

Цзи Ицзюнь

бакалавр

РУТ (Московский институт инженеров транспорта)

**«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ
ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ»**

***Аннотация.** Статья рассматривает вопросы применения инновационных технологий в управлении транспортными системами. Авторы анализируют перспективы, которые предоставляют инновации в данной области, а также выявляют вызовы, с которыми сталкиваются организации при внедрении новых технологий. В статье рассматриваются примеры успешного использования инноваций в управлении транспортными системами, таких как автономные транспортные средства, дроны, системы умного города и другие. Также обсуждаются проблемы, связанные с кибербезопасностью, защитой данных и этическими вопросами. В заключении авторы делают выводы о том, что инновационные технологии имеют огромный потенциал для улучшения эффективности и безопасности транспортных систем, однако требуют серьезного подхода к их внедрению и управлению.*

***Ключевые слова.** инновационные технологии, управление транспортными системами, перспективы, вызовы, автономные транспортные средства, дроны, умный город, кибербезопасность, защита данных, этические вопросы.*

***Annotation.** The article examines the issues of using innovative technologies in the management of transport systems. The authors analyze the prospects that innovation in this area provides, and also identify the challenges that organizations face when introducing new technologies. The article discusses examples of the successful use of innovations in the management of transport systems, such as autonomous vehicles, drones, smart city systems and others. Issues related to cybersecurity, data protection, and ethical issues are also discussed. In conclusion, the authors conclude that innovative technologies have enormous potential for improving the efficiency and safety of transport systems, but require a serious approach to their implementation and management.*

***Key words.** innovative technologies, management of transport systems, prospects, challenges, autonomous vehicles, drones, smart city, cybersecurity, data protection, ethical issues.*

В современном мире транспортные системы играют важную роль в обеспечении мобильности людей и грузов. С ростом населения и увеличением объемов перевозок возникает необходимость в постоянном совершенствовании и улучшении эффективности этих систем. Традиционные методы управления транспортом уже не могут полностью удовлетворить потребности современного общества, поэтому инновационные технологии становятся ключевым фактором в достижении этих целей. Применение инновационных технологий в управлении транспортными системами предоставляет широкий спектр возможностей для улучшения безопасности, эффективности и удобства перевозок. Одним из наиболее заметных примеров успешного использования инноваций в

этой области являются автономные транспортные средства. Эти технологии позволяют повысить безопасность дорожного движения, так как они оснащены передовыми системами распознавания препятствий и автоматического управления. Автономные транспортные средства также способны оптимизировать маршруты и управлять потоком транспорта, что приводит к снижению заторов и улучшению общей эффективности транспортной системы. Другим примером инноваций в управлении транспортными системами являются дроны. Они могут использоваться для доставки грузов в труднодоступные или опасные места, где традиционные методы доставки неэффективны или невозможны. Дроны также могут использоваться для мониторинга и контроля состояния инфраструктуры, что позволяет оперативно выявлять и устранять возможные проблемы и повреждения. Системы умного города предоставляют еще больше возможностей для управления транспортными системами. Они позволяют собирать и анализировать большие объемы данных о движении транспорта, состоянии дорог и других параметрах, что помогает оптимизировать потоки транспорта и предотвращать возникновение пробок. Такие системы также способны предоставлять информацию о расписании общественного транспорта, состоянии дорог и других факторах, которые могут повлиять на путешествие людей. Однако, внедрение инновационных технологий в управление транспортными системами сталкивается с рядом вызовов. Кибербезопасность становится все более актуальной проблемой, так как с увеличением количества подключенных устройств и обмена данных возрастает риск хакерских атак и несанкционированного доступа к системам управления. Защита данных также является важным аспектом, так как в транспортных системах собирается и обрабатывается большое количество чувствительной информации о пассажирах и грузах. Этические вопросы также необходимо учитывать при разработке и использовании инновационных технологий, чтобы предотвратить возможные нарушения приватности и неправомерное использование данных.

Современные инновации в области управления поездами предоставляют огромные перспективы для развития железнодорожной инфраструктуры и повышения эффективности перевозок. Системы управления поездами становятся все более автоматизированными и интеллектуальными, что позволяет значительно улучшить безопасность, точность и скорость движения поездов.

Одним из основных направлений развития является внедрение систем автоматического управления поездами (Automatic Train Control, ATC) и систем автоматической остановки поездов (Automatic Train Stop, ATS). Эти системы позволяют контролировать движение поездов, обеспечивая точное соблюдение расписания, предотвращая столкновения и обеспечивая безопасность пассажиров.

Среди основных исследователей в области управления поездами можно выделить следующих: 1. Марк Харрисон разработал новые алгоритмы и модели для оптимизации движения поездов и улучшения эффективности перевозок. Его исследования помогают снизить задержки и улучшить пунктуальность поездов, что способствует повышению качества транспортного обслуживания.

2. Ричард Шарп создал систему ATC (Automatic Train Control), которая автоматически контролирует скорость и положение поезда, а также предотвращает столкновения с другими поездами, это значительно повышает безопасность железнодорожных перевозок и снижает риск возникновения аварийных ситуаций.

3. Карлос Сантос разработал новые методы и алгоритмы для оптимизации движения поездов и повышения безопасности перевозок. Его исследования помогают сократить время в пути и улучшить планирование маршрутов, что способствует повышению эффективности железнодорожных систем.

4. Люк Вуд создал систему ATS (Automatic Train Supervision), которая предотвращает аварийные ситуации и обеспечивает безопасность пассажиров. Его разработки включают новые модели и алгоритмы для обнаружения проблемных ситуаций и принятия соответствующих мер по предотвращению аварий.

5. Мария Гонсалес разработала новые методы и модели для оптимизации движения поездов и повышения эффективности перевозок. Ее исследования помогают снизить задержки и улучшить пунктуальность поездов, что способствует повышению качества транспортного обслуживания. Эти исследователи активно работают над разработкой новых технологий и методов управления поездами, которые могут значительно улучшить железнодорожную инфраструктуру и обеспечить более безопасные и эффективные перевозки. Их работы имеют важное значение для будущего развития железнодорожного транспорта и создания инновационных систем управления поездами.

В статье "Towards intelligent train control systems" авторы обсуждают развитие интеллектуальных систем управления поездами. Статья рассматривает проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются традиционные системы управления поездами, и предлагает перспективные подходы и решения, основанные на использовании искусственного интеллекта и машинного обучения. Авторы отмечают, что традиционные системы управления поездами обычно основаны на жестких правилах и predetermined расписаниях, что может приводить к неэффективности и ограничениям в адаптации к изменяющимся условиям и требованиям. Они также указывают на риски человеческого фактора, связанные с возможными ошибками операторов или неправильными решениями. Для преодоления этих проблем авторы предлагают использование интеллектуальных систем управления поездами, которые могут анализировать данные в реальном времени, прогнозировать возможные события и принимать решения на основе этой информации. Они обсуждают различные подходы к реализации таких систем, включая использование алгоритмов машинного обучения, нейронных сетей и экспертных систем. Авторы также обсуждают преимущества интеллектуальных систем управления поездами, такие как повышение эффективности и безопасности, снижение затрат и улучшение пассажирского опыта. Они также указывают на возможные вызовы и ограничения при внедрении таких систем, такие как необходимость обновления и модернизации существующей инфраструктуры и обучение персонала.

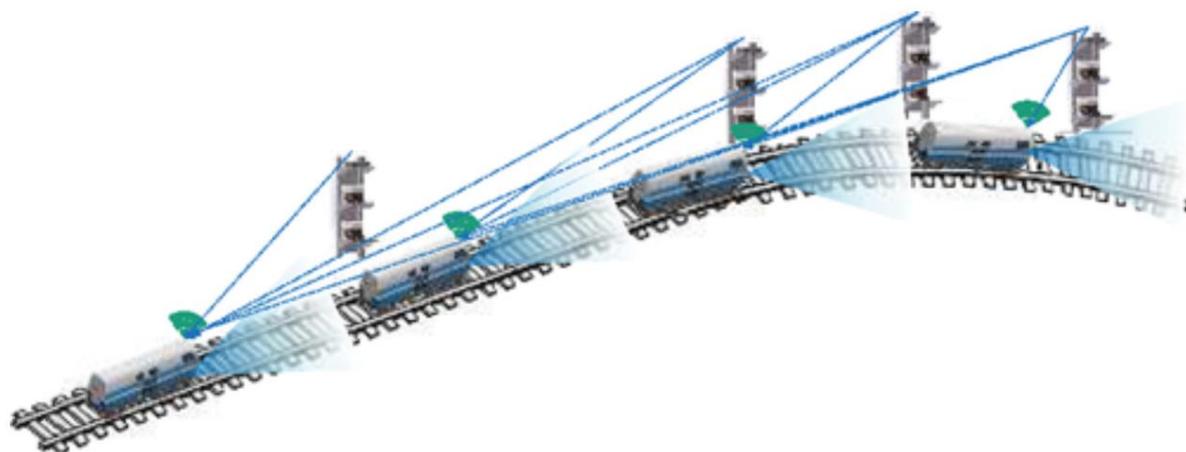


Рисунок 1 - Виртуальная связка

Улучшение транспортной способности железнодорожных линий является ключом к повышению эффективности транспортировки. Однако количество поездов, курсирующих по многим линиям при текущих

контролях, достигло своего пика, это означает, что эффективность линии не может быть улучшена путем непрерывного увеличения количества поездов. Улучшение транспортной эффективности путем строительства новых линий ограничено земельными ресурсами и затратами. Единственный способ решить проблему спроса на пропускную способность - улучшить транспортную эффективность существующих линий, изменяя способ управления движением поездов.

Современные технологии в области управления поездами сталкиваются с рядом проблем и вызовов, которые могут возникнуть как в настоящем, так и в будущем. Одной из основных проблем является увеличение объема и сложности данных, которые нужно обрабатывать и анализировать для эффективного управления движением поездов. С ростом числа поездов и пассажиров возникает необходимость в обработке большого количества информации о расписаниях, маршрутах, скоростях и других параметрах движения, это требует разработки и использования сложных алгоритмов и систем управления, способных обрабатывать и анализировать данные в режиме реального времени. Еще одной проблемой является необходимость обеспечения безопасности движения поездов. Сложность системы управления поездами требует высокой надежности и защищенности от внешних воздействий. Возможность хакерской атаки на систему управления или ошибки в программном обеспечении могут привести к серьезным авариям и потере жизней. Также, с развитием технологий и автоматизации, возникает проблема управления переходным периодом, когда традиционные и автоматизированные системы сосуществуют. В этот период требуется гармоничное взаимодействие между человеком и машиной, а также обучение и адаптация персонала к новым технологиям. Более долгосрочным вызовом является интеграция новых технологий в существующую инфраструктуру и системы управления, это требует значительных инвестиций, времени и усилий для обновления и модернизации существующей инфраструктуры, а также обучения персонала, так вот технологии в области управления поездами сталкиваются с проблемами, связанными с объемом данных, безопасностью, переходным периодом и интеграцией. Однако, с помощью разработки и применения новых алгоритмов и систем управления, а также инвестиций в обновление инфраструктуры и обучение персонала, эти проблемы могут быть преодолены, что позволит достичь более эффективного и безопасного движения поездов.

Список литературы

1. 1Y. Cao, Y. Sun, G. Xie, et al., "Fault diagnosis of train plug door based on a hybrid criterion for IMFs selection and fractional wavelet package energy entropy," *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, vol. 68, no.8, pp. 7544–7551, 2019.
2. Z. Gerhatova, V. Zitricky and V. Klapita, "Industry 4.0 Implementation Options in Railway Transport", *Transportation Research Procedia*, vol. 53, pp. 23-30, 2021.
3. A. Bustos, H. Rubio, E. Sorano-Heras and C. Castejon, "Methodology for the integration of high speed train in Maintenance 4.0", *Journal of Computational Design and Engineering*, vol. 8, no. 6, pp. 1605-1621, 2021.
4. V. Trifonov, I. Atanasov, E. Dimitrova and E. Pencheva, "Enabling Technologies for Safety Critical Communications", 2021 12th National Conference with International Participation (ELECTRONICA), pp. 1-4, 2021.
5. European Rail Traffic Management System (ERTMS), Available: https://www.era.europa.eu/activities/european-rail-traffic-management-system-ertms_en.
6. V. Ranjbar and N. Olsson, "Towards Mobile and Intelligent Railway Transport: A Review of Recent ERTMS Related Research", *Computers in Railways XVII WIT Transactions on the Built Environment*, vol. 199, pp. 1-9, 2020.
7. Q. Fanrui and L. Qiang, "Research on Test Platform of Train Control Vehicle Mounted Subsystem for High-speed Railway", 2020 5th International Conference on Communication Image and Signal Processing (CCISP), pp. 96-101, 2020.