

УДК 004.8

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**Кузьмина А.П.,**Казанский государственный энергетический университет, Казань,
email: lpkazan@mail.ru, adilya.ibragimova2@mail.ru**Ибрагимова А.Р.,**Казанский государственный энергетический университет, Казань,
email: lpkazan@mail.ru, adilya.ibragimova2@mail.ru

***Аннотация.** Данное исследование фокусируется на разработке алгоритмов принятия управленческих решений с применением искусственного интеллекта. В работе рассматриваются современные методы и техники искусственного интеллекта, такие как машинное обучение, нейронные сети и генетические алгоритмы, и их применение для оптимизации управленческих процессов. Проводится анализ преимуществ, ограничений и вызовов такого подхода, а также даются рекомендации по внедрению искусственного интеллекта для успешной реализации стратегии управления.*

Ключевые слова: искусственный интеллект, управленческие решения, алгоритмы, машинное обучение, нейронные сети.

DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR MANAGERIAL DECISION-MAKING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE**Kuzmina A.P.,**Kazan State Power Engineering University, Kazan,
email: lpkazan@mail.ru, adilya.ibragimova2@mail.ru**Ibragimova A.R.,**Kazan State Power Engineering University, Kazan,
email: lpkazan@mail.ru, adilya.ibragimova2@mail.ru

***Abstract.** This research focuses on the development of algorithms for managerial decision-making using artificial intelligence. The paper examines modern methods and techniques of artificial intelligence, such as machine learning, neural networks and genetic algorithms, and their application to optimize management processes. An analysis of the advantages, limitations and challenges of this level is carried out, and recommendations are given for the implementation of artificial intelligence for the successful implementation of a management strategy.*

Keywords: artificial intelligence, management solutions, algorithms, machine learning, neural networks.

В современном мире, где бизнес-среда постоянно меняется и становится все более конкурентоспособной, принятие эффективных управленческих решений становится критически важной задачей для организаций любого масштаба. Здесь роль искусственного интеллекта (ИИ) становится все более значимой, поскольку он предоставляет уникальные возможности для разработки и использования новых способов принятия решений. Искусственный интеллект представляет собой характери-

стику программных или аппаратных систем, разработанных человеком, способных решать задачи, обучаться, логически рассуждать и делать результаты на основе накопленного опыта. Применение ИИ в управлении открывает новые перспективы для более точного и оперативного принятия решений на основе объективного анализа данных и прогнозирования будущих тенденций. Одним из ключевых аспектов применения искусственного интеллекта в управлении является разработка алгоритмов принятия решений, которые способны учитывать множество факторов и принимать во внимание сложные взаимосвязи между ними. Такие алгоритмы могут быть использованы для оптимизации бизнес-процессов, улучшения операционной эффективности, прогнозирования спроса и поведения потребителей, а также для выявления новых возможностей для роста и развития компании. В данном исследовании мы обратимся к различным методам и техникам искусственного интеллекта, таким как машинное обучение, нейронные сети, генетические алгоритмы и другие, для разработки инновационных алгоритмов принятия управленческих решений. Мы также рассмотрим примеры успешной практической реализации этих алгоритмов в различных отраслях, а также выявим вызовы и перспективы дальнейшего развития данной области.

Цель исследования

Целью данного исследования является обзор современных подходов к разработке алгоритмов принятия управленческих решений с использованием искусственного интеллекта, выявление их преимуществ и ограничений, а также идентификация направлений для будущих исследований и практического применения. В конечном итоге, мы стремимся предложить рекомендации для организаций, желающих успешно внедрить и использовать ИИ в своей стратегии управления, чтобы обеспечить устойчивый рост и конкурентоспособность в динамичной бизнес-среде.

Для этого необходимо решение таких задач:

- изучение современных методов и подходов к разработке алгоритмов принятия управленческих решений с использованием искусственного интеллекта;
- сравнение и анализ преимуществ и ограничений различных подходов к принятию управленческих решений с применением искусственного интеллекта;
- идентификация возможностей для практического применения исследований в области алгоритмов принятия управленческих решений с использованием искусственного интеллекта.

Материалы и методы исследования

В процессе проведения исследования применялись теоретические и эмпирические методы. Теоретические методы включали анализ, синтез и метод аналогий, которые позволили более точно изучить предмет исследования. В рамках исследования широко использовались эмпирические методы, которые позволили провести выявление достоинств и недостатков подходов к разработке алгоритмов принятия управленческих решений с использованием ИИ.

В процессе проведения исследования в качестве информационной базы использовались публикации Талапиной Э.В. и Устиновой О.Е., которые позволили выявить, как применяется искусственный интеллект в управлении организациями. Анализ работ Аббасова М.Ш. и Данилкиной Ю.В. позволил изучить использование искусственного интеллекта в системе поддержки принятия управленческих реше-

ний и цифровых технологий в принятии управленческих решений, соответственно. При этом исследования Пшиченко Д.В. помогли определить влияние искусственного интеллекта на бизнес в условиях глобального кризиса в экономике и обществе.

Результаты исследования и их обсуждение

В последние годы искусственный интеллект стал широко популярен и востребован в различных областях благодаря своим многочисленным преимуществам — от автоматизации процессов до улучшения качества принимаемых решений. Применение искусственного интеллекта для разработки алгоритмов управленческих решений стало особенно актуальным в современном бизнес-окружении, где необходимость оперативности, точности и оптимизации становится все более значимой. Этот тренд объясняется возросшей доступностью данных, развитием вычислительных технологий и популяризацией методов машинного обучения, что способствует эффективному использованию и адаптации новейших инноваций в сфере управления организациями и бизнес-процессами. В процессе управления компаниями руководители используют искусственный интеллект (ИИ) для сбора информации, анализа тенденций рынка и прогнозирования спроса, а также для улучшения коммуникации с клиентами.

Применение искусственного интеллекта для разработки алгоритмов принятия управленческих решений, которые основаны на принципах управления и информационных технологиях, является важной областью исследований. Она включает в себя принципы управления, информационные технологии и методы машинного обучения. Эти алгоритмы представляют собой комплексный набор техник и моделей, направленных на анализ данных, прогнозирование, оптимизацию и принятие решений в контексте управления организациями, бизнес-процессов или других социально-экономических систем. Исследования в данной области обычно ориентированы на разработку инновационных подходов к принятию управленческих решений.

В менеджменте можно выделить три уровня принятия решений: стратегический, тактический, оперативный.

1. На стратегическом уровне принимаются решения, касающиеся долгосрочной стратегии развития компании, вступлении на новые рынки, определения ключевых направлений развития. Применение алгоритмов машинного обучения для анализа обширных данных помогает выявлять закономерности и тенденции, предсказывать развитие событий и разрабатывать стратегии на основе полученной информации. Такой подход позволяет компаниям использовать технологии искусственного интеллекта для улучшения управления данными и принятия обоснованных решений.

2. На тактическом уровне принимаются решения о конкретных проектах, маркетинговых кампаниях, оптимизации производственных процессов. Использование алгоритмов машинного обучения для оптимизации процессов и управления проектами может быть осуществлено с помощью технологий искусственного интеллекта на тактическом уровне. Алгоритмизация процесса внедрения ИИ на тактическом уровне помогает улучшить эффективность проектов, сократить издержки и повысить качество выполнения задач.

3. На оперативном уровне принимаются решения о ежедневных операциях, управлении запасами, обслуживании клиентов. Их внедрение на оперативном уровне дает возможность использовать методы машинного обучения для автоматизации рутинных задач, повысить эффективность процессов и улучшить взаимо-

действие с клиентами. Алгоритмизация процесса внедрения ИИ на оперативном уровне помогает снизить человеческий фактор ошибок, повысить скорость выполнения задач и улучшить обслуживание клиентов.

Проведение анализа данных является одним из ключевых моментов в процессе разработки алгоритмов принятия управленческих решений [1]. Для того чтобы выявить закономерности, тенденции и взаимосвязи между различными переменными, необходимо проводить сбор, обработку и интерпретацию данных. Для этого могут применяться методы статистики, машинного обучения, анализа временных рядов и другие. При помощи анализа и использования соответствующих моделей машинного обучения, можно сделать прогнозы относительно будущих тенденций, показателей или событий.

Машинное обучение представляет собой область искусственного интеллекта, где создаются и применяются алгоритмы и модели, способные самостоятельно извлекать знания из данных и предсказывать результаты без прямого задания инструкций программирования. Оно позволяет компьютерам учиться на опыте и улучшать свои навыки с течением времени, руководителям предоставляет возможность принимать решения на основе прогнозных данных, что способствует более эффективному управлению ресурсами и снижению рисков [2]. Использование искусственного интеллекта также позволяет оптимизировать управленческие решения путем автоматизации процессов принятия решений или применения оптимальных стратегий. Например, это может включать в себя оптимизацию расписания и управление запасами. Также могут быть затронуты другие аспекты бизнеса, такие как ценообразование, планирование и т.д.

Другим способом оптимизации бизнес-процессов является применение нейронных сетей. Нейросети представляют собой механизмы, способные имитировать функционирование головного мозга человека. Они представляют собой сеть искусственных нейронов, взаимодействующих и обменивающихся сигналами для обработки информации. Используя уже имеющиеся данные, нейронные сети способны самостоятельно выделять общие закономерности и сложные паттерны, что делает их эффективным инструментом для разработки стратегий корпоративного управления. Преимущества использования нейронных сетей в разработке алгоритмов принятия управленческих решений заключаются в их способности работать с неструктурированными данными, обучаться на больших объемах информации. Нейронные сети могут автоматически выявлять паттерны и взаимосвязи в данных, что позволяет выявлять скрытые зависимости и предсказывать поведение системы в будущем. Кроме того, нейронные сети способны улучшать качество принимаемых управленческих решений за счет обучения на исторических данных и последующего применения полученных знаний для оптимизации текущих стратегий управления.

Генетические алгоритмы также активно используются в принятии управленческих решений. При помощи них можно найти наиболее эффективные решения для сложных задач. Для этого используется процесс эмуляции естественного отбора, который происходит в ходе эволюции. Генетические алгоритмы могут применяться для оптимизации бизнес-процессов, так как позволяют искать наилучшие варианты развития системы, учитывая множество переменных и ограничений. Эти алгоритмы используются для настройки параметров, выбора оптимальных стратегий и принятия решений в условиях неопределенности. В итоге, генетические алгоритмы способствуют повышению эффективности, минимизации издержек и улучшению результатов в бизнесе.

Преимущества и недостатки подходов к принятию управленческих решений с применением ИИ

	Преимущества	Недостатки
Анализ данных	Высокая скорость обработки данных	Недостаточная гибкость и способность системы анализировать и интерпретировать данные в контексте конкретных бизнес-задач
Машинное обучение	Автоматизация процесса принятия решений	Необходимость большого объема разнообразных и репрезентативных данных, используемых для обучения моделей и принятия управленческих решений
Нейронные сети (НС)	Обработка сложных и неструктурированных данных	Высокая стоимость разработки и обучения НС
Генетические алгоритмы (ГА)	Поиск оптимальных решений в большом пространстве параметров	Возможность ГА остановиться на локальном оптимуме до достижения наилучшего решения

Искусственный интеллект в управленческих решениях обладает уникальной способностью адаптироваться к новым данным и обновлять свои прогнозы и рекомендации в реальном времени. Для этого применяются алгоритмы машинного обучения и нейронных сетей, способных автоматически обрабатывать и анализировать обширные объемы данных. Когда поступают новые данные или изменяются условия на рынке, — алгоритмы искусственного интеллекта автоматически переобучаются на этих данных, корректируют свои модели и прогнозы и выдают обновленные рекомендации. Применение искусственного интеллекта в управленческой деятельности обеспечивает моментальный доступ к актуальным данным, что позволяет принимать обоснованные решения на основе самой свежей информации.

При выборе подхода к обработке данных необходимо учитывать баланс между скоростью обработки, возможностью аналитики, автоматизацией принятия решений, объемом данных, сложностью информации, стоимостью разработки, поиском оптимальных решений и риском преждевременной сходимости. Преимущества и ограничения каждого из подходов к использованию искусственного интеллекта в управлении представлены в таблице 1 (табл. 1).

Высокая скорость обработки данных, характерная для анализа данных, позволяет быстро получать результаты и принимать оперативные решения. Однако, не всегда ИИ способен выявить скрытые закономерности или предсказать сложные тенденции, что ограничивает его применение в более сложных ситуациях.

Машинное обучение предлагает автоматизацию процесса принятия решений, что повышает эффективность и точность прогнозов. Однако, для обучения моделей и принятия управленческих решений требуется большой объем разнообразных и репрезентативных данных, что может быть сложно достичь.

Нейронные сети обладают способностью обрабатывать сложные и неструктурированные данные, что делает их эффективными для анализа больших объемов информации. Однако, создание и обучение нейронных сетей требует значительных финансовых и временных затрат. Не всегда компании готовы выделить достаточные ресурсы на развитие и внедрение технологий искусственного интеллекта.

Генетические алгоритмы предлагают поиск оптимальных решений в больших пространствах параметров, что может привести к нахождению наилучших решений. Однако, существует риск того, что генетические алгоритмы могут остановиться на локальном оптимуме до достижения наилучшего решения, не находя лучшего решения. Это может привести к недостоверным результатам или неправильным выводам при использовании таких подходов в принятии управленческих решений.

После анализа различных подходов становится ясно, что использование искусственного интеллекта в принятии решений представляет значительный потенциал для улучшения этих процессов в организации. Однако, для успешной интеграции ИИ в управленческую практику необходимо учитывать несколько ключевых аспектов.

1. Для обеспечения интерпретируемости алгоритмов необходимо создавать модели, способные объяснять свои решения и выводы. Это поможет управленческому персоналу и специалистам в сфере принятия решений понимать логику работы ИИ и доверять его рекомендациям. Кроме того, важно гарантировать безопасность и этичность применения ИИ в управлении, предотвращая возможные ошибки или недопустимое использование данных.

2. Интеграция искусственного интеллекта в организационную культуру и процессы также требует особого внимания. Компании должны адаптировать свои рабочие процессы и обучать персонал новым навыкам для эффективного использования ИИ в принятии управленческих решений. Изменение организационной культуры, обеспечение обучения персонала и внедрение новых стандартов и методов работы могут способствовать этому.

3. Взаимодействие человека и ИИ. Важным аспектом является разработка систем, которые позволяют эффективное взаимодействие между человеком и искусственным интеллектом. Это может включать в себя создание удобных интерфейсов для работы с системами ИИ, обучение персонала взаимодействию с ИИ, а также учет мнения и экспертизы человека при принятии решений на основе данных, предоставленных ИИ.

Алгоритмы принятия управленческих решений с использованием искусственного интеллекта помогают руководителям принимать обоснованные решения на основе объективных фактов и цифровых показателей, а не только на основе интуиции или опыта. Благодаря этому появляется возможность снижения риска возникновения ошибок и повышения эффективности бизнес-процессов, а также улучшения качества принимаемых решений и ускорения процесса реагирования на изменения в условиях [3].

Использование искусственного интеллекта позволяет автоматизировать многие управленческие процессы, что способствует повышению производительности и снижению затрат. Например, автоматизированные системы управления запасами могут оптимизировать уровень запасов в реальном времени, исходя из анализа данных о спросе и поставках. С помощью алгоритмов принятия управленческих решений на основе искусственного интеллекта можно также управлять рисками более эффективно [4]. С помощью автоматизированных систем можно проводить анализ больших объемов данных, чтобы выявить возможные угрозы и выработать стратегию их предотвращения или снижения.

Ниже приведены примеры использования ИИ в принятии решений.

1. Повышение скорости и эффективности

Алгоритмы искусственного интеллекта могут обрабатывать и анализировать огромные объемы данных за минимальное количество времени, поэтому их можно

применять для создания инструментов в целях быстрого и эффективного принятия решений.

Вместо того чтобы вручную оценивать данные, ИИ может быстро и точно анализировать и сравнивать наборы данных для получения желаемого результата, экономя время и ресурсы предприятий и помогая им принимать более обоснованные решения. Такие инструменты, как ChatGPT, уже используются в компаниях и в повседневной жизни для ускорения таких процессов, как создание контента и копирайтинг.

2. Автоматизация рабочих процессов

Автоматизация ИИ может выполнять рутинные задачи на основе структурированных данных, сокращая время на административную работу и позволяя сотрудникам и руководству сосредоточиться на принятии более важных решений.

Когда структурированная работа делегируется автоматизированным ИИ рабочим процессам, можно проводить сквозное тестирование, а планирование становится дополнительным преимуществом. Это позволяет избежать риска человеческих ошибок или усталости.

Преимущество ИИ также в том, что он способен обучаться и корректировать свою работу на основе правил, действий и триггеров. Использование инструментов ИИ не только эффективно, но и масштабируемо, поскольку они могут работать с растущими массивами данных и рабочими процессами.

3. Решение сложных задач

Модели ИИ способны осмыслить большие массивы данных и выявить тенденции и нюансы, которые человеку бывает сложно обнаружить. Поэтому их можно научить обрабатывать информацию и быстро учитывать широкий спектр переменных и факторов, вплоть до самого детализированного уровня, что потребовало бы много времени и усилий, если бы это делалось вручную. Инструменты ИИ используются для решения различных задач — от прогнозирования в финансовой сфере до обнаружения аномалий в области кибербезопасности.

4. Устранение предвзятости

Человеческие суждения несовершенны; даже у самого опытного специалиста выбор и решения могут быть искажены неосознанными предубеждениями, стрессом и даже такими факторами как недостаток сна и голод.

ИИ может помочь устранить эти проблемы, поскольку он менее подвержен когнитивным предубеждениям и человеческим ошибкам. Он также может выдавать результаты, которые могут быть неинтуитивными из-за человеческого восприятия, основанного на наших субъективных мнениях и личном мировоззрении.

В таких областях, как подбор персонала и управление персоналом, где объективность крайне важна, но могут иметь место предвзятость и профилирование, — HR-инструменты, включающие ИИ, могут помочь преодолеть человеческие предубеждения и предположения при отборе кандидатов [5].

5. Прогнозирование результатов

Модели и алгоритмы искусственного интеллекта предназначены для систематического извлечения информации из моделей данных и могут быть использованы для прогнозирования новых моделей и интерпретаций. Эти прогнозы могут быть преобразованы в модели и симуляции, чтобы помочь пользователям получить более полное представление о предполагаемых результатах. Эти результаты могут постоянно обновляться и уточняться по мере поступления в алгоритм новых данных.

Затем компании могут использовать эту информацию для поддержки принятия решений, прогнозируя результаты или предоставляя четкие рекомендации для конкретных ситуаций или наборов данных.

Например, ИИ сейчас используется для прогнозирования поведения клиентов. При обучении на данных о поведении человека и таких методах, как отслеживание взгляда, некоторые приложения ИИ теперь могут предсказывать поведение пользователей, например, внимание на креативах.

Выводы

Разработка алгоритмов принятия управленческих решений с использованием ИИ представляет собой ключевой компонент успешной и инновационной стратегии управления, способной адаптироваться к быстро меняющейся бизнес-среде. Однако, несмотря на значительные достижения в этой области, остаются некоторые вызовы и проблемы, которые требуют дальнейшего исследования и разработки. Среди них можно выделить необходимость в разработке более точных и надежных моделей прогнозирования, улучшении интерпретируемости алгоритмов, обеспечении этичности и безопасности применения ИИ в управлении, а также вопросы, связанные с интеграцией ИИ в организационную культуру и процессы. Для преодоления этих вызовов необходимо совместное усилие со стороны исследователей, практиков и руководителей. Кроме того, компании должны инвестировать в развитие талантов и компетенций в области ИИ, чтобы эффективно использовать его потенциал в своей стратегии управления. В заключение, следует отметить, что разработка алгоритмов принятия управленческих решений с использованием искусственного интеллекта представляет собой фундаментальный шаг к созданию более гибких, инновационных и конкурентоспособных организаций. Путем совместного исследования, практической реализации и обмена опытом мы можем продолжать расширять границы знаний в этой области и обеспечивать устойчивый рост и развитие бизнеса в цифровой эпохе.

Литература

1. Талапина Э.В. Алгоритмы и искусственный интеллект сквозь призму прав человека // Журнал российского права. 2020. № 10. С. 25-39.
2. Аббасов М.Ш. Применение искусственного интеллекта в системе поддержки принятия управленческих решений // Развитие теории и практики управления социальными и экономическими системами. 2022. № 11. С. 85-89.
3. Устинова О.Е. Искусственный интеллект в менеджменте компаний // Креативная экономика. 2020. Т. 14. № 5. С. 885-904.
4. Данилкина Ю.В., Яковлева А.О. Использование цифровых технологий в принятии управленческих решений // Инновации и инвестиции. 2022. № 3. С. 69-73.
5. Пшиченко Д.В. Использование искусственного интеллекта в бизнесе в условиях глобального кризиса в экономике и обществе // Предиктивный характер научных исследований и практика их реализации в условиях глобального кризиса в экономике и обществе. 2020. С. 20-23.