

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ ГОРОДОВ: ПАНАЦЕЯ ИЛИ ФИКЦИЯ

*Современные города сталкиваются с растущими вызовами в области транспортной инфраструктуры, обусловленными увеличением населения и интенсивным урбанизационным процессом. В поисках эффективных решений и оптимизации транспортного потока в городских пространствах все большее внимание привлекают интеллектуальные транспортные системы (ИТС).*

**Ключевые слова:** транспорт, система, инфраструктура, мониторинг, эффективность

*Интеллектуальные транспортные системы (ИТС) представляют собой комплекс инновационных технологий, направленных на интеграцию информационных и коммуникационных средств с транспортной инфраструктурой для оптимизации управления и контроля над транспортными потоками.*

Интеллектуальные транспортные системы развивались постепенно, начиная с использования компьютеров для управления и контроля транспортными сетями в 1960-1970-х годах. Первоначально фокус был на оптимизации движения транспортных средств и улучшении безопасности. С течением времени ИТС стали включать в себя элементы связности, смарт-технологии и аналитику для более эффективного управления потоками и предоставления информации водителям.

*Значение транспорта в современных городах*

Транспорт играет ключевую роль в обеспечении подвижности населения и экономического развития городов. Однако увеличение числа транспортных средств приводит к пробкам, загрязнению воздуха и повышенному риску дорожно-транспортных происшествий. В этом контексте внедрение ИТС представляется перспективным решением для улучшения эффективности, безопасности и устойчивости городского транспорта.

*Основные элементы современных ИТС:*

- Сенсоры и датчики собирают данные о движении, состоянии дорог, погодных условиях и других параметрах.
- Системы связи предоставляют возможность обмена информацией между транспортными средствами и инфраструктурой для управления движением и предоставления данных в реальном времени.
- Аналитика и управление данными позволяют собрать данные для выявления тенденций, оптимизации трафика и предоставления информации о состоянии дорог.
- Системы управления транспортом включают в себя автоматизированные системы управления светофорами, управление потоком и динамическую регулировку скорости.
- Информационные системы предоставляют водителям и пассажирам актуальную информацию о состоянии дорог, пробках, общественном транспорте и т. д.
- Автоматизированные системы помощи водителям включают в себя системы помощи при парковке, контроле полосы движения и предупреждений о возможных столкновениях.

*Основные принципы ИТС*

- Системы мониторинга и управления транспортом. ИТС включают в себя передовые системы мониторинга, позволяющие в реальном времени отслеживать перемещение транспортных средств. Эти системы не только предоставляют данные о текущем положении транспортных средств, но и осуществляют активное управление движением. Это позволяет оптимизировать маршруты, регулировать скорость движения и предотвращать возможные транспортные заторы.
- Использование сенсоров и данных для оптимизации движения. Интеллектуальные транспортные системы интегрируют различные сенсоры, такие как камеры, радары и датчики, для непрерывного мониторинга дорожной обстановки. Эти сенсоры собирают обширные данные о движении, погодных условиях и других факторах, влияющих на транспортную инфраструктуру. Анализ этих данных позволяет предсказывать и реагировать на изменения в дорожной среде, создавая условия для оптимального движения транспорта [1].

### *Преимущества ИТС*

– Улучшение безопасности дорожного движения. ИТС активно способствуют повышению уровня безопасности на дорогах. Системы мониторинга и предупреждения автоматически реагируют на потенциальные опасности, предотвращая аварии и снижая риск дорожно-транспортных происшествий. Технологии, такие как автоматическое торможение и системы предупреждения о столкновении, играют важную роль в защите участников дорожного движения.

– Эффективное использование инфраструктуры. ИТС позволяют более эффективно использовать городскую инфраструктуру. Адаптивные светофоры, регулируемые в реальном времени на основе потока транспорта, сокращают время простоя и улучшают проходимость перекрестков. Это способствует оптимальному использованию дорожной сети и снижению нагрузки на инфраструктуру.

– Сокращение времени в пути и уменьшение транспортных пробок. ИТС играют ключевую роль в борьбе с транспортными пробками. Оптимизированные маршруты и динамическое управление потоком транспорта позволяют сократить время в пути для горожан. Это не только повышает комфортность перемещения, но также способствует снижению выбросов загрязняющих веществ и улучшению экологии в городской среде.

Несмотря на многочисленные преимущества, интеллектуальные транспортные системы также сталкиваются с критикой и ограничениями, которые нужно учитывать при их внедрении.

- *Проблемы приватности и безопасности данных.* С одной стороны, сбор и обработка больших объемов данных в ИТС поднимают вопросы о приватности граждан. Системы слежения могут быть восприняты как нарушение личной жизни. Кроме того, существует риск хакерских атак на системы, что может привести к утечкам личной информации и нарушению конфиденциальности данных.

- *Высокие затраты на внедрение и поддержание системы.* Внедрение ИТС требует значительных финансовых вложений. От покупки и установки оборудования до обучения персонала и поддержания системы, затраты могут оказаться высокими для городских властей. Это может быть особенно проблематично для менее развитых регионов, где бюджеты ограничены.

- *Возможные технические сбои и уязвимости.* Технические проблемы, такие как сбои в программном обеспечении или неполадки в оборудовании, могут иметь серьезные последствия для функционирования ИТС. Более того, системы подвержены угрозам кибербезопасности, и несанкционированный доступ к системе может вызвать серьезные проблемы в управлении транспортным потоком и безопасности.

*Рейтинг регионов* по реализации интеллектуальных транспортных систем изменяется в зависимости от различных факторов, таких как технологический прогресс, инвестиции и стратегии внедрения. Такие страны как США, Япония, Германия, Швеция занимают лидирующие позиции по внедрению и реализации ИТС [2].

#### *Факторы успешной реализации ИТС:*

- *Государственная поддержка и стратегическое планирование.* Эффективная реализация ИТС часто начинается с ясной государственной поддержки и стратегического планирования. Государственные органы, выражая свою поддержку, могут обеспечить финансирование, юридическую базу и стандарты, необходимые для успешного внедрения системы.

- *Вовлечение общества и бизнес-сектора.* Успешная реализация ИТС требует активного участия общества и бизнес-сектора. Вовлечение граждан в процесс принятия решений, а также партнерство с частными компаниями способствует созданию устойчивых и широкомасштабных систем. Поддержка общественности и партнерство с предприятиями также способствуют более успешному внедрению технологий.

- *Гибкость системы для адаптации к изменяющимся условиям.* Быстро меняющиеся условия городской среды требуют от ИТС высокой гибкости. Системы должны быть спроектированы таким образом, чтобы адаптироваться к изменениям в потоке транспорта, инфраструктуре и технологических требованиях. Гибкость позволяет системе эффективно функционировать и оставаться актуальной в условиях постоянной динамики городской среды.

Интеллектуальные транспортные системы становятся неотъемлемой частью современных городов, стремящихся справиться с растущими вызовами в области транспортной инфраструктуры. Рассмотрим ключевые выводы о роли ИТС и их влиянии на современные городские пространства.

ИТС играют критическую роль в оптимизации движения транспорта, повышении безопасности на дорогах и эффективном использовании инфраструктуры. Системы мониторинга и управления,

а также интеграция сенсоров и данных, обеспечивают возможность активного реагирования на изменения в городской среде.

#### *Примеры реализации ИТС*

- В Сингапуре внедрили системы электронного сбора платы за проезд и электронных парковочных сервисов, что привело к сокращению времени пропуска таможни на 85 %, хоть и потребовало высоких затрат на внедрение и поддержание технологий.

- В Копенгагене и Дании внедрили системы управления транспортом для снижения выбросов и улучшения качества воздуха. Благодаря этому удалось снизить выбросы углекислого газа на 21 % за последние 5 лет. Появилась развитая инфраструктура велосипедных дорожек с использованием ИТС для безопасности участников движения. Но возможны проблемы с конфиденциальностью данных в связи с использованием технологий слежения.

#### *Потенциальные перспективы развития ИТС*

Перспективы развития ИТС обширны и обещают дополнительные преимущества для городов. Внедрение беспилотных транспортных средств, развитие систем умного парковочного пространства и расширение использования искусственного интеллекта в транспортных системах представляют собой потенциальные направления для дальнейшего развития [3].

#### *Показатели ИТС*

- *Интенсивность движения* определяет количество транспортных средств, проходящих через определенный участок дороги за определенный период времени. Это позволяет оценить загруженность дорог и потоки движения.

- *Средняя скорость движения* отражает эффективность транспортного потока и уровень трафика.

- *Количество и структура пробок* определяет измерение времени, на которое задерживается движение, и анализ причин пробок. Это помогает оптимизировать управление трафиком и предотвращать заторы.

- *Уровень безопасности* определяет количество дорожно-транспортных происшествий и травм на дорогах и позволяет оценить эффективность мер безопасности и предупреждения аварий.

- *Эффективность общественного транспорта* определяет среднее время ожидания, интервалы движения, загрузка общественного транспорта.

- *Сокращение выбросов вредных веществ* показывает изменение уровней загрязнения воздуха в результате внедрения ИТС. Помогает оценить влияние транспортных систем на экологию и здоровье окружающей среды.

- *Эффективность парковочных систем* показывает загруженность парковочных зон, время поиска парковки.

Эти показатели в совокупности предоставляют информацию о работе ИТС и позволяют оценить ее эффективность в различных аспектах управления транспортными системами.

### **Список использованных источников**

1. Волкова, Е. М. Построение транспортной системы на базе интеллектуальных технологий / Е. М. Волкова, В. М. Колесова // Азиатско-тихоокеанский регион: экономика, политика, право. – 2021. – № 1. – С. 38–50.
2. Капский, Д. В. Создание интеллектуальной транспортной системы крупнейших городов / Д. В. Капский, Д. В. Навой // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. – 2018. – № 3. – С. 66–72.
3. Интеллектуальные транспортные системы [Электронный ресурс] // Vocord. – Режим доступа: <https://www.vocord.ru/solutions/intellektualnye-transportnye-sistemy>. – Дата доступа: 25.10.2023.