

УДК 656.073

## К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ON THE ISSUE OF CREATING AN INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEM

**Изыумский А.А.**

Кубанский государственный  
технологический университет  
kopidd@mail.ru

**Лыкасов А.С.**

Кубанский государственный  
технологический университет

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы создания интеллектуальной транспортной системы с целью обеспечения надежности и безопасности перевозок пассажиров и грузов. Одним из важнейших признаков технологического процесса и цивилизованности любого государства является уровень развития транспортной системы. Проблема увеличения транспорта не только создает проблемы заторов, но также влияет на экономику, окружающую среду, здоровье и конкурентоспособность городов и предприятий. Решить эти проблемы возможно только с использованием современных технологий и научных достижений в области управления транспортом.

**Ключевые слова:** автомобильный транспорт, перевозки, интеллектуальная транспортная система, информационные и коммуникационные технологии.

**Izyumsky A.A.**

Kuban state technological university  
kopidd@mail.ru

**Lykasov A.S.**

Kuban state technological university

**Annotation.** The article deals with the creation of an intelligent transport system to ensure the reliability and safety of transportation of passengers and cargo. One of the most important signs of the technological process and civilization of any state is the level of development of the transport system. The problem of increasing transport not only creates problems of congestion, but also affects the economy, environment, health and competitiveness of cities and enterprises. To solve this problem is possible only with the use of modern technologies and scientific achievements in the field of transport management.

**Keywords:** road transport, transportation, intelligent transport system, information and communication technologies.

**П**роблема увеличения транспорта не только создает проблемы заторов, но также влияет на экономику, окружающую среду, здоровье и конкурентоспособность городов и предприятий.

Разрушенная транспортная система в городе будет означать экономическую проблему, поскольку транспортные средства теряют способность легко передвигаться; тогда как их цель, заключающаяся в перемещении товаров или людей, что ведет к увеличению транспортных расходов и влияет на экономику как отдельных предприятий так и городов в целом.

Воздействие на окружающую среду очевидно, поскольку в местах с интенсивным движением транспортные средства будут наблюдаться более длительное время ожидания или движение будут выполняться на более низкой скорости, что приведет к более высокому расходу топлива, что в конечном итоге приведет к увеличению выбросов CO<sub>2</sub> и загрязнения.

Кроме того, заторы делают людей более нетерпеливыми, и это отражается на использовании звуковых сигналов, создающих шумовое загрязнение.

Решить эти проблемы возможно только с использованием современных технологий и научных достижений в области управления транспортом [1].

На международном уровне существуют стратегии, направленные на смягчение негативного воздействия грузовых перевозок в городах, которые известны как подходы к городской логистике. Городская логистика основана на сокращении количества грузовых автомобилей, перемещающихся по городам, при поддержке хорошей стратегии интеграции, позволяющей консолидировать движения и тем самым сокращать количество поездок.

Городскую логистику определяют как процесс, направленный на оптимизацию транспортной деятельности при поддержке передовых информационных технологий в городских районах с учетом ряда инициатив, которые позволяют смягчить негативные последствия, создаваемые транспортными средствами, используемыми для перевозки грузов.

Городские логистические стратегии должны быть связаны с информационной системой, которая обеспечивает эффективный процесс администрирования, направленный на сбор, обработку, передачу и управление этой информацией. Это привело к разработке специализированных компьютерных инструментов для управления транспортом, таких как Интеллектуальные транспортные системы (ITS) и интеграции административных инструментов для управления операциями и принятия решений [2].

Однако необходимость контролировать транспортные операции за пределами городов является ключевым элементом обеспечения качества и обслуживания клиентов. Вот почему системы ITS также расширились до применения на морском, речном и воздушном транспорте.

В течение последнего десятилетия появилось значительное развитие «умных» информационных технологий для управления маршрутизацией транспортных средств, основанных на технологических достижениях в более точных географических информационных системах, компьютерах нового поколения с расширенными возможностями обработки и разработках более совершенных системы и методы планирования.

Интеллектуальные транспортные системы можно определить как набор передовых приложений в области информационных технологий, электроники и связи, которые с социальной, экономической и экологической точек зрения предназначены для улучшения мобильности транспорта, безопасности и производительности за счет оптимизации использования существующей инфраструктуры, повышения энергоэффективности и повышения пропускной способности транспортной системы.

Интеллектуальные транспортные системы призваны реагировать с мультимодальной точки зрения на транспортные потребности, применяя ICT (информационные и коммуникационные технологии).

Интеллектуальные транспортные системы являются частью ICT, некоторые специалисты используют термин ITS и ICT для транспорта без различия. Следовательно, с использованием ITS транспортные операции выполняются оптимально с точки зрения транспортных потоков [3].

Интеграция ITS позволяет осуществлять обмен и координацию информации, сбор информации и интеграцию между транспортными средствами и дорожной инфраструктурой, обмен информацией с частным сектором (поставщиками логистических услуг) и обмен с нетранспортными связанными организациями, такие как электронные платежные учреждения.

Интеллектуальные транспортные системы представляют собой взаимосвязь различных информационных систем, предназначенных для сбора, обмена, вычисления и содействия принятию решений, позволяя правильно управлять потоком транспортных средств и транспортных средств. Для надлежащего управления транспортной системой, интеграции технологий, таких как Интернет, электронный обмен данными, беспроводная связь, компьютерные технологии, программирование и технологии, предназначенные для сбора и анализа необходимой информации [4].

При обращении к ITS следует отметить, что они сгруппированы в две широкие категории: ITS расположены в транспортных средствах (таких как системы и технологии связи внутри них и так называемые «интеллектуальные транспортные средства»); и ITS, расположенные в инфраструктуре или в режиме транспортировки (например, динамические сигналы, системы контроля нарушений и т.д.). В обеих категориях были предприняты большие усилия и работа по повышению эффективности, основанная на разработке аппаратных, программных и программных моделей для оптимизации маршрутов и транспортных потоков.

Эти системы, помимо помощи в управлении транспортом для создания экономически эффективных и безопасных маршрутов, также позволяют доставлять пользователям соответствующую информацию, контролируют перегрузку и движение, управляют грузовым парком и транспортными средствами, оптимизируют инфраструктуру и управляют связью между этими элементами.

Благодаря интеллектуальным транспортным системам и их взаимодействию с системами управления перевозками (TMS) можно оптимизировать процессы грузоперевозок внутри городов посредством соответствующего обмена информацией между

системами управления транспортными средствами и системами управления грузами. Это позволяет объединить эти два источника информации, а затем разработать планы распределения для оптимизации количества рейсов и количества груза для каждой поездки, что приведет к минимальной общей стоимости системы распределения [5].

На основании вышеизложенного можно утверждать, что интеллектуальные информационные системы представляют собой набор из множества приложений, направленных на улучшение транспортных систем как для пассажиров, так и для грузов.

Эти приложения обеспечивают улучшения и преимущества, отраженные в более эффективных системах управления движением, улучшенной идентификации товаров и людей, улучшенном мультимодальном управлении, повышенной безопасности и комфорте на транспорте, информации в реальном времени, сниженных расходах и других.

Ключевым элементом управления транспортом с помощью ITS является сбор информации об автомобиле, который, можно получить тремя способами [6]:

- Индуктивные детекторы. Эти детекторы представляют собой устройства, установленные на асфальте, которые позволяют проводить перепись транспортных средств. Эти датчики могут определять количество транспортных средств, их скорость и движение на дороге.

- Ультразвуковые, инфракрасные и радарные датчики: эти датчики размещены на вышках. Они могут обнаруживать транспортные средства, используя волны, и определять количество транспортных средств и их скорость. Преимущество этой системы перед индуктивными датчиками заключается в простоте установки и обслуживания, но в неблагоприятных погодных условиях их производительность менее эффективна, чем у других.

- Детекторы видеоизображений: эти детекторы могут распознавать присутствие транспортного средства и его скорость, занятость на трассе, поток трафика, обнаруживать номерной знак и т.д. С помощью обработки изображений на основе оптического распознавания символов (OCR).

В дополнение к этим элементам важно создать центр управления для мониторинга и принятия решений по улучшению условий движения в городе. Таким образом, необходимо иметь систему замкнутого телевидения (CCTV) в качестве дополнения к устройствам обнаружения транспортных средств.

Другим важным элементом при получении информации о дорожном движении является поддержание надлежащей связи с учреждениями, связанными с транспортной системой, такими как дорожные агенты, вертолеты, система технического обслуживания дорог, компании такси, метеорологическая система и даже навигационные приложения, используемые в мобильных телефонах.

Другие системы, используемые в интеллектуальных транспортных системах [6]:

- Автоматическое обнаружение инцидентов – AID. Эти системы сокращают время обнаружения инцидентов и время реагирования на них. Они также позволяют определить вероятность того, что авария могла произойти или может произойти, путем отслеживания моделей дорожного трафика. Эти системы предназначены не для того, чтобы заменить центры мониторинга, а для того, чтобы помочь им в управлении.

- Взвешивание в движении – WIM: эти системы предназначены для определения веса транспортных средств в движении. Они могут помочь контролировать уход за дорогами, поскольку избыточный вес транспортного средства является фактором их преждевременного износа. Эти системы работают благодаря расположению тензодатчиков, пьезоэлектрических систем или гибких лент.

- Усовершенствованные системы управления движением – ATMS. Эти системы отвечают за получение в режиме реального времени информации об условиях движения, анализ данных, прогнозы времени в пути, управление аварийным реагированием и предоставление этой информации пользователям через информационные системы управления городским движением или другие средства, такие как «Передовые информационные системы путешественника» (ATIS). Они несут ответственность за предоставление информации о трафике, которая может быть использована пользователями для улучшения выбора режима транспортировки, маршрутов и принятия решений в целом. Эти системы позволяют сократить расстояния, расход топлива и загрязнение окружающей среды.

– Электронная оплата и автоматическая идентификация транспортных средств – AVI. Эти системы позволяют узнать реальный спрос и текущее количество грузовых автомобилей, обращающихся в режиме реального времени, что позволяет контролировать поток транспорта в городе.

– Усовершенствованные системы управления автопарком – AFMS: эти системы позволяют планировать размещение и использование груза, что приводит к оптимизации системы и ее контролю в режиме реального времени. Усовершенствованные системы управления автопарком могут внести существенный вклад в эффективность и конечный успех систем логистики городов.

Связь между транспортными средствами и инфраструктурой является ключевым элементом интеллектуальных транспортных систем, поскольку они обеспечивают двустороннюю связь, которая используется для получения информации для управления транспортом и передачи ее пользователям.

Существует большое количество устройств, которые позволяют общаться через Интернет в любом месте и в любое время. Таким образом, транспортное средство, оснащенное собственным IP-адресом и подключением к Интернету, может быть подключено к центру управления или к другим транспортным средствам.

Связь между транспортными средствами, а также в авиационном и морском транспорте может снизить вероятность столкновения и улучшить трафик за счет обмена информацией о пробках и авариях [3].

Исследование в области коммуникации транспортных средств привело к разработке совместных систем между транспортными средствами и инфраструктурой CVIS (Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems), которые обеспечивают взаимодействие между близлежащими транспортными средствами и инфраструктурой, расположенной на дорогах, предлагая лучшее управление движением и транспортом.

Системы CVIS основаны на многоканальном терминале, способном соединять широкий спектр устройств через WLAN / Wi-Fi, сотовые сети (GPRS / UMTS), высокочастотную микроволновую, инфракрасную и спутниковую связь.

Эта связь приводит к новой концепции под названием «Подключенная транспортная система», которая представляет собой попытку соединить транспортные средства с помощью некоторых коммуникационных технологий, что позволяет улучшить безопасность и управление в чрезвычайных ситуациях, а также управление транспортом и воздействие на окружающую среду. Наиболее приемлемой технологией связи является инфраструктура на основе IP.

Разработка этих систем позволяет передавать релевантную информацию, такую как [4]:

- маршрутизация;
- управление движением и предотвращение заторов;
- координация светофоров;
- мониторинг грузовиков;
- управление парковкой;
- информация о безопасности и предупреждения;
- информация о погоде.

Технологии управления дорожным движением представляют собой набор инструментов, которые направлены на снижение заторов в городах и повышение безопасности дорожного движения.

Эти технологии распределяют трафик и предупреждают водителей о различных проблемах, с которыми они могут столкнуться на дорогах. Основным элементом этих технологий является способность постоянно адаптироваться к условиям движения и эффективно реагировать на эти изменения.

Технологии управления трафиком являются частью структуры, которая обеспечивает доступ к широкому спектру технологий, таких как: управления движением, дорожные знаки и системы парковки, электронные и интерактивные системы сообщений, службы мониторинга трафика, доступ к транспортным средствам и услуги парковки, среди прочего.

Управление движением с учетом погодных условий (WRTM) – это набор технологий, которые предсказывают, определяют и прогнозируют погодные условия, поэтому можно выполнять действия по уходу и контролю до того, как погодные условия повлияют на дороги. Эти системы позволяют делать предложения и разрабатывать стратегии для смягчения воздействия на климат, а информация передается менеджерам и пользователям через системы связи с транспортными средствами и средствами управления. Таким образом, технологии управления дорожным движением представляют собой комбинацию методов, инструментов и систем, которые используются для смягчения воздействия погоды на транспортные процессы [5].

Совместное использование этих технологий направлено на улучшение транспортных систем, в частности безопасности и мобильности пассажиров и грузов. Это привело к разработке более сложных стратегий, таких как «Умная придорожная инициатива», которая направлена на повышение безопасности, уменьшение количества аварий и повышение эффективности движения товаров за счет сбора и обмена информацией между коммерческими транспортными средствами, перевозчиками, автодорожные сооружения, интермодальные платформы, сборы и другие элементы транспортной системы.

Эта интеграция достигается за счет совместной работы технологий и обмена информацией между тремя элементами: системами связи транспортных средств, технологиями на дорогах и системами, используемыми в процессах перевозки грузов.

Транспорт определяет конкурентоспособность компаний и оказывает несколько негативных воздействий на города, создавая необходимость прилагать большие усилия в процессах управления. Последнее объясняет необходимость в современных информационных системах, которые ведут к оптимизации транспорта на всех уровнях, как для коммерческого, так и для пассажирского транспорта.

Интеллектуальные транспортные системы являются инструментами, позволяющими повысить мобильность, безопасность и производительность транспорта, и включают в себя множество аспектов для этой цели. Это касается информации, поступающей от транспортных средств, государственных и частных организаций, а также информации, получаемой от систем и информационных технологий, таких как камеры, радары и датчики скорости. Все это позволяет достичь интеллектуального управления перевозками, что является основной целью ITS.

### Литература:

1. Изюмский А.А. Вычислительная техника и сети в отрасли : учебное пособие / А.А. Изюмский, С.Л. Надирян, И.С. Сенин; Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар : Издательство ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014. – 275 с.
2. Изюмский А.А. Системы автоматизации на автомобильном транспорте : учебное пособие / А.А. Изюмский, С.Л. Надирян; Кубанский государственный технологический университет. – Краснодар : Издательство ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2015. – 263 с.
3. Изюмский А.А., Надирян С.Л., Сенин И.С. Применение имитационного моделирования в сфере моделирования транспортных потоков // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2016. – № 1. – С. 52–54.
4. Изюмский А.А. Внедрение автоматизированной системы транспортной логистики на автотранспортных предприятиях / А.А. Изюмский, С.Л. Надирян // Гуманитарные и социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 10.
5. Изюмский А.А. Применение сетевых технологий в транспортной отрасли для диспетчерского управления и сбор данных / А.А. Изюмский, С.Л. Надирян, И.С. Сенин // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2014. – № 1. – С. 54–56.
6. Интеллектуальные транспортные системы в автомобильно-дорожном комплексе / В.М. Приходько [и др.]; под общ. ред. В.М. Приходько; МАДИ. – М. : Мэйлер, 2011. – 487 с.

### References:

1. Izyumskiy A.A. Computer equipment and networks in the industry : textbook / A.A. Izyumsky, S.L. Nadiryanyan, I.S. Senin; Kuban State Technological University. – Krasnodar : Publishing house of FGBOU VPO «KubGTU», 2014. – 275 p.

2. Izyumskiy A.A. Automation systems on motor transport: educational event / A.A. Izyumskiy, S.L. Nadiryayn; Kuban State Technological University theatre. – Krasnodar : FGBOU VPO Publishing House «KubGTU», 2015. – 263 p.

3. Izyumskiy A.A., Nadiryayn S.L., Senin I.S. Simulation modeling application in the sphere of transport flows modeling // Science. Technics. Technologies (polytechnic bulletin). – 2016. – № 1. – P. 52–54.

4. Izyumskiy A.A. Introduction of the automated system of the transport logistics at the motor transport enterprises / A.A. Izyumskiy, S.L. Nadiryayn // Humanitarian and socio-economic and social sciences. – 2014. – № 10.

5. Izyumskiy A.A. Application of the network technologies in the transport branch for the dispatch control and data collection / A.A. Izyumskiy, S.L. Nadiryayn, I.S. Senin // Nauka. Technique. Technologies (polytechnic bulletin). – 2014. – № 1. – P. 54–56.

6. Intelligent transport systems in the motor road complex / V.M. Prikhodko [et al.]; under the common editorship of V.M. Prikhodko; MADI. – M. : Mailer, 2011. – 487 p.