

УДК 656.02

## ***ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ МАРШРУТОВ***

***Котович П.В.***

*магистрант,*

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет транспорта»*

*Москва, Россия*

***Шмаль В.Н.***

*Доцент, к.т.н.,*

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет транспорта»*

*Москва, Россия*

### **Аннотация**

Статья посвящена исследованию современных подходов к управлению транспортными потоками с использованием автоматизированных систем. В работе рассматриваются ключевые аспекты разработки и внедрения таких систем, включая их влияние на эффективность логистики, снижение затрат и улучшение качества обслуживания клиентов.

**Ключевые слова:** автоматизированные системы, управление, оптимизация, транспортный маршруты, логистика.

## ***IMPLEMENTATION OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS TO OPTIMIZE TRANSPORT ROUTES***

***Kotovich P. V.***

*Master's Degree student,*

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
"Russian University of Transport"*

*Moscow, Russia*

***Shmal V.N.***

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences.,*

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
"Russian University of Transport"  
Moscow, Russia*

### **Annotation**

The article is devoted to the study of modern approaches to traffic flow management using automated systems. The paper examines key aspects of the development and implementation of such systems, including their impact on logistics efficiency, cost reduction and improvement of customer service quality.

**Keywords:** automated systems, management, optimization, transport routes, logistics.

В современном мире логистика играет решающую роль в успешной работе бизнеса. Одним из важных элементов является оптимизация транспортных маршрутов, поскольку она напрямую влияет на скорость, стоимость и качество доставки. В этом контексте автоматизированные системы управления (АСУ) становятся ключевым инструментом, позволяющим сократить расходы, улучшить качество обслуживания и минимизировать влияние на окружающую среду. [1;5;6]

Традиционные методы управления транспортными маршрутами часто сталкиваются с рядом проблем, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Проблемы, возникающие при использовании традиционных методов управления транспортными маршрутами

<b>Проблемы</b>	<b>Описание</b>
Низкая эффективность	Ручное планирование маршрутов часто приводит к нерациональному использованию ресурсов и увеличению времени в пути.
Человеческий фактор	Ошибки в расчетах, недооценка трафика и влияние непредвиденных обстоятельств.
Отсутствие интеграции	Разрозненные системы управления затрудняют анализ данных и принятие оперативных решений.
Экологические проблемы	Увеличение пробегов приводит к повышенному уровню выбросов и расходу топлива.

Внедрение АСУ позволяет решать эти проблемы благодаря использованию методов искусственного интеллекта и машинного обучения, которые учитывают загруженность дорог, погодные условия и другие факторы для быстрого расчета оптимальных маршрутов. [2;3]

АСУ применяют различные алгоритмы для поиска наилучших маршрутов. Наиболее распространённые методы включают:

- алгоритм ближайшего соседа — для минимизации общего расстояния;
- генетический алгоритм — метод, основанный на принципах эволюции, который позволяет находить оптимальные маршруты путем последовательного отбора лучших вариантов;
- метод ветвей и границ — для минимизации затрат и времени при учёте сложных ограничений, таких как вес и временные окна доставки. [9]

Оптимизация маршрутов позволяет сократить время в пути и расход топлива, что приводит к значительной экономии средств. Данная тенденция является всё более актуальной – транспортные компании стремятся к тому, чтобы доставлять грузы и товары «точно в срок» с наименьшими затратами в целости и сохранности.

Автоматизированные системы позволяют более точно прогнозировать время прибытия. Благодаря этому заметно повышается уровень удовлетворенности клиентов сервисом оказываемых услуг. АСУ в то же время могут интегрироваться с другими системами компаний, такими как управление запасами и CRM, что позволяет получать полную картину бизнес-процессов, находить «узкие места» и прогнозировать оптимальное управление перевозочным процессом. [4;8]

Также немаловажным преимуществом использования автоматизированных систем управления в оптимизации маршрутов является способствование снижению выбросов углекислого газа и других вредных веществ, что положительно сказывается на экологии.

Внедрение автоматизированной системы управления в работу компании – это сложный и трудоемкий процесс, который можно представить в виде следующей схемы.



Рис. 1 – Процесс внедрения АСУ

Источник: составлено автором на основе: Гаврилов А. Ю. Автоматизация транспортных процессов/ А.Ю. Гаврилов, 2020. – С.254

Автоматизированные системы по оптимизации транспортных маршрутов основываются на алгоритмах поиска; линейном и нелинейном программировании для решения задач, где необходимо минимизировать затраты или время в условиях ограничений; методах динамического программирования, решая сложные задачи путем разбиения на более простые подзадачи. Методы динамического программирования находят широкое

применение в системах автоматизации маршрутов. Они позволяют делить задачу на подзадачи, что упрощает решение и обеспечивает более точный расчёт с учётом изменений в реальном времени. Такие методы особенно эффективны для динамических условий, таких как пробки или изменение погодных условий. Система может автоматически изменять маршрут, учитывая текущие данные, что сокращает время доставки и повышает точность прогнозов. Например, алгоритмы динамического программирования могут учитывать временные окна доставки, что позволяет компании управлять временем доставки с минимальными затратами. [7]

Данные алгоритмы позволяют собирать и обрабатывать информацию о дорожной сети, трафике, погодных условиях и других факторах, влияющих на маршруты. Эти данные могут включать географические информационные системы (ГИС), исторические данные о движении и данные о времени в пути.

Всё чаще применяется машинное обучение для предсказания загруженности дорог, прогнозирования трафика и определения наиболее эффективных путей проследования. Системы стараются учитывать различные ограничения (например, весовые ограничения для грузовиков, временные окна для доставки) и предпочтения пользователей (например, минимизация времени в пути или затрат).

Внедрение автоматизированных систем управления для оптимизации транспортных маршрутов является актуальной задачей для многих компаний, стремящихся повысить свою конкурентоспособность на рынке. Эти системы не только помогают сократить затраты и улучшить качество обслуживания, но и способствуют более рациональному использованию ресурсов и снижению негативного воздействия на окружающую среду. В условиях быстро меняющегося рынка успешными компаниями будут те, кто сможет эффективно адаптироваться к новым технологиям и использовать их в своих интересах.

### **Библиографический список:**

1. Бабушкин А. В. Оптимизация транспортных маршрутов: теория и практика/ А.В. Бабушкин // Транспорт. – 2020. – №2. – С.320
2. Белов И. Н. Автоматизация управления транспортными системами/ И.Н. Белов, 2021. – С.256
3. Васильев С. П. Современные подходы к управлению транспортными потоками/ С.П. Васильев, 2019. – С.180
4. Гаврилов А. Ю. Автоматизация транспортных процессов/ А.Ю. Гаврилов, 2020. – С.290
5. Зайцев П. А. Алгоритмы оптимизации транспортных маршрутов/ П.А. Зайцев – 2022. – С.210
6. Карпов К. С. Анализ и оптимизация маршрутов/ К.С. Карпов// Физматлит – 2020. – С.300
7. Николаев Д. Г. Информационные технологии в управлении транспортом/ Д.Г. Николаев// Политехника. – 2021. – С.340 – 342
8. Орлов Е. А. Логистика и управление цепями поставок/ Е.А. Орлов – Москва: Эксмо, 2020. – 330 с.
9. Петров Б. В. Использование геоинформационных систем в транспорте/ Б.В. Петров. - Тула: ТулГУ, 2019. – С.200

*Оригинальность 75%*