

Константин КАРИМОВ

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ НА ТРАНСПОРТЕ

Аннотация

В статье рассматриваются различные методы искусственного интеллекта (ИИ) и их применение в транспортной отрасли. Автор анализирует, как эти методы можно использовать в области организации безопасности дорожного движения, решения проблемы увеличения пассажиропотока и защиты окружающей среды. Обсуждаются проблемы и ограничения, связанные с применением искусственного интеллекта. Статья предлагает обзор современных тенденций, выявляет возможности и трудности внедрения ИИ в транспорт и предлагает пути их решения.

Введение

В настоящее время транспортная отрасль претерпевает значительные изменения благодаря внедрению передовых технологий, включая методы искусственного

интеллекта (ИИ). Эти технологии создают новые возможности для повышения эффективности, безопасности и удобства транспортных систем. Задача таких технологий –

КАРИМОВ Константин Сергеевич – аспирант кафедры политологии и права Государственного университета просвещения. Адрес: 105005, Россия, г. Москва, ул. Фридриха Энгельса, д. 21 стр. 3. *E-mail:* const.karimoff@yandex.ru

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии, транспортная логистика, оптимизация, машинное обучение, нейронные сети.

помочь человеку принять правильное решение, предупредить об опасности, сделать его жизнь проще и удобнее. Статья посвящена анализу применения методов искусственного интеллекта в области транспорта, описанию современных тенденций, а также выявлению перспективных направлений развития.

Искусственный интеллект в сфере транспорта представляет собой главным образом совокупность методов машинного обучения, анализа данных, компьютерного зрения и автоматизации процессов, способных значительно улучшить функционирование транспортных систем. Эти методы могут применяться в различных областях, начиная от автомобильной и железнодорожной промышленности до городского общественного транспорта и логистики.

Актуальность темы обусловлена стремительным развитием технологий, ростом объемов транспортных потоков и повышенным вниманием к вопросам безопасности и

эффективности транспортных систем. В связи с этим, исследование применения методов искусственного интеллекта на транспорте имеет высокую практическую значимость как для промышленности, так и для общества в целом.

В работе рассматриваются различные области применения искусственного интеллекта, включая автономные транспортные средства, интеллектуальные транспортные системы, системы управления трафиком, оптимизацию маршрутов и т.д. Особое внимание уделяется актуальным проблемам и перспективам развития транспортной отрасли под влиянием инновационных методов искусственного интеллекта.

Данное исследование направлено на выявление преимуществ и ограничений применения методов искусственного интеллекта в транспортной сфере, а также на поддержку принятия решений, способствующих оптимальному развитию транспортных систем в эру цифровой трансформации.

Методы искусственного интеллекта для оптимизации работы транспорта

Рассмотрим различные направления, в которых развивается ИИ, нацеленный на улучшение эффективности в транспортном секторе.

Машинное обучение – это метод обучения, при котором система обучается на основе большого количества данных [1]. Оно позволяет компьютерной системе обнаружи-

вать закономерности в данных и обобщать эти закономерности для решения новых задач. Существуют три основных типа машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением.

Контролируемое обучение (обучение с учителем) – это процесс,

в котором учитель (человек или другая программа) предоставляет модели ИИ данные и правильные ответы. Используя их, модель ИИ учится находить закономерности и делать прогнозы. К примеру, предсказывать ориентировочное время пути до места работы, учитывая время суток и погодные условия.

Неконтролируемое обучение (обучение без учителя) – это процесс, в котором модель ИИ сама находит закономерности в данных без явного указания правильных ответов. Примером использования такого метода в транспортной отрасли может служить анализ данных о движении транспортных средств для выявления паттернов и определения тенденций.

Например, имеются обширные наборы данных, включающие в себя информацию о движении транспортных средств в городе или по шоссе, такие как скорость, местоположение, плотность трафика, время суток и т.д. Используя методы неконтролируемого обучения система ИИ может самостоятельно идентифицировать различные типы транспортного потока, выделять характерные образцы движения, определять «пики» и «провалы» нагрузки на дороги, а также выявлять закономерности в движении в разные периоды времени.

Такие данные могут использоваться для прогнозирования паттернов трафика, определения оптимальных времен движения, предупреждения о возможных заторах и разработки более эффективных маршрутов транспорта.

Это также может помочь в оптимизации инфраструктуры транспортной системы, включая сигнальные системы, управление светофорами, распределение плотности движения и многое другое.

Таким образом, неконтролируемое обучение ИИ в транспортной отрасли позволяет извлекать ценные знания из обширных наборов данных без предварительной разметки или классификации, что в свою очередь способствует более эффективному управлению транспортными потоками и повышению общей производительности и безопасности дорожной инфраструктуры.

Обучение с подкреплением – это процесс, в котором модель ИИ учится на основе своего взаимодействия с окружающей средой. Она принимает решения и получает награду или штраф в зависимости от того, насколько правильным было ее действие. Одним из примеров использования такого метода в транспортной отрасли является управление транспортными системами и автономными транспортными средствами.

Представьте ситуацию, когда автономное транспортное средство должно принять решение о маневре на дороге в реальном времени. Система обучения с подкреплением может использоваться для обучения автономного управления в среде, где автомобиль должен принимать решения на основе текущей ситуации на дороге и взаимодействия с другими участниками дорожного движения.

Процесс обучения с подкреплением может начаться с имитации различных сценариев дорожного движения в виртуальной среде. Автомобиль может получать вознаграждение (положительное или отрицательное) в зависимости от того, насколько успешным было его поведение в определенных ситуациях: например, безопасный обгон другого транспортного средства или эффективное переключение полосы движения на автомагистрали.

После того как система обучения с подкреплением научится принимать оптимальные решения в виртуальной среде, ее можно перенести в реальные условия тестирования на специально оборудованных площадках и в конечном итоге на общественных дорогах, где автомобиль может продолжать уточнять свое поведение и принимать решения на основе полученного опыта. Этот подход также может применяться для оптимизации систем управления трафиком, автоматического управления грузоперевозками и других аспектов управления в транспортной отрасли.

Таким образом, обучение с подкреплением может обеспечить автономным транспортным средствам способность быстро и правильно реагировать на переменные дорожные условия, повышая общую безопасность и эффективность дорожного движения.

Обучение с частичным привлечением учителя – это процесс, при котором модель обучается на наборе данных, который содержит

как размеченные, так и неразмеченные примеры. В отличие от обучения с учителем, где все данные размечены, или обучения без учителя, где данные вообще не размечены, обучение с частичным привлечением учителя позволяет использовать большой объем неразмеченных данных для улучшения качества модели. Это особенно полезно в случаях, когда разметка данных требует значительных временных и финансовых затрат. Одним из примеров применения такого метода в транспортной отрасли может быть создание персонализированных систем помощи водителю для повышения безопасности и управляемости автомобилей.

В этом случае автомобиль может быть оборудован системой, которая наблюдает за способами вождения водителя и предлагает рекомендации для повышения безопасности и эффективности движения. Например, система может анализировать стиль вождения, предлагать рекомендации по оптимизации расхода топлива, предупреждать о возможных опасностях и помогать водителю совершенствовать навыки безопасного управления автомобилем.

Такая система может быть особенно полезна для молодых водителей, обучая их более безопасным и эффективным способам управления автомобилем, что в конечном итоге может привести к снижению аварийности и улучшению общей безопасности на дорогах.

Таким образом, обучение с частичным привлечением учителя

ИИ в транспортной отрасли может помочь улучшить практики вождения, повысить безопасность на дорогах и обеспечить персонализированный и более эффективный опыт управления автомобилем.

Глубокое обучение – это совокупность методов машинного обучения, который использует искусственные нейронные сети (ИНС) с большим количеством слоев для изучения сложных закономерностей в данных. Один из примеров использования метода глубокого обучения искусственного интеллекта в транспортной отрасли – это системы обнаружения и распознавания объектов на дороге, такие как автомобили, пешеходы, знаки дорожного движения и другие элементы инфраструктуры.

Применение глубокого обучения в таких системах позволяет анализировать видеопотоки с камер транспортной инфраструктуры и автоматически выявлять различные объекты и ситуации на дороге. Например, компании, занимающиеся разработкой автомобилей с функциями автопилота, используют методы глубокого обучения для обнаружения и отслеживания других транспортных средств, пешеходов, а также для предсказания движения этих объектов. Такие системы могут помочь в автоматическом управлении автомобилем, предупреждении о возможных опасностях на дороге, а также в создании более безопасной и эффективной дорожной среды.

Для этого используются сверточные нейронные сети (CNN) [2],

которые способны извлекать признаки из изображений и видеопотоков, позволяя точно определять объекты на дороге. Благодаря возможностям глубокого обучения, системы становятся все более точными и автономными в распознавании дорожной обстановки.

Компьютерное зрение – это область ИИ, которая фокусируется на том, чтобы дать машинам возможность интерпретировать и анализировать визуальные данные, такие как изображения и видео. Одним из примеров использования компьютерного зрения в транспортной отрасли является система мониторинга и анализа транспортного потока на дорогах.

Например, компьютерное зрение может применяться для автоматического обнаружения и распознавания номеров автомобилей на дороге. С помощью камер, установленных на дорожных перекрестках или в других стратегических точках, система компьютерного зрения может автоматически сканировать и анализировать номера транспортных средств, а затем использовать эту информацию для контроля транспортного потока, распознавания нарушений правил дорожного движения и автоматической оплаты транспортного налога.

Другим примером может быть использование компьютерного зрения для обнаружения и анализа паттернов движения транспортных средств на дорогах. Система компьютерного зрения может автоматически анализировать виде-

опотоки с камер и выявлять различные аномалии или опасные ситуации на дороге, такие как аварийные ситуации, нарушения правил дорожного движения или пробки [3].

Эти примеры демонстрируют, как компьютерное зрение ИИ может быть использовано для автоматизации процессов мониторинга и анализа транспортного потока, что в свою очередь способствует улучшению безопасности, эффективности и управляемости транспортных систем.

Такие системы также могут использоваться для разработки интеллектуальных транспортных систем, обеспечивая данные для принятия важных решений, распределения трафика, планирования инфраструктуры и обеспечения безопасности дорожного движения.

Обработка естественного языка – это область искусственного интеллекта, которая фокусируется на том, чтобы дать машинам возможность понимать и генерировать человеческий язык. Используется в различных приложениях, от чат-ботов и виртуальных помощников до анализа настроений и языкового перевода [4]. Алгоритмы обработки естественного языка используют такие методы, как синтаксический анализ, анализ настроения и распознавание именованных сущностей, для анализа и понимания человеческого языка.

Методы обработки естественного языка в транспортной отрасли могут быть использованы для раз-

личных целей, включая улучшение взаимодействия с пользователями, управление информацией и повышение эффективности в области логистики.

Примером их использования в транспортной отрасли может служить система голосового управления и информирования для водителей. Разработанные системы могут позволить водителям взаимодействовать с информационными системами автомобилей с помощью голоса, например, для управления навигацией, прослушивания сообщений о состоянии дороги, погодных условиях, информации о движении и многое другое [5]. Такие системы способствуют повышению безопасности на дорогах, поскольку водители могут получать необходимую информацию, не отвлекаясь от управления автомобилем.

Другим примером может быть использование методов обработки естественного языка для анализа и обработки текстовых данных в области логистики. Это может включать в себя автоматизированный анализ отчетов о состоянии складской деятельности, запросов от клиентов, коммуникацию с поставщиками и другие виды текстовой информации. Алгоритмы могут помочь в выявлении ключевой информации, категоризации запросов, анализе настроений и других аспектах, облегчающих управление логистическими процессами.

Еще один пример применения этой технологии на транспорте – использование в обслуживании

клиентов авиакомпаний чат-ботов. Они могут отвечать на вопросы пассажиров и помогать им ориентироваться в процессе бронирования.

Таким образом, методы обработки естественного языка играют

важную роль в усовершенствовании взаимодействия с информационными системами автомобилей и управлении логистическими процессами, способствуя повышению удобства, эффективности и безопасности в транспортной отрасли.

Ограничения применения искусственного интеллекта

Сложность разработки эффективной транспортной системы на базе искусственного интеллекта вызывает необходимость постоянного преодоления ряда ограничений, которые препятствуют полному раскрытию потенциала ИИ в этой области. Одной из основных сложностей является ограниченность данных, на которых обучаются алгоритмы машинного обучения. Недостаточное количество данных или низкое качество данных могут привести к неправильным выводам и неэффективным решениям [6]. Другим наиболее серьезным ограничением является проблема «черного ящика», которая возникает из-за недостатка понимания внутренних вычислительных процессов ИНС. Однако различные исследования и разработки уже активно применяют гибридные подходы, комбинируя ИИ с другими традиционными методами для преодоления этого ограничения. Еще одним ограничением является необходимость постоянного обновления и модификации алгоритмов ИИ, чтобы они оставались актуальными и эффективными в изменяющейся среде. Это требует

больших затрат на исследования и разработку новых технологий.

В настоящее время применение искусственного интеллекта на транспорте все еще ограничивается конкретными приложениями, такими как анализ данных и прогнозирование будущей мобильности. Однако для максимальной эффективности и оптимизации транспортной системы необходимо уметь использовать возможности ИИ в полном объеме. Это требует внедрения знаний ИИ в различные процессы, такие как анализ трафика, сбор и хранение данных, принятие решений и оптимизационное моделирование.

Кроме того, существуют и другие ограничения [7], которые затрудняют развитие и применение ИИ в транспортной сфере. Они включают в себя высокую стоимость разработки и поддержки интеллектуальных технологий, недостаток конфиденциальности и прозрачности технологий на основе ИИ, а также уязвимость к кибератакам. Для успешного применения ИИ на транспорте необходимо активно работать над решением всех этих проблем.

Заключение

Применение ИИ в транспортной отрасли позволяет повысить безопасность, уменьшить загрязнение окружающей среды, повысить комфорт и развитие умной инфраструктуры и транспортных средств. Технологии ИИ находят свое применение в различных аспектах транспортной индустрии: проектирование и управление, беспилотные транспортные средства, общественный транспорт, городская мобильность. Использование ИИ также помогает выявлять рыночные тенденции, определять риски, уменьшать пробки на дорогах, сокращать выбросы вредных веществ и анализировать спрос на поездки и поведение пешеходов.

Однако, при использовании ИИ возникает целый ряд этических, социальных, экономических и юридических вопросов, которые требуют внимательного рассмотрения. Применение ИИ в транспортной отрасли может приводить

к необъективным решениям, нарушать права пользователей, а также использоваться в целях слежки. Также существует риск кибератак, которые могут угрожать работоспособности ИИ. Перед каждым государством, внедряющим ИИ, стоит вопрос о том, как адаптировать свою нормативную базу к этим изменениям, чтобы обеспечить уважение прав граждан и защиту данных.

Таким образом, ИИ является важным инструментом для современной транспортной индустрии, однако его внедрение требует серьезного подхода к этическим, социальным, экономическим и юридическим вопросам. Необходимо разработать стратегии, которые обеспечат инновации и уважение прав граждан и в то же время защитят от негативных последствий, таких как необъективные решения, ограничение возможностей пользователей и нарушение конфиденциальности данных.

Список литературы

1. Флах П. Машинное обучение. М.: ДМК Пресс. 2015. 400 с.
2. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. М.: Горячая линия-Телеком. 2010. 520 с.
3. Исхакова А.Ф. Применение искусственного интеллекта // Вестник современных исследований. 2018. № 9.3. С. 261-262.
4. Арифджанова Н.З. Применение искусственного интеллекта для оптимизации маршрутов транспорта // Universum: технические науки. 2023. №5 (110). С. 10-12.
5. Головастов А. Аспекты внедрения искусственного интеллекта на транспорте и в критически ответственных секторах // СТА. 2022. №2. С. 24-35.

6. Ерохина Е.В., Соцкова Е.А. Перспективы развития логистики и транспорта в процессе цифровизации // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». 2022. №6. С. 6712-6721.

7. Акимов А.Е. Большие данные, искусственный интеллект и облачные технологии: цифровизация железных дорог // Инновации и инвестиции. 2023. № 3. С. 150-153.

KARIMOV Konstantin S. – postgraduate student at the Political Science and Law Department of Moscow State University. *Address:* 105005, Russia, Moscow, 21 Friedrich Engels St. 3. *E-mail:* const.karimoff@yandex.ru

Keywords: artificial intelligence, technologies, transport logistics, optimization, machine learning, neural networks.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS AND THEIR APPLICATION IN TRANSPORT

Annotation

The article discusses various methods of artificial intelligence and their application in the transport industry. The author analyzes how these methods can be used in the field of road safety, solving the problem of increasing passenger traffic and protecting the environment. The problems and limitations associated with the use of artificial intelligence are discussed. The article provides an overview of current trends, identifies the opportunities and difficulties of implementing AI in transport and suggests ways to solve them.

References

1. Flakh P. Machine learning. M.: DMK Press. 2015. 400 p.
2. Rutkovsky L. Methods and technologies of artificial intelligence. M.: Hotline-Telecom. 2010. 520 p.
3. Iskhakova A.F. Application of artificial intelligence // Bulletin of Modern Research. 2018. No. 9.3. pp. 261-262.
4. Arifdzhanova N.Z. Application of artificial intelligence for optimization of transport routes // Universum: technical sciences. 2023. No.5(110). pp. 10-12.
5. Golovastov A. Aspects of the introduction of artificial intelligence in transport and in critically responsible sectors // STA. 2022. No.2. pp. 24-35.
6. Erokhina E.V., Sotskova E.A. Prospects for the development of logistics and transport in the process of digitalization // Scientific and educational the magazine for students and teachers "StudNet". 2022. No.6. pp. 6712-6721.
7. Akimov A.E. Big data, artificial intelligence and cloud technologies: digitalization of railways // Innovations and investments. 2023. No. 3. pp. 150-153.