

Гао Аоцзе (Китай)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Громаков Евгений Иванович,  
канд. техн. наук, доцент

## **ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ БПЛА И ФОТОГРАММЕТРИИ В ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОТРАСЛИ В ЭПОХУ ЦИФРОВОГО ГОРОДА**

### **Введение**

В эпоху цифровых городов применение технологий моделирования с помощью БПЛА и фотограмметрии меняет методы работы пожарной охраны. Развитие этих технологий предоставило пожарным более точные и быстрые средства моделирования мест пожаров и сбора данных, обеспечив важную поддержку в тушении пожаров и спасательных операциях, а также новые идеи для строительства и интеллектуального применения цифровых городов. В данной статье будут рассмотрены конкретные примеры применения этих технологий в пожарной отрасли и то положительное влияние, которое они оказали на повышение эффективности работы пожарных и улучшение возможностей пожаротушения и спасения.

### **Анализ применения технологии моделирования БПЛА в пожаротушении в эпоху цифрового города**

По мере ускорения темпов урбанизации городское развитие сталкивается со многими проблемами, в том числе с вопросами безопасности. Пожарная безопасность является важной частью городской безопасности, поэтому ее улучшение - важная задача для городских руководителей. Технология беспилотного моделирования имеет широкий спектр применения в пожарной отрасли в эпоху цифрового города.

Во-первых, технология моделирования с помощью дронов может быть использована для быстрого реагирования и точного позиционирования на местах пожаров. Оснащение беспилотников различными датчиками, такими как тепловизоры и многоспектральные камеры, позволяет осуществлять многомерный и многоугольный мониторинг места пожара в режиме реального времени, помогая пожарным понять обстановку на месте пожара и предоставляя точные данные для тушения пожара и спасения.

Во-вторых, технология моделирования с помощью дронов также может быть использована для оценки пожарной безопасности зданий.

Измеряя форму, структуру и внутреннее устройство здания с помощью дрона, можно создать высокоточную трехмерную цифровую модель здания, предоставляя точные базовые данные для оценки пожарной безопасности. [1] В цифровом городе факторы, которые необходимо учитывать при оценке пожарной безопасности, очень сложны, а технология беспилотного моделирования позволяет быстро и точно получить ключевую информацию о здании, повышая точность и эффективность оценки пожарной безопасности.

Таким образом, технология моделирования с помощью БПЛА имеет широкие перспективы применения в противопожарной отрасли в эпоху цифровых городов, что может улучшить пожарную безопасность и способствовать устойчивому развитию городов.

### **Перспективы объединения методов моделирования БПЛА и фотограмметрии для цифрового города и пожаротушения**

В процессе строительства цифрового города технология моделирования с помощью дронов может быть использована для трехмерного моделирования городов с высокой точностью с помощью различных датчиков и камер и другого оборудования, переносимого дронами для создания цифровых моделей городов. Для интерьеров городских зданий традиционную технологию моделирования с помощью беспилотного сканирования трудно применить напрямую, поскольку дроны не способны сканировать сквозь стены зданий. Однако существуют другие технологии, которые могут быть использованы для цифрового моделирования интерьеров зданий. Например, можно использовать технологию лазерного сканирования.

Технология лазерного сканирования позволяет сканировать, испуская лазерный луч, а затем использовать данные отраженного лазерного луча для создания 3D-модели. Эта технология может применяться для цифрового моделирования интерьеров зданий и позволяет быстро и точно фиксировать широкий спектр деталей и особенностей здания.

Наличие цифровой модели интерьера городских зданий и панорамных видов города окажет большую помощь в борьбе с пожарами. После того, как датчики на месте пожара передадут информацию о пожаре в центр обработки данных, операторы смогут использовать цифровые модели зданий для разработки более точных маршрутов спасения и эвакуации и представить эту информацию пожарным с помощью интеллектуальных пожарных шлемов AR.

Надев интеллектуальный пожарный шлем, пожарные могут в режиме реального времени увидеть карту места пожара и модель здания через AR-экран на шлеме, а также заранее определенные маршруты

эвакуации и пожаротушения. Пожарные могут использовать эту информацию для разработки оптимальной стратегии спасения, чтобы уменьшить ущерб от стихийного бедствия и обеспечить безопасность людей.

Интеллектуальный пожарный шлем AR также может предоставлять ключевую информацию, такую как качество воздуха, температура и уровень кислорода в месте нахождения пожарного, а также обеспечивать необходимые пожарному функции голосовой или видеосвязи на экране дисплея шлема, облегчая руководство и мониторинг пожарных в режиме реального времени командным центром. Применение цифровых моделей зданий и интеллектуальных пожарных шлемов AR в таких сценариях может значительно повысить возможности пожарных по тушению пожаров и спасению людей, снизить потери от стихийных бедствий и сохранить жизнь и имущество персонала.

### **Заключение**

Комплексное использование цифрового моделирования с применением технологий моделирования с помощью БПЛА и фотограмметрии может повысить эффективность и возможности пожаротушения и спасения в эпоху цифровых городов. Применение этих технологий предоставит пожарным более точные и быстрые средства моделирования пожара и сбора данных, предлагая новые идеи для строительства и интеллектуального применения цифровых городов.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Mapping and 3D modelling using quadrotor drone and GIS software//URL:<https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-021-00436-8>(дата обращения 19.05.2021)

Гао Тяньюй (Китай)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Спиридонова Анна Сергеевна,  
канд. техн. наук, доцент

### **ИЗМЕРЕНИЕ ТВЕРДОСТИ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ**

**Введение.** В настоящее время использование устройств КТ или МРТ для сканирования человеческого тела для получения медицин-