует множество точек зрения и концепций по определению его наиболее правильного значения. В рамках данной работы выбрано одно из определений, что весьма правдоподобно описывает сущность ИИ. Искусственный интеллект – совокупность технологий по автоматизации действий, которые мы связываем с человеческим мышлением, – таких действий, как принятие решений, решение проблем, обучение и рассуждение. Цель ИИ – копировать или

имитировать когнитивные функции, которые выполняют люди, позволяя машинам выполнять задачи, требующие интеллектуального поведения [1].

Машинное обучение – это способность компьютера с системой ИИ принимать решения по результатам обработки данных, не придерживаясь четких схем и правил. Иными словами, машина становится способна к поиску закономерностей в сложных для человека задачах с большим числом параметров, к обнаружению точных ответов и верному прогнозированию [2].

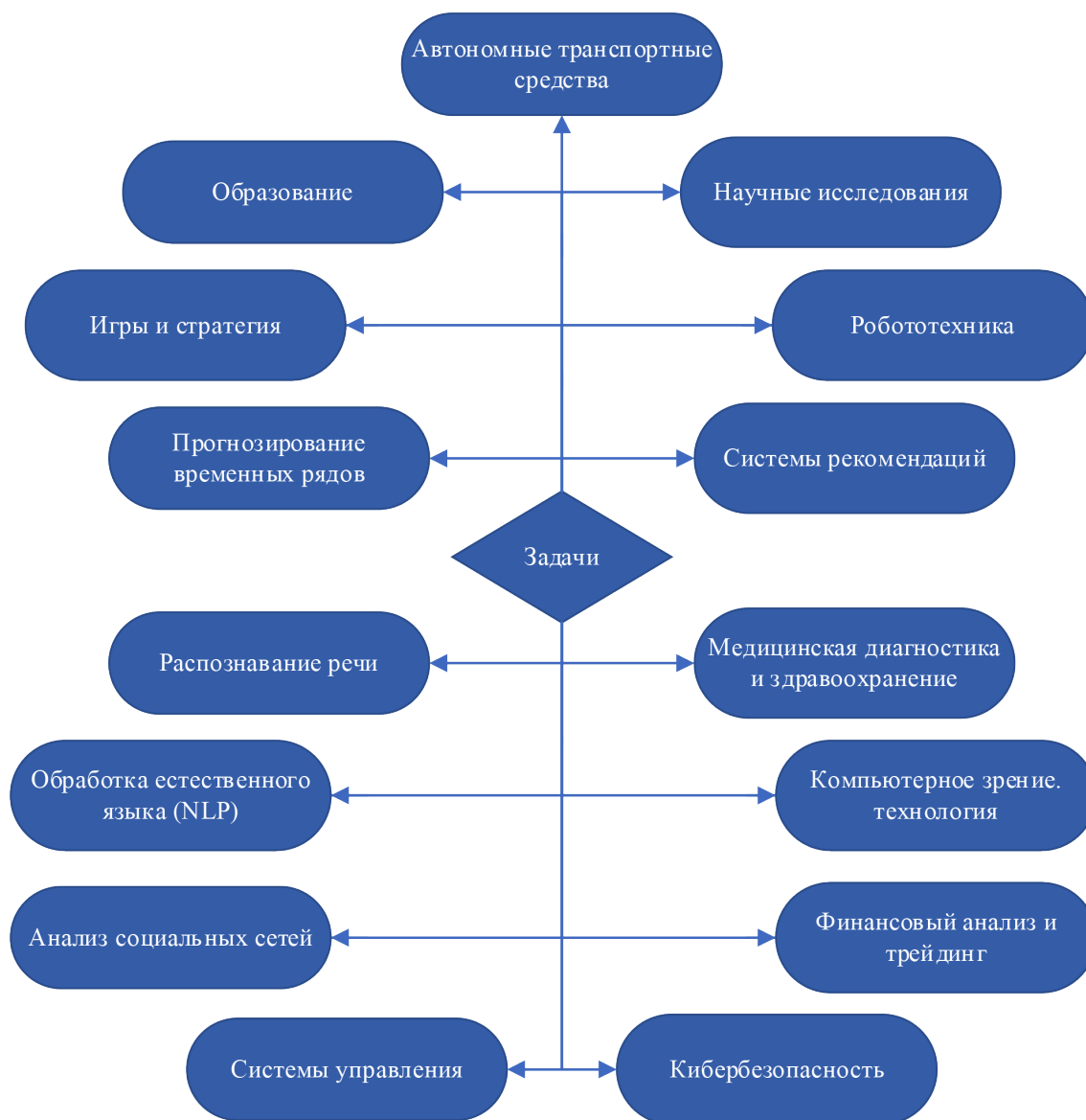
Глубокое обучение – это совокупность технологий, позволяющая обнаруживать закономерности в огромных массивах информации (Big Data), является подкатегорией машинного обучения, которая, в свою очередь, является подмножеством ИИ [2].

Нейронные сети (нейросети) – это математические модели, созданные по аналогии с биологическими нейронными сетями, которые занимаются обработкой данных в технологиях глубокого обучения [2].

По мере развития технологий, искусственный интеллект и нейронные сети зачастую стали использоваться как синонимичные понятия, когда под ИИ подразумеваются нейросети, а под нейросетями – ИИ, в то время как отличия действительно имеются.

Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-процессы открывает перед компаниями широкие возможности для повышения эффективности, сокращения затрат и разработки инновационных продуктов и услуг. В России развитие технологий ИИ рассматривается как одно из ключевых направлений для IT-индустрии. Государство активно поддерживает это направление, выделяя финансирование из федерального бюджета, организуя тендеры и предоставляя субсидии предпринимателям на конкурсной основе.

Важно отметить, что важность развития и внедрения отечественных технологий ИИ в различные сферы экономики неоднократно подчеркивалась в посланиях Президента РФ Федеральному Собранию. Начиная с 2018 года, эта тема регулярно поднимается, а в посланиях 2023 и 2024 годов были озвучены конкретные меры поддержки бизнеса, связанные с ИИ, а также определены основные направления интеграции отечественных технологий ИИ в работу государственных структур [3].



Задачи в бизнесе, эффективно решаемые искусственным интеллектом [6]

Благодаря такой государственной поддержке наблюдается устойчивый рост числа IT-компаний в России [4], включая те, которые специализируются на разработке и внедрении ИИ [5]. Такое внимание к этому направлению вполне оправдано, поскольку ИИ способствует оптимизации использования ресурсов, ускорению внедрения инноваций и созданию новых отраслей, что в конечном итоге положительно сказывается на развитии общества в целом.

Среди ключевых задач, в решении которых ИИ демонстрирует высокую эффективность, можно выделить следующие: компьютерное зрение, обработка естественного языка, распознавание речи, прогнози-

рование временных рядов, разработка игр и стратегий, робототехника, анализ данных из социальных сетей, здравоохранение, финансовый анализ, кибербезопасность, системы управления, образование, создание автономных транспортных средств и проведение научных исследований. Эти направления, как видно из рисунка, активно развиваются и уже сегодня приносят значимые результаты в различных сферах, ИИ становится не просто инструментом для оптимизации процессов, но и драйвером развития для создания принципиально новых решений, которые способны изменить привычные подходы к ведению бизнеса и управлению государственными ресурсами.

Компьютерное зрение – это технология, которая начала развиваться задолго до того, как искусственный интеллект стал отдельной индустрией. Уже в середине 90-х годов появились первые практические и коммерчески успешные решения, которые, например, использовались для навигации автомобилей. Сегодня эта область достигла значительных успехов и активно применяется в различных сферах. Среди наиболее известных примеров – системы распознавания лиц, автономное управление транспортными средствами, анализ медицинских снимков, идентификация номеров, контроль за соблюдением правопорядка, а также обработка сканов и фотографий документов для автоматического заполнения данных или модерации [6].

Обработка естественного языка (NLP) – это еще одно направление, которое активно развивается и применяется в различных отраслях. В отличие от компьютерного зрения, NLP чаще используется коммерческими организациями. Например, чат-боты, системы машинного перевода, инструменты для анализа текста и определения эмоциональной окраски сообщений стали неотъемлемой частью многих бизнес-процессов. Малый и средний бизнес часто использует сторонние сервисы с уже готовыми решениями, в виде специально обученных моделей в комплексе с алгоритмическими надстройками, для процедуры автоматизации первичной поддержки пользователей, а крупный бизнес разрабатывает собственные системы или делает их под заказ. Также стоит отметить, что очень крупные компании, нередко создают собственные нейронные сети, для решения своих повседневных задач. Особенно полезным на практике оказывается машинный перевод, все чаще используется в приложениях, связанных с международными коммуникациями, поскольку модули нейросетевого перевода часто оказываются более эффективными, чем популярные сервисы вроде Google переводчик или Яндекс переводчик [7].

Распознавание речи – это процесс преобразования аудио сигнала, содержащего речь, в текстовую форму. Эта технология используется для различных целей, включая автоматическое распознавание команд в голосовых интерфейсах, транскрибирование аудиозаписей, преобразование речи в текст в системах диктовки и многое другое [8]. Крупные компании внедряют голосовых помощников, таких как Siri, Alexa, Google Assistant или Ян-

декс Алиса. Также эта технология зачастую применяется в системе оказания поддержки клиентам по каналам мобильной связи, для все той же первичной обработки заявки и перенаправления звонка на компетентного в данном вопросе сотрудника [9].

Прогнозирование временных рядов – это процесс анализа данных временных рядов с использованием статистики и моделирования для составления прогнозов и принятия стратегических решений. Среди основных методов прогнозирования выделяют простые подходы, например, сглаживание и экспоненциальное сглаживание, а также более сложные, такие как регрессионный анализ и ARIMA-модели [10].

Нейронные сети широко применяются в игровой индустрии для решения разнообразных задач, таких как управление персонажами, оптимизация поиска путей, прогнозирование поведения игроков и генерация реалистичной графики. Они позволяют создавать интеллектуальных ИИ-противников, адаптирующихся к действиям игрока, оптимизируют расчет маршрутов, анализируют предпочтения игроков на основе данных (время в игре, история покупок и т.д.) и улучшают графику, создавая детализированные текстуры и окружения.

Применение ИИ в робототехнике обусловлено тем, что это кардинально изменяет процесс работы с робототехникой. Если раньше для применения робототехники было необходима разработка сценариев для роботов, при которых они должны выполнять определенные действия, алгоритмирование, с последующей зачастую трудоемкой настройкой, то теперь роботы способны обучаться сами, а для коррекции поведения достаточно словесно описать, что ему необходимо изменить в поведении. Это широко применяется в автоматизации контроля качества, в создании человека подобных Андроидов, или военных «роботах компаниях» [11].

Системы рекомендаций, основанные на ИИ – анализируют поведение пользователей, чтобы делать персонализированные предложения, что особенно важно для рекламной индустрии и электронной коммерции.

В медицине ИИ используется для анализа медицинских снимков обработке полного массива информации о пациенте, что помогает в диагностике и предсказывании течения заболевания [12].

В Финансовом анализе и трейдинге за счет того, что ИИ способен анализировать большие объемы данных он может выявлять скрытые закономерности и прогнозировать рыночные тенденции [12]. Такие технологии постепенно заменяют или даже подменяют людей в сфере финансовой аналитики, а автоматизированные торговые системы становятся все более популярными среди крупных игроков рынка. Более того, современные алгоритмы могут самостоятельно создавать именно и сами стратегии торговли [12].

Передовые системы на основе ИИ также способны обнаруживать аномалии в сетевом трафике и прогнозировать потенциальные угрозы. Для массового рынка технологии на основе ИИ в сфере Кибербезопасности на находится на стадии развития [13].

В сфере промышленных систем управления ИИ имеет большой потенциал, поскольку оптимизировать процессы управления, что приводит к более грамотному принятию решений. Однако эта область все еще находится на начальной стадии. Основная проблема заключается не в количестве данных, доступных для систем ИИ, а в качестве этих данных и способности эффективно их анализировать. Часто проще увеличить объем информации, подаваемой в системы ИИ, чем ее очищать и фильтровать для точности. Как отметил в интервью Technology Review Илья Суцкевер, соучредитель OpenAI и ключевая фигура в разработке ChatGPT, фокус внимания разработки нейронных сетей постепенно сместится с масштабирования входных данных на улучшение качества ответов и тонкую настройку систем. Это позволит более эффективно использовать ИИ в принятии стратегических решений [13].

В социальных сетях ИИ зачастую используются для автоматизации генерации контента для бизнес-аккаунтов, групп в социальных сетях, блогов и других платформ. Такая автоматизация не только снижает затраты, связанные с созданием контента, но и обеспечивает регулярную публикацию, что крайне важно в целях для сохранения и приращения аудитории.

В образовании ИИ способен к созданию и корректировке индивидуальных планов по обучению, а также генерации заданий для самоконтроля. Потенциал ИИ для улучшения результатов обучения благодаря персонализации достаточно велик, и ожидается, что его интеграция в образовательные системы значительно возрастет в ближайшие годы [13].

Достаточно интересный способ применения ИИ – это Автономные транспортные средства, поскольку зачастую принятие решений беспилотными автомобилями происходит на основе интеграции данных с различных датчиков, и последующей обработке их системами ИИ в режиме реального времени.

ИИ применяются и в научных исследованиях. Из самых очевидных способов применения ИИ это прогнозирование структур белков и анализ космологических данных.

Способности и области применения искусственного интеллекта (ИИ) за последние годы значительно выросли. Путь ИИ начался с базовых нейронных сетей и с тех пор перешел к более сложным и большим моделям глубокого обучения, которые можно наблюдать сегодня. В области компьютерного зрения сверточные нейронные сети (CNN) сыграли ключевую роль, стимулируя такие инновации, как YOLO, SSD и Faster R-CNN. Эти технологии стали очень значимым прорывом в области распознавания объектов. Затем, новым прорывом в обработке естественного языка стало введение рекуррентных нейронных сетей (RNN) и сетей с долговременной краткосрочной памятью (LSTM). Со всем недавно модели, такие как BERT и GPT, продвинулись дальше в этой области, расширив возможности в области генерации текста, перевода и взаимодействия с чат-ботами.

На сегодняшний день исследователи изучают преимущественно графовые нейронные сети (GNN). Непрерывная эволюция ИИ позволяет решать все более широкий спектр задач в различных отраслях. Систематизация используемых технологий представлена в таблице.

ИИ охватывает различные методы, некоторые из которых достаточно узкоприменимы, а другие напротив предназначены для решения широкого спектра задач. Например, в области обнаружения объектов Одноэтапные детекторы, такие как YOLO и SSD, достигают быстрой обработки, пропуская изображение через один проход нейронной сети. Таким образом это подходит для тех сфер где очень важна скорость работы. Например, это подходит для видеонаблюдения или беспилотных автомобилей. Двухэтапные детекторы, такие как Faster R-CNN, сначала генерируют области-предложения, а затем классифицируют их, что приводит к большей точности, но более длительному времени обработки.

Технологии, используемые при решении задач искусственного интеллекта

Задачи решаемые ИИ	Технологии ИИ
Компьютерное зрение (Computer Vision)	YOLO (You Only Look Once); SSD (Single Shot Detector); Faster R-CNN (Region-based Convolutional Neural Networks); U-Net; Generative Adversarial Networks (GANs)
Обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP)	Recurrent Neural Networks (RNN); Long Short-Term Memory (LSTM); Transformers, BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers); RoBERTa
Распознавание речи (Speech Recognition)	Convolutional Neural Networks (CNN); Recurrent Neural Networks (RNN); Long Short-Term Memory (LSTM); Deep Neural Networks (DNN).
Прогнозирование временных рядов (Time Series Forecasting)	Recurrent Neural Networks (RNN); Long Short-Term Memory (LSTM); Gated Recurrent Unit (GRU); Temporal Convolutional Networks (TCN).
Игры и стратегия (Game Playing and Strategy)	AlphaGo; AlphaZero; Libratus; DeepStack
Робототехника (Robotics)	Deep Learning; Reinforcement Learning; Imitation Learning
Социальная сеть (Social Network Analysis)	Graph Neural Networks (GNN); Graph Attention Networks (GAT); Graph Convolutional Networks (GCN).
Здравоохранение (Healthcare)	Convolutional Neural Networks (CNN); Recurrent Neural Networks (RNN); Long Short-Term Memory (LSTM); Autoencoders.
Финансовый анализ (Financial Analysis)	Recurrent Neural Networks (RNN); Long Short-Term Memory (LSTM); Gated Recurrent Unit (GRU); Temporal Convolutional Networks (TCN).
Кибербезопасность (Cybersecurity)	Deep Learning; Anomaly Detection; Reinforcement Learning.
Автоматизация управления	PID Controller with Neural Networks; Neuro-Fuzzy Controller; Deep Reinforcement Learning Controllers (например, DDPG, PPO)
Анализ социальных сетей	BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers); GPT (Generative Pre-trained Transformer); ResNet (Residual Networks); FastText
Образование	Deep Knowledge Tracing (DKT); Bayesian Knowledge Tracing (BKT); LSTM-based Learning Analytics Models
Автономные транспортные средства	NVIDIA PilotNet; Waymo's Perception Neural Network; Tesla Autopilot Neural Network
Научные исследования	AlphaFold (для предсказания структуры белков); DeepChem (для химической информатики); Graph Convolutional Networks (GCN) для анализа молекул

Примечание: составлено авторами.

U-Net, используется для семантической сегментации. Его преимущество заключается в способности сохранять пространственные детали и объединять контекстную информацию с более маленькими деталями изображения. Когда речь идет о визуальных данных в целом, сверточные нейронные сети (CNN), такие как ResNet, специализируются на идентификации пространства моделей с помощью слоев свертки. Добавление ResNet остаточных связей позволяет создавать более глубокое обучение без обычных задержек, что является преимуществом для задач вроде распознавания или классификации различных объектов.

Рекуррентные нейронные сети (RNN). В отличие от многослойных перцептронов, рекуррентные сети могут использовать свою внутреннюю память для обработки последо-

вательностей произвольной длины. Поэтому сети RNN применимы в таких задачах, где нечто целостное разбито на части, например: распознавание рукописного текста или распознавание речи [14].

При обработке естественного языка Transformers (например, BERT и RoBERTa) используют слои внутреннего внимания для моделирования отношений между словами, что позволяет им решать сложные задачи. FastText, с другой стороны, ускоряет обучение встраиванию, используя информацию о подсловах, тем самым более эффективно обрабатывая редкие слова. Генеративные модели, включая GAN и автоэнкодеры, не просто создают новые данные: они также улучшают изображения и уменьшают шум, изучая сжатые представления входных данных.

Системы вроде AlphaGo, AlphaZero, Libratus и DeepStack наглядно демонстрируют, что машины способны решать чрезвычайно сложные задачи и конкурировать с людьми в различных играх. Прорыв AlphaGo, обыгравшей профессионала в го, стал возможен благодаря использованию глубоких нейронных сетей в сочетании с методом Монте-Карло. AlphaZero, будучи универсальным продолжением этой идеи, самостоятельно осваивает, например, шахматы, обучаясь через многочисленные партии против самой себя. Тем временем Libratus и DeepStack доказали, что ИИ может справляться с неполной информацией на уровне профессиональных игроков в покер, используя для оценки стратегий теоретико-игровые подходы и глубокое обучение.

В сфере автономного вождения машины, такие как NVIDIA PilotNet, Perception Neural Network от Waymo и Autopilot Neural Network от Tesla, анализируют информацию от камер и сенсоров для формирования безопасной модели поведения на дороге. Существуют модели, которые помогают прогнозировать, как хорошо ученики усваивают материалы. Deep Knowledge Tracing (DKT), Bayesian Knowledge Tracing (BKT) и различные версии моделей на базе LSTM позволяют отслеживать динамику знаний, что даёт возможность настраивать образовательные программы под реальные потребности учащихся.

Благодаря развитию глубокого обучения современные нейронные сети постоянно расширяют диапазон своих возможностей: от компьютерного зрения и обработки языка

до решения сугубо научных задач, управления беспилотными системами и совершенствования образовательных технологий. Все эти достижения напрямую связаны с непрерывным прогрессом искусственного интеллекта и свидетельствуют о том, насколько важную роль он играет в нашей жизни сегодня.

Заключение

В результате анализа можно сказать, что основная задача исследования решена. Уникальность этой классификации в том, что у неё двухуровневая структура: она связывает конкретные бизнес-задачи с ИИ-технологиями. Это отличие от многих других работ, где в основном просто перечисляются области или технологии без четкой связи с задачами. Например, здесь есть наглядные примеры для задач, связанных с компьютерным зрением, с указанием, когда лучше использовать те или иные методы, такие как YOLO или GAN. Еще одно преимущество работы – это учет особенностей и ограничений внедрения ИИ в российских условиях. Мы рассматриваем вопросы поддержки со стороны государства, импортозамещения и анализ причин выбора технологий по ключевым отраслям, таким как здравоохранение, промышленность и социальная сфера. Такой детальный подход, который связывает проблемы, методы и отрасли, не встречается в большинстве известных классификаций, которые либо слишком обобщены, либо ориентируются на технологии, а не на сектора. В итоге, данная классификация ориентирована на практику и имеет четкую структуру.

Библиографический список

1. Шарапова Е.В. К вопросу об определении понятия искусственного интеллекта в научных источниках // Трибуна ученого. 2023. № 3. С. 31–35. EDN CGJYUH.
2. Денискина А.Р., Денискин Ю.И., Рахманов М.Л. Методы менеджмента качества в системах организации производства на основе сквозных цифровых технологий и искусственного интеллекта: монография. М.: Изд-во МАИ, 2023. 168 с.
3. Перечень ежегодных посланий и бюджетных посланий Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации // КонсультантПлюс: сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99072/9fa2a21b9d67d1f497d57386a6db6c1f6b97f514 (дата обращения: 01.03.2025).
4. Зенг В.А. Размеры и темпы роста мирового и российского IT-кластера и прогнозы развития отрасли // Colloquium-Journal. 2020. № 16-1(68). С. 44–47. EDN GKHTMP.
5. Фомина А.Н. Проблемы и перспективы развития рынка искусственного интеллекта в России // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12, № 2. С. 1051–1068. DOI: 10.18334/vinec.12.2.114607. EDN XOKQIW.

6. Кравцова Е.Ю., Сапрыкин Д.А. Компьютерное зрение на основе существующих технологий искусственного интеллекта // Инновации. Наука. Образование. 2022. № 49. С. 1049–1055. EDN VGUUNH.
7. Магомадова А.Р., Сапарбиев А.Ш., Натальсон А.В. Влияние искусственного интеллекта на обработку естественного языка в ИТ-технологиях // Научно-технический вестник Поволжья. 2023. № 12. С. 323–325. EDN UFJNRV.
8. Мырадов М.Т., Хыдыров Р.Б. Современные тенденции в распознавании речи // BIG DATA и анализ высокого уровня: сб. науч. ст. X Междунар. науч.-практ. конф. в 2-х ч., Минск, 13 марта 2024 г. Минск: Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2024. С. 254–261. EDN JJNAFL.
9. Святушенко И.А., Пономарев Ю.А., Егорова И.А. Технологии распознавания и синтеза речи на основе искусственного интеллекта // Новые информационные технологии в нефтегазовой отрасли и образовании: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф.-конкурса, Тюмень, 18–19 апр. 2024 г. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2024. С. 260–264. EDN KIPBCP.
10. Яппаров И.И. Анализ временных рядов и прогнозирование // XXVI Туполевские чтения (школа молодых ученых): материалы Междунар. молодеж. науч. конф., Казань, 09–10 нояб. 2023 г. Казань: ИП Сагиев А.Р., 2023. С. 2796–2801. EDN CYNWCH.
11. Саяпина Д.И., Зими́на А.Н., Славова О.В. Использование искусственного интеллекта в робототехнике // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2022: сб. науч. ст. 11-й Междунар. молодеж. науч. конф., Курск, 10–11 нояб. 2022 г. Т. 4. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. С. 464–467. EDN VDLVWI.
12. Германов Н.С. Концепция ответственного искусственного интеллекта – будущее искусственного интеллекта в медицине // Digital Diagnostics. 2023. Т. 4, № S1. С. 27–29. EDN XAUVJQ.
13. Варламов О.О. Применение миварных технологий логического ИИ для роботов и перспективы образовательной робототехники // Информация и образование: границы коммуникаций. 2024. № 16(24). С. 138–141. EDN HPCSNH.
14. Иванов Н.В., Марков С.Н. Искусственный интеллект в бизнесе: реалии и возможности // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2025. № 1. С. 52–60. DOI: <https://doi.org/10.17513/vaael.3959>.