

*Герасименко К. Р.  
асс.,  
Герасименко Н. Ю.  
аспирант,  
Огородник А. А.  
магистрант*

*Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МОНИТОРИНГЕ И УПРАВЛЕНИИ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ**

**Введение.** С увеличением объема дорожного трафика по всему миру возникают проблемы перегруженности, частых дорожных инцидентов и неэффективного использования инфраструктуры. Для поддержания жизненно важной дорожной сети и обеспечения безопасности участников движения необходимо внедрение инновационных технологий. В этом контексте дроны и беспилотные технологии становятся ключевыми, предлагая новые подходы к контролю за состоянием дорог, обнаружению пробок и управлению движением [1].

**Постановка проблемы.** Мониторинг и управление дорожным движением являются критически важными аспектами обеспечения безопасности и эффективности транспортной инфраструктуры. Однако существующие методы и инструменты контроля сталкиваются с рядом проблем, которые ограничивают их эффективность.

Проблемы с мониторингом:

1. Недостаточная покрытость: существующие системы мониторинга дорожного движения могут быть ограничены в своей способности охватить большие участки дорог или работать в условиях с ограниченной видимостью, таких как ночное время или плохие погодные условия.

2. Ограниченный доступ к информации: некоторые методы мониторинга могут быть ограничены доступом к информации о дорожной ситуации в реальном времени, что затрудняет оперативное принятие решений и реагирование на изменения в трафике.

Недостатки существующих методов управления:

1. Реактивный подход: большинство существующих методов управления дорожным движением работают на основе реакции на существующие проблемы, а не на их предотвращение. Это может приводить к задержкам в реагировании и неэффективному использованию ресурсов.

2. Ограниченная гибкость: некоторые системы управления могут быть ограничены в своей способности адаптироваться к изменяющимся условиям дорожного движения, что затрудняет их способность обеспечить оптимальное распределение трафика.

Эффективное решение этих проблем требует новых подходов и инновационных технологий, которые могут обеспечить более точный и оперативный мониторинг дорожной ситуации, а также более гибкое и прогнозирующее управление движением. В этом контексте применение дронов и беспилотных технологий может представлять собой обещающий путь к решению данных проблем и оптимизации управления дорожным движением.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В последние годы наблюдается увеличенный интерес к исследованиям, посвященным применению дронов и беспилотных технологий в дорожном мониторинге и управлении трафиком. Результаты этих исследований представляют ценную информацию о потенциальных преимуществах и ограничениях использования дронов в этой области.

Недавние исследования и публикации обращают внимание на разнообразные аспекты применения дронов в дорожном мониторинге, включая:

1. Методы сбора данных: исследования оценивают различные методы сбора данных с помощью дронов, включая использование различных типов сенсоров и технологий, таких как камеры, радары и лидары.

2. Алгоритмы обработки данных: исследования также уделяют внимание разработке алгоритмов обработки данных, которые позволяют анализировать собранные с дронов данные и извлекать полезную информацию о дорожной ситуации.

3. Применение в реальных условиях: некоторые исследования проводят эксперименты с использованием дронов в реальных условиях дорожного движения, чтобы оценить их эффективность и применимость на практике.

В целом, результаты последних исследований свидетельствуют о потенциале дронов и беспилотных технологий в улучшении дорожного мониторинга и управления трафиком.

**Изложение основного материала.** Дроны и беспилотные технологии представляют собой автономные летательные аппараты, которые могут быть управляемыми удаленно или работать на основе программного обеспечения. Они используют различные типы сенсоров и камер для сбора данных о дорожной ситуации и передачи этой информации на землю для анализа и принятия решений.

Принцип работы дронов включает несколько ключевых этапов:

1. Взлет и навигация: дрон стартует с земли или с платформы, после чего начинает свой полет в заданном направлении. Он может использовать GPS или другие системы навигации для определения своего местоположения и планирования маршрута.

2. Сбор данных: во время полета дрон использует встроенные сенсоры и камеры для сбора данных о дорожной ситуации, такие как информация о движении транспортных средств, состояние дорожного покрытия и препятствия на дороге.

3. Передача данных: собранные данные передаются на землю посредством радиосвязи или других технологий передачи данных, где они анализируются специалистами или программным обеспечением для принятия решений и реагирования на текущую дорожную ситуацию.

4. Маневрирование и возвращение: после завершения миссии дрон может вернуться на базу или продолжить свой полет для выполнения других задач.

Благодаря своей мобильности и способности к сбору данных в реальном времени, дроны представляют собой эффективный инструмент для мониторинга и управления дорожным движением, обеспечивая оперативное реагирование на изменения в трафике и повышение безопасности на дорогах.

У использования дронов существует ряд возможностей и преимуществ [2]:

1. Высокая мобильность и доступность: дроны могут быстро перемещаться вдоль дорог и взлетать с различных точек, что обеспечивает широкий охват территории и возможность мониторинга труднодоступных мест.

2. Оперативное реагирование: благодаря быстрому взлету и способности к проведению мониторинга в реальном времени, дроны позволяют оперативно реагировать на изменения в дорожной ситуации и принимать необходимые меры для предотвращения пробок или аварий.

3. Высокая точность и детализация данных: современные дроны оснащены высококачественными камерами и сенсорами, которые позволяют получать детальную информацию о состоянии дорожного покрытия, трафике и препятствиях на дороге с высокой степенью точности.

4. Безопасность и снижение рисков: использование дронов для мониторинга дорожного движения позволяет снизить риск для персонала, так как нет необходимости отправлять людей на место события, особенно в опасных или труднодоступных условиях.

5. Экономия времени и ресурсов: дроны позволяют сократить время, затрачиваемое на мониторинг и управление дорожным движением, и оптимизировать использование ресурсов благодаря оперативному сбору и анализу данных.

6. Прогнозирование трафика и предотвращение пробок: анализ данных, полученных с помощью дронов, позволяет строить прогнозы трафика и принимать меры для предотвращения возникновения пробок или реагирования на них в ранней стадии.

7. Широкий спектр применения: возможности применения дронов в дорожном мониторинге и управлении движением варьируются от обнаружения аварийных ситуаций и контроля за дорожным состоянием до организации безопасности на строительных участках и мониторинга инфраструктуры.

Рассмотрим примеры успешного применения дронов в различных странах [3]. В Соединенных Штатах дроны успешно применяются для мониторинга состояния дорожной инфраструктуры и управления движением. Например, в городе Лос-Анджелесе использование дронов позволяет оперативно обнаруживать и устранять аварийные ситуации на дорогах, что способствует снижению задержек и улучшению безопасности участников дорожного движения. В Китае дроны активно применяются для контроля за дорожным движением на крупных транспортных магистралях и автомагистралях. Например, в городе Шэньчжэнь дроны используются для мониторинга транспортного потока и обнаружения нарушений ПДД, что помогает снизить количество ДТП и обеспечить более безопасное движение. В Германии дроны успешно используются для мониторинга состояния скоростных автобанов и автоматического обнаружения нарушений ПДД. Например, в городе Мюнхене дроны осуществляют постоянный мониторинг скоростных автобанов и автоматически фиксируют нарушения, что способствует повышению дисциплины участников дорожного движения и снижению аварийности. В Австралии дроны успешно применяются для мониторинга состояния дорожной инфраструктуры и предотвращения возникновения лавин на горных дорогах. Например, в горах Сноуи-Маунтинс в Новом Южном Уэльсе дроны используются для обнаружения участков с повышенным риском обвала снега и оповещения о возможной опасности. Эти примеры успешного применения дронов в различных странах демонстрируют широкий спектр возможностей и преимуществ использования дронов в области мониторинга и управления дорожным движением. Внедрение этой технологии позволяет повысить эффективность и безопасность дорожного движения, что делает ее важным элементом современной транспортной инфраструктуры.

**Выводы.** В заключении, анализ роли дронов и беспилотных технологий в управлении дорожным движением подчеркивает их значимость для современной транспортной инфраструктуры. Применение дронов демонстрирует высокую эффективность в обнаружении и анализе состояния дорог, контроле за соблюдением ПДД и управлении транспортным потоком, что способствует повышению безопасности и эффективности дорожного движения. Однако, необходимо учитывать и преодолевать некоторые проблемы, такие как безопасность данных и регулирование использования. Несмотря на это, успешные кейсы применения дронов в различных странах свидетельствуют о их значимости и перспективности в этой области. Дальнейшее развитие технологий дронов и создание соответствующих стандартов позволят эффективнее использовать их потенциал для управления дорожным движением и обеспечения безопасности на дорогах.

#### Список источников

1. Машенков Д. В. Перспективы использования БПЛА в логистике // Инновации и инвестиции. 2023. № 6. С. 168–171.
2. Виноградов Е. А. Ключевые технологии связи для поддержки систем управления движением гражданских беспилотных летательных аппаратов (обзор зарубежной литературы) // Научный вестник МГТУ ГА. 2021. № 2. С. 70–92.
3. Заикин В. Ю., Лозовский Д. Н., Лозовская Н. Н. Возможности использования беспилотных летательных аппаратов в деятельности ГИБДД // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2020. № 4. С. 102–104.