

Таким образом, в Республике Беларусь вопросы доступности жилой недвижимости является важнейшим направлением социальной политики. Есть все основания полагать, что обеспечение доступности жилой недвижимости на макроуровне является долгосрочным проектом. Однако следующим шагом развития жилой недвижимости видится развитие микрофакторов, связанных с обеспечением комфорта проживания.

Список использованных источников

1. О Государственной программе «Строительство жилья» на 2021–2025 годы // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100051>. – Дата доступа: 01.10.2024.

1. О Государственной программе «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021–2025 годы // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100050>. – Дата доступа: 03.10.2024.

2. Отчет О реализации Государственной программы «Комфортное жилье и благоприятная среда» на 2021–2025 годы» в 2023 году // Министерство ЖКХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mjkh.gov.by/docs/gp-komfortnoe-zhile-i-blagopriyatnaya-sreda/20241116-otchet.pdf>. Дата доступа: 05.10.2024.

УДК-623.746.-519

**Г.Н. Глазкова В.С. Патрикян, Н.М. Сыч,
М.А. Берестовский, А.И. Марденюк**

Белорусский государственный колледж промышленности строительных
материалов
Минск, Беларусь

БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

***Аннотация.** Данный материал содержит анализ областей применения БПЛА в обслуживании систем водоподготовки и водоочистки, в охране и контроле водных ресурсов, по обслуживанию линий ЛЭП и атомных станций, по работе в сельском хозяйстве. С каждым годом области применения БПЛА будут проникать во все сферы жизнедеятельности человека.*

**G.N. Glazkova, V.S. Patrikyan, N.M. Sych,
M.A. Berestovsky, A.I. Mardenok**
Belarussian State Colledge of Bulding Materials Industry
Minsk, Belarus

UNMANNED AIRCRAFT (UAV)

***Abstract.** This material contains an analysis of the areas of application of UAV in maintenance of water treatment and water purification systems, in the control and protection of water resources, maintenance of power lines and nuclear power plant, in agriculture. Every year the areas of application of UAV will expand, they will penetrate in all spheres of human activity.*

БПЛА все шире и шире применяются во всех отраслях хозяйства нашей страны, значительно увеличивая производительность и снижая затраты. Это сельское хозяйство, геодезия (картография), энергетика, добыча полезных ископаемых, строительство, транспортировка и доставка, природоохранные функции, экстренные службы, фото и видео съемка и т.д. Чтобы оценить все преимущества БПЛА выпускникам - специалистам филиала БГТУ БГКПСМ надо знать, как они могут использоваться на объектах сферы их деятельности. Рассмотрим эти области.

1. Обслуживание систем водоподготовки и водоочистки, охрана и контроль водных ресурсов.

Республика Беларусь - страна многих рек и озер, которые часто могут использоваться для обеспечения водой крупных жилых районов, промышленных центров или объектов. С помощью БПЛА в любом районе страны можно осуществлять охрану и контроль водных ресурсов используя видеокамеру, потом, произведя анализ отснятого материала, можно определить проблемы, нарушения или даже загрязнения водных богатств страны. БПЛА могут применяться для отбора проб и тестирования воды. Использование БПЛА для сбора проб воды имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными методами: быстрее, безопаснее и эффективнее собирает данные, позволяя исследователям лучше понять водные экосистемы. Также совместно используют беспилотные летательные аппараты и надводно-подводные комплексы для обследования гидроэлектростанций и плотин, анализа состояния гидротехнических сооружений, водохранилищ. БПЛА могут использоваться для различных задач в ЖКХ, начиная от инспекции и мониторинга состояния зданий до контроля за инфраструктурой и придомовой территорией. Они обеспечивают возможность проводить визуальные обследования с высокой точностью, такие как: аэрофотосъемка (АФС), лазерное

сканирование, тепловизионный мониторинг, видео мониторинг. Кроме того, использование БПЛА в ЖКХ способствует увеличению безопасности и экологической устойчивости [1]. Эти технологии могут использоваться для мониторинга загрязнения окружающей среды, контроля за биоотходами и оценки уровня энергопотребления зданий, что важно для улучшения экологической безопасности жилых районов.

2. Беспилотники - оптимальное решение для сферы электроэнергетики. Фото и видеоматериалы, полученные с помощью современных БПЛА, положительно влияют на развитие системы мониторинга объектов энергетической инфраструктуры. Это возможность повысить эффективность и безопасность работ, а также уменьшить финансовые затраты. Глобальный рынок решений для энергоотрасли с применением беспилотников высоко оценен и имеет устойчивые перспективы роста. Обследование высоковольтных линий электропередач (ЛЭП) и электростанций с применением БПЛА - это распространенная практика, которая сегодня актуальна во всем мире. Беспилотная аэросъемка позволяет оперативно обнаружить повреждения и предотвратить аварийное отключение ЛЭП. Как правило, осмотр одной высоковольтной линии, расположенной в труднодоступной местности, требует несколько дней. Если использовать дрон, время диагностики можно сократить до 30 минут. Кроме того, этот метод воздушной съемки превосходит все альтернативные способы с применением наземной техники и малой авиации, благодаря ряду других преимуществ: безопасность и облегчение труда персонала; высокая точность результатов и большой объем данных; возможность обследовать труднопроходимые участки; значительная экономия затрат на выполнение работ. БПЛА позволяют проводить: плановую диагностику, которая включает регулярные облеты ЛЭП, фото- и видеосъемку на небольших высотах, контроль охранной зоны, своевременное обнаружение нарушений и повреждений, определение размеров просеки и расстояние проводов до земли, аварийно-восстановительные мероприятия, направленные на осмотр объектов энергетики на средних высотах в любое время суток и при разных метеоусловиях, а также сопровождение строительства и реконструкции ЛЭП. В результате создаются цифровые топографические и кадастровые планы, 3D-модели местности. Дроны формируют отдельный сегмент глобального энергетического рынка в связи с переходом мировой отрасли на энергоэффективные технологии. Эксперты отмечают, что использование энергетиками беспилотных летательных аппаратов позволяет минимизировать потери. Дроны значительно упрощают и ускоряют технические обследования ЛЭП и

электростанций. Снимки с воздуха позволяют выявить практически любые дефекты. По результатам съемки составляется отчет, оценивается реальное состояние объектов и составляется план работ по дальнейшему обслуживанию и ремонту. При условии, что диагностика выполняется на регулярной основе, полученные данные загружаются в геоинформационную систему, они позволяют выполнять ретроспективный анализ и точно понимать причинно-следственные связи. Тепловизионное обследование - это важнейший элемент профилактических работ, который поможет гарантировать безотказную работу объекта электроэнергетики, за счет обнаружения неисправностей на начальном этапе. Тепловизор, установленный на дрон, делает снимки инфракрасного теплового излучения и обнаруживает самые минимальные различия $0,01^{\circ}\text{C}$. Эта информация затем отображается в виде различных цветов на дисплее, в ПО или приложениях. Возможен точечный замер температуры объекта с помощью радиометрического тепловизионного подвеса. Тепловизионная (инфракрасная) съемка помогает идентифицировать ненадежные контакты и участки, которые перегреваются, в каждой линии электропередач намного быстрее, чем обход с визуальным осмотром. Также это возможность оперативно находить источники потерь энергии в сети. Данный способ мониторинга гораздо безопаснее нежели физический осмотр и поиск поврежденных элементов [2]. Специальное программное обеспечение позволяет преобразовать данные с БПЛА в цифровые 3D-модели ЛЭП, электростанций и других объектов электросети, которые применяются для дальнейшего изучения специалистами и принятия взвешенных решений. Встроенные инструменты обеспечивают возможность измерять линейную длину, площадь, объем и оценивать масштаб планируемых работ. Для составления отчетов и облегчения коммуникаций в команде предусмотрена возможность добавлять аннотации и комментарии, редактировать метки и выполнять другие действия.

3. В атомной сфере дроны или БПЛА обычно используются для радиологического обследования территорий и определения мощности памиентного эквивалента дозы (ПЭД) гамма-излучения. Сначала дроны оборудуют детекторами излучения, камерами и приемниками GPS. Во время взлета дрон синхронизируется с наземной станцией с помощью GPS-координат и в режиме реального времени передает данные измерений, которые сохраняются в бортовой системе. Визуализировать радиационную обстановку обследованных территорий можно после приземления дрона, соединив фотографическую и географическую информацию с

радиометрическими данными. Дроны в атомной отрасли можно использовать не только для радиологического обследования, но и для более рутинных задач на атомных электростанциях, таких как проверка оборудования, считывание показаний датчиков, сбор данных и т.п. Используя искусственный интеллект и алгоритмы машинного обучения, можно применять программу дистанционной управляемой беспилотной навигации дронов для обеспечения автономной работы в пределах атомной электростанции посредством расширенного анализа изображений и считывания QR-кодов. Сканируя QR-коды, размещенные на АЭС, дрон определяет свое местонахождение и таким образом выполняет прописанную кодом задачу, таких как сбор данных или проверка показателей датчиков. Полученная информация передается контроллеру на стационарный компьютер, а после выполнения всех задач дрон вернется на зарядную площадку. Программное обеспечение позволяет дронам быстро двигаться в замкнутом пространстве промышленных помещений, преодолевать большие расстояния за короткий промежуток времени. Создав программу дистанционной управляемой беспилотной навигации дронов, можно применять их для осуществления проверки территории АЭС, контроля запасов ядерных материалов, сбора данных и проверки оборудования. Таким образом беспилотники и БПЛА помогают человеку в работе на АЭС. С их помощью человек может работать в зонах повышенной радиации. В скорейшем времени дроны смогут полностью заменить человека и сделать АЭС полностью автономной [3].

4. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве. Ежегодно возрастающая численность населения планеты привела к проникновению высоких технологий в сельское хозяйство и созданию точного земледелия. Одним из направлений точного земледелия является использование БПЛА, которые могут применяться для решения следующих задач: инвентаризация сельхозугодий, создание электронных карт полей, оценка объема работ и контроль их выполнения, оперативный мониторинг состояния посевов, оценка всхожести сельскохозяйственных культур, охрана сельхозугодий, обработка посевов пестицидами для борьбы с вредными объектами. В Московском авиационном институте (МАИ) проходят доводочные испытания беспилотника, созданного специально для сельхозотрасли - «Агродрона». Кроме того, в вузе разработали еще один перспективный проект для аграриев - «Агроскаут». Доля иностранных комплектующих в разработках минимальна, сообщили в пресс-службе МАИ. «С помощью системы

«Агроскаут» фермеры смогут автоматически обследовать свои поля и оценивать состояние урожая. В Республике Беларусь в Витебском зональном институте сельского хозяйства уже четыре года применяется малый дрон, с помощью которого инспектируются поля с высоты. БПЛА помогут в следующих аспектах хозяйства: контурное картирование (измерение топографии участков и создание 3D карт), управление животноводством (регулярные осмотры стад животных); оценка урожая; щелевание (выявление пятен невосхожести семян); страхование и т.п. Отмечено, что в ближайшее время БПЛА будут активно проникать во все сферы жизнедеятельности человека [4].

Список использованных источников

1. Лунев С. Использование БПЛА в ЖКХ: <https://tenchat.ru/media/1972254-bpla-uav-v-sfere-zhkkh-i-drugiye-umnyye-resheniya>.
2. Обследование воздушных линий с БПЛА и другие методы контроля и поиска повреждений на воздушных линиях: <https://test-energy.ru/obsledovanie-vl-s-bpla>.
3. Дроны БПЛА: <https://www.uation.org/ru/2022/08/31/primenenie-sovremennyh-tehnologii-naaes.html>.
4. Зубарев Ю.Н. Использование беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-v-selskom-hozyai-stve/viewer>.