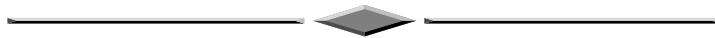


# ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 528.44:629.78

DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-5-138-146

## Использование беспилотных летательных аппаратов при осуществлении государственного земельного надзора

*Д. А. Гура<sup>1,2\*</sup>, И. Г. Марковский<sup>1</sup>, А. А. Ряскин<sup>1,3</sup>*

<sup>1</sup> Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар, Российская Федерация

<sup>2</sup> Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Российская Федерация

<sup>3</sup> Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Краснодарскому краю, г. Краснодар, Российская Федерация

\* e-mail: gda-kuban@mail.ru

**Аннотация.** Натурные обследования земельных участков на предмет соблюдения требований земельного законодательства их владельцами или пользователями подразумевают под собой визуальный осмотр и инструментальное обследование таких объектов недвижимости. Однако, при осуществлении данных процедур могут встречаться следующие проблемы: ограниченный доступ на земельные участки посредством их ограждения; большая площадь земельных участков; невозможность получения координат границ земельных участков с помощью GNSS-оборудования, связанная с уровнем застройки территории или с расположением вблизи территории съемки объектов, блокирующих или искажающих сигналы спутников. В исследовании описывается опыт применения беспилотных летательных аппаратов совместно с цифровыми фотокамерами, как возможного решения вышеуказанных проблем. Цель работы – это описание опыта использования беспилотных летательных аппаратов для сбора информации о фактическом использовании земельных участков и местоположении их границ в рамках осуществления государственного земельного надзора. В работе описывается процедура согласования полетов и опыт применения летательного аппарата типа «квадрокоптер» для проведения аэрофото-съемки при обследовании земельных участков. Представлены варианты взаимодействия органов государственного земельного надзора с другими организациями и подразделениями Росреестра, для целей оценки соблюдения земельного законодательства Российской Федерации собственниками и пользователями земельных участков, а также наполнения государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства. Приведены положительные стороны использования подобных инструментов, а также критика существующего порядка проведения работ. В результате выполненных исследований сделан вывод о том, что применение беспилотных летательных аппаратов показывает высокую эффективность при осуществлении функций государственного земельного надзора, однако необходимо и дальше совершенствовать данное направление.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, государственный земельный надзор, аэрофото-съемка, цели устойчивого развития, ЦУР

### *Введение*

На данный момент в научной литературе практически нет работ, посвященных опыту применения беспилотных летательных аппа-

ратов (БЛА) при осуществлении государственного земельного надзора. Отчасти это связано с тем, что данная практика внедрена в 2019 г. в рамках пилотного проекта Федеральной службы государственной регистра-

ции, кадастра и картографии (Росреестр) по развитию технологий использования беспилотных летательных аппаратов при осуществлении функций Росреестра в 12 регионах.

Существуют исследования, посвященные теоритическим вопросам внедрения БЛА как возможного инструмента органов государственного земельного надзора при проведении контрольных (надзорных) мероприятий (КНМ), однако они слишком поверхностно затрагивают данный вопрос и не учитывают многих факторов применения данного оборудования на практике.

Так, например, в работе О. П. Колпаковой предлагается заменить плановые проверки граждан на проведение плановых административных обследований массивов земельных участков с применением средств БЛА [1]. Однако автор не учитывает тот факт, что плановые проверки земельных участков – это один из многих видов КНМ. Они проводятся по заранее составленному плану и согласно утвержденным законодательством основаниям для проведения, в частности, учитываются категории риска, присвоенные земельным участкам. Другими распространенными причинами проведения различных КНМ (за исключением плановых проверок) являются наличие у контрольного органа сведений о причинении вреда или об угрозе его причинения охраняемым законом ценностям, зачастую получаемые из обращений граждан, а также истечение срока исполнения решения контрольного органа об устранении выявленного нарушения обязательных требований.

В научном труде А. А. Шпакова и Б. В. Заварина авторы предлагают использовать БЛА в целях мониторинга использования земельных участков, при этом возложить обязанность по проведению съемки на администрации муниципальных образований и районные администрации [2]. Но нужно заметить, что функции по осуществлению государственного земельного надзора, согласно существующему законодательству, возложены на Росреестр. Кроме того, в работе не учитывается возможное наличие бесполетных зон в муниципальных образованиях, а также не описывается специфика обработки получаемых массивов данных при проведении работ по

актуализации информации об использовании земельных участков с периодичностью два раза в год и процесса согласования полетов.

Следует также отметить, что в вышеописанной литературе по данной теме не содержится критики использования БЛА при осуществлении государственного земельного надзора.

Статья Е. Г. Мещаниновой и В. О. Николюкиной описывает опыт применения БЛА в 2016–2017 гг., в рамках их использования подразделениями Росреестра различными регионами России [3]. Однако в статье представлены лишь направления применения данного метода сбора информации Росреестром без их детального разбора. Также вскользь затронута тема несовершенства законодательства, регулирующего проведение таких полетов федеральными органами исполнительной власти, которая также требует большей конкретики.

Кроме того, необходимо отдельно отметить работу И. В. Пархоменко, в которой автор поднимает, широко освещает и предлагает конкретные пути решения большинства современных проблем государственного земельного надзора правового и технического характера [4]. В ней он предлагает новую модель государственного земельного надзора на уровне субъекта РФ, которая опирается на современные инструменты получения актуальной информации о местоположении границ и фактическом использовании земельных участков.

Таким образом, авторский коллектив сделал вывод о том, что данная тема очень скудно освещена в современных научных трудах и требует большего углубления.

### ***Методы и материалы***

Как уже было сказано, в настоящее время органами Росреестра БЛА используются в рамках пилотного проекта. Его цель – проведение комплексного анализа использования земельных участков, выявление признаков нарушения требований земельного законодательства, а также исправления реестровых ошибок в сведениях Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). Это отча-

сти ликвидирует некоторые проблемы осуществления государственного земельного надзора, поднимаемые в научных работах и актуальные в настоящее время [5–7].

Таким образом, использование органами государственного земельного надзора БЛА для выполнения аэрофотосъемки и получения пространственных данных предполагает реализацию функций Росреестра по организации инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации и наполнения государственного фонда данных, полученных в результате проведения землеустройства (ГФДЗ). Кроме того, также ожидается повышение степени взаимодействия органов государственного земельного надзора с другими подразделениями Росреестра, в частности Федеральной кадастровой палатой (ФКП), посредством передачи полученных пространственных данных последним в установленной форме.

Общая схема подготовки и проведения полета БЛА органами государственного земельного надзора не сильно отличается от тех же процедур, проводимых любой другой организацией. Основная задача состоит в согласовании проведения работ и включает в себя:

- получение в письменной форме разрешения у администрации муниципального образования, над территорией которого будет проводиться полет, разрешения на выполнение соответствующих работ;

- подачу представления в филиал зонального центра Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (ЗЦ ЕСОрВД), к юрисдикции которого относится территория, на которой планируется проведение работ за 5 суток до начала полета для временного режима и за 3 суток для местного режима;

- получение разрешения у центров управления полетами (военных и гражданских аэропортов, находящихся в радиусе 30 километров от места проведения работ);

- подача плана полета (SHR) в филиал ЗЦ ЕСОрВД за сутки до начала полета;

- подтверждение полета, посредством телефонной связи с диспетчерами ЗЦ ЕСОрВД и центров управления полетами, за 2 часа до начала полета;

- доклад о начале полета, посредством телефонной связи с диспетчерами ЗЦ ЕСОрВД и центров управления полетами;

- доклад об окончании полета, посредством телефонной связи с диспетчерами ЗЦ ЕСОрВД и центров управления полетами, для закрытия установленного режима.

Методика выполнения аэрофотосъемки и последующего получения ортофотопланов описываться в данной работе не будет, поскольку не содержит в себе каких-либо новшеств по сравнению с методологиями, уже описанными в научных статьях, освещающих этот вопрос [8–11].

После окончания полета все файлы, полученные в ходе его проведения, передаются в единственном экземпляре в штаб военного округа для их просмотра и разрешения на дальнейшее использование.

Управлению Росреестра необходимо только раз в год получать разрешения у Генерального штаба Вооруженных сил РФ, штабов военных округов Вооруженных сил РФ, Федеральной службы охраны и управлений Федеральной службы безопасности субъектов РФ на проведение полетов над соответствующими регионами, за исключением некоторых отдельно взятых территорий.

Из других особенностей использования БЛА органами государственного земельного надзора необходимо отметить отсутствие необходимости получения лицензии на проведение геодезических работ и разрешения на проведение работ от Федеральной службы безопасности, поскольку Росреестр является федеральным органом исполнительной власти.

### **Результаты**

Важно понимать, что в рамках использования БЛА, при осуществлении КНМ, инспекторами государственного земельного надзора не только выявляются нарушения земельного законодательства, такие как нецелевое использование земельных участков, самовольное занятие земель и неиспользование земельных участков в установленный законом срок, но и ведется поиск реестровых ошибок в сведениях ЕГРН, заключающихся чаще все-

го в смещении фактических границ земельного участка относительно данных, содержащихся в реестре. После обнаружения указанных несоответствий соответствующая информация передается в Управление ФКП соответствующего субъекта РФ, что повышает достоверность сведений об учтенном в ЕГРН недвижимом имуществе [12–14].

Кроме того, при обнаружении объектов недвижимости, возведенных в границах территориальных зон с запретом на строительство, или на территориях, определенных как водоохранные, соответствующая информация передается в органы полиции для уста-

новления лиц, допустивших указанное правонарушение, а также в прокуратуру и органы управления соответствующего субъекта для поднятия вопроса о сносе таких объектов или изъятии права собственности на соответствующие земельные участки.

Достоинства использования БЛА совместно с фотокамерами при осуществлении государственного земельного надзора:

– большая площадь охвата территории по сравнению с традиционными методами проведения КНМ: в среднем площадь съемки, охватываемая за один полет, составляет от 30 до 150 гектаров (рис. 1);

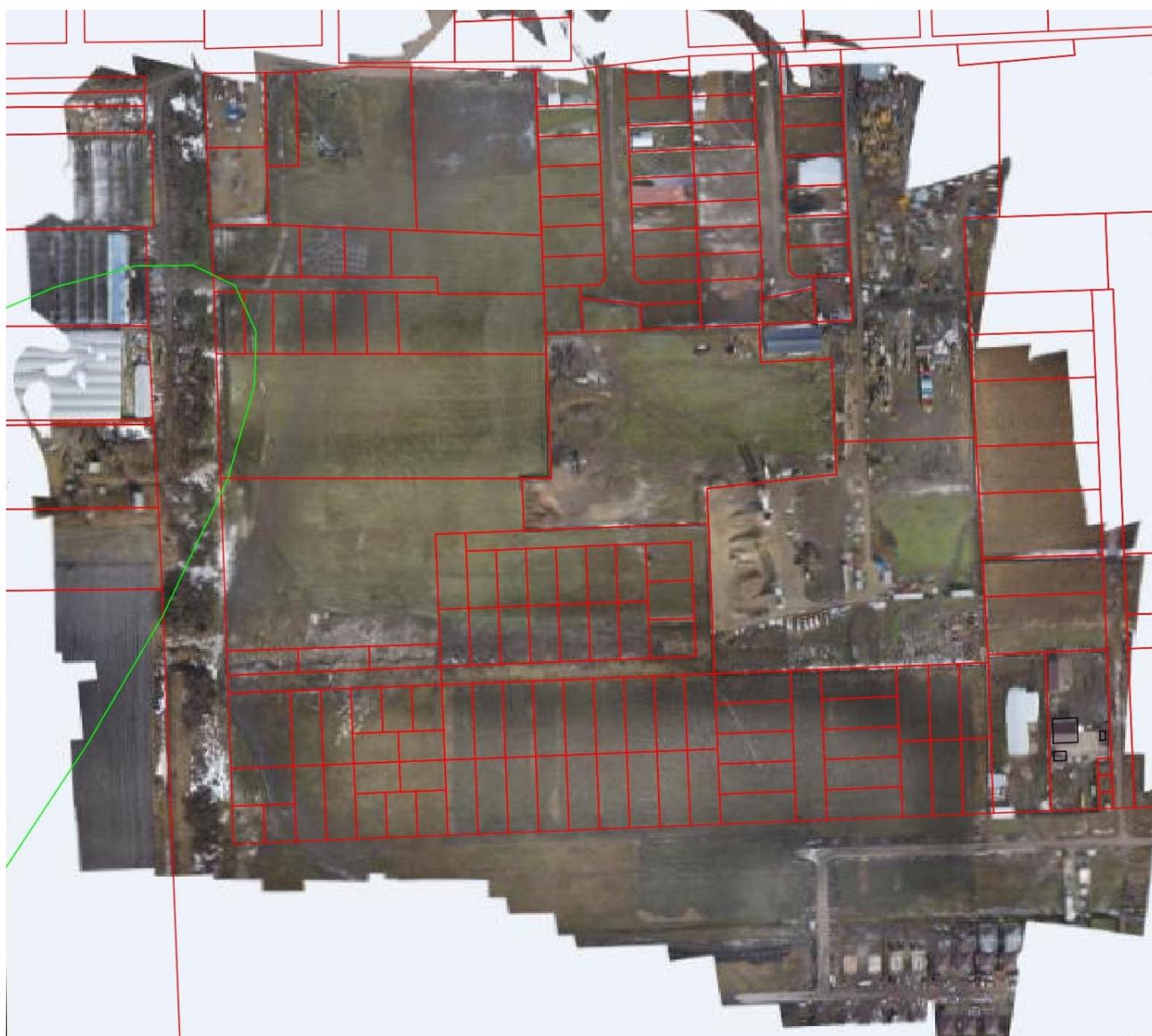


Рис. 1. Ортофотоплан территории, площадью 38,91 га, совмещенный с информацией из ЕГРН. Красным цветом обозначены границы земельных участков, зеленым – зоны с особыми условиями использования территории, черным – границы зданий и сооружений

– высокий уровень развития БЛА, в том числе и отечественного производства, позволяет получать ортофотопланы с разрешением 10 сантиметров на 1 пиксель, что позволяет определять координаты поворотных точек границ земельных участков из категории земель: земли

населенных пунктов, требования к погрешности измерений которых составляют 0,1 м [15];

– возможность обследования труднодоступных земельных участков, доступ на которые ограничен, например высокими заборными ограждениями (рис. 2);



Рис. 2. Сравнение эффективности выездного обследования земельного участка визуально и с применением БЛА

– проведение КНМ без взаимодействия с контролируемыми лицами.

Отрицательные стороны использования БЛА совместно с фотокамерами при осуществлении государственного земельного надзора:

– температурные и погодные ограничения при эксплуатации БЛА, зависящие от технических характеристик конкретной модели;

– сложность, а зачастую невозможность получения разрешения на эксплуатацию БЛА в бесполетной зоне гражданских аэропортов и военных объектов;

– большое количество направляемых документов в различные организации (Региональный зональный центр управления полетами), необходимых для согласования полета, а также направление пространственных данных, полученных по результатам аэрофотосъемочных работ, в штаб военного округа в единственном экземпляре на CD-носителе до их последующего использования. Это создает большой временной интервал между началом подготовки к проведению аэрофотосъемочных работ и получением конечного результата. Как правило, этот процесс занимает

от двух с половиной до четырех месяцев, что не позволяет использовать аэрофотосъемку как метод обследования земельных участков, на которые поступили жалобы об их использовании не в соответствии с земельным законодательством Российской Федерации, поскольку срок ответа на такие обращения составляет в среднем один месяц;

– существующая на данный момент неопределенность в законодательстве, заключающаяся в том, что с 01.03.2022, согласно приказу Министерства транспорта РФ от 19.11.2020 № 494, организации, занимающиеся эксплуатацией БЛА, должны осуществлять прием на работу или привлекать для выполнения работы по договору гражданско-правового характера лиц, прошедших обучение по программам подготовки, утвержденным уполномоченным органом, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг в сфере гражданской авиации, которым является Федеральное агентство воздушного транспорта. Однако типовая программа обучения на данный момент не утверждена Министерством транспорта РФ, соответственно образова-

тельных учреждений, выдающих соответствующий документ установленного образца, на данный момент нет.

### **Обсуждения**

Разобрав тематику использования БЛА органами государственного земельного надзора, хочется отметить, что за последние несколько лет использование данных инструментов почти в полной мере вошло в поле правового регулирования [16–18]. Поэтому на данный момент существует необходимость в упрощении получения разрешений и согласований для проведения полета, а также в ускорении просмотра и анализа данных, полученных по результатам аэрофотосъемки штабами военного округа. Это необходимо для более оперативного реагирования на обращения о возможных нарушениях земельного законодательства и последующего пресечения таких нарушений. Наилучшим вариантом такого упрощения, по мнению авторского коллектива, будет служить единый цифровой сервис, посредством которого в цифровом виде можно будет направлять запросы и письма в соответствующие органы согласования полетов. Это позволит избежать использования бумажных носителей, тем самым экономя время, затрачивающееся в настоящий момент на физические почтовые отправления.

Затрагивая тему необходимости получения разрешения на выполнение полетов у администрации муниципального образования, над территорией которого будут проводиться работы, необходимо понимать, что такое разрешение запрашивается на каждый конкретный полет. При этом некоторые органы местной власти идут навстречу территориальному органу Росреестра и предоставляют разрешение на проведение полетов на календарный год. Однако данная практика является сугубо инициативной, а не обязательной. Авторский коллектив считает, что необходимо законодательно закрепить порядок и формы документов, в соответствии с которыми органам исполнительной власти такое разрешение необходимо получать один раз в год, а не перед каждым полетом.

Кроме того, существующая на данный момент неопределенность в законодательстве, обязывающем организации, занимающиеся эксплуатацией БЛА, иметь в штате сотрудников, прошедших обучение по программам подготовки, утвержденной Федеральным агентством воздушного транспорта, при отсутствии типовой программы обучения, фактически делает невозможным любое использование БЛА. Ожидается, что вскоре данная проблема разрешится на законодательном уровне.

### **Выводы**

По результатам проведенного анализа можно сделать вывод о том, что использование БЛА при осуществлении государственного земельного надзора органами Росреестра эффективно и целесообразно. Данный способ получения информации о земной поверхности открывает широкие возможности при надзоре за фактическим использованием земельных участков и сроками их освоения, а также проверке соблюдения площадей землепользований. В настоящее время он не имеет аналогов по информативности и полноте получаемой информации, а также обследуемых площадях среди прочих инструментов, находящихся в распоряжении инспекторов государственного земельного надзора. Авторский коллектив считает, что необходимо и дальше развивать данное направление. Однако есть и негативные стороны применения аэрофотосъемки при проведении КМН, описанные выше.

Таким образом, в настоящий момент стоит усовершенствовать механизмы согласования аэрофотосъемочных работ с органами, регулирующими и контролирующими использование воздушного пространства, а также ускорить процесс рассекречивания полученных в результате проведенных обследований данных штабом военного округа. Это позволит раскрыть максимальный потенциал БЛА как современного инструмента, используемого при контроле соблюдения собственниками и пользователями земельных участков земельного законодательства Российской Федерации.

### Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-29-00849 «Разработка интеллектуальной информационной системы поддержки принятия решений для решения сложных задач территориального планирования с применением сильного искусственного интеллекта».

Исследование проводилось с использованием оборудования Научно-исследовательского центра пищевых и химических технологий КубГТУ (СКР\_3111), разработка которого поддерживается Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (Соглашение № 075-15-2021-679).

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Колпакова О. П. Современные методы государственного земельного надзора за использованием и охраной земельных ресурсов // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 11 (164). – С. 24–29.
2. Шпаков А. А., Заварин Б. В. Использование беспилотных летательных аппаратов при осуществлении мероприятий по мониторингу земель, государственному земельному надзору // Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК (СПбГАУ) : сб. статей. – СПб. : СПбГАУ, 2018. – С. 291–294.
3. Мещанинова Е. Г., Николукина В. О. Перспективы использования БПЛА при осуществлении земельного надзора // Экономика и экология территориальных образований. – 2018. – Т. 2, № 3. – С. 122–128.
4. Пархоменко И. В. Разработка модели государственного земельного надзора (на уровне субъекта Российской Федерации) : дисс. ... канд. техн. наук : 25.00.26. – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. – 122 с.
5. Щерба В. Н., Долматова О. Н., Комарова С. Ю. Анализ осуществления государственного земельного надзора за использованием и охраной земель в муниципальных образованиях Омской области // Московский экономический журнал. – 2021. – № 6. – С. 53–63.
6. Филиппова Т. А., Нугуманова С. Э. Осуществление государственного земельного надзора на территории города Омска // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9 (155). – С. 60–65.
7. Гераськин М. М., Сорокина О. А., Захаркина Р. А., Каргин В. И. Эффективность осуществления государственного земельного надзора в регионе // Московский экономический журнал. – 2021. – № 2. – С. 62–71.
8. Юрченко В.И. Особенности проектирования аэрофотосъемочных работ с беспилотного воздушного судна // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 2. – С. 65–81.
9. Хлебникова Т. А., Ямбаев Х. К., Оприцова О. А. Разработка технологической схемы сбора и обработки данных аэрофотосъемки с использованием беспилотных летательных систем для моделирования геопространства // Вестник СГУГиТ. – 2020. – Т. 25, № 1. – С. 106–118.
10. Шрайнер К. А., Макаров И. В. Использование возможностей беспилотных летательных аппаратов для дистанционного зондирования на примере открытых горных работ // Вестник СГУГиТ. – 2012. – № 2 (18). – С. 47–50.
11. Хрущ Р. М. Фотопланы (ортофотопланы): сущность, содержание и развитие методов, способов и средств трансформирования снимков // Научные технологии в космических исследованиях Земли. – 2018. – Т. 10, № 3. – С. 94–102.
12. Григорьев С. А. Достоверность сведений ЕГРН и ее критерии // Вестник СГУГиТ. – 2021. – Т. 26, № 4. – С. 100–107.
13. Дорош М. П. Технологический процесс методики повышения качества данных в Едином государственном реестре недвижимости // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 3. – С. 161–170.
14. Аврунев Е. И., Дорош М. П. Разработка информационной модели для повышения достоверности кадастровой информации // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 1. – С. 156–166.
15. Gura D., Khoroshko A., Sakulyeva T., Krivolapov S. Intelligent Data Processing For Navigating Drones // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. – 2020. – Vol. 12, No. 2. – P. 396–401.
16. Грищенко Г. А. Правовое регулирование беспилотных летательных аппаратов: Российский подход и мировая практика // Вестник университета имени О. Е. Кутафина (МГЮА). – 2019. – № 12 (64). – С. 129–136.

17. Липилин Д. А. Оценка воздействия свалок на компоненты ландшафтной сферы Краснодарского края по данным спутниковой съемки // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2015. – Т. 21. – С. 304–309.

18. Gura D. A., Dyakova N. A., Malimonenko P. S., Doumit J. A., Lipilin D. A. Application of laser scanning technologies in territorial planning in Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 International Symposium «Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, ESHCIP 2021». – IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012165.

### Об авторах

*Дмитрий Андреевич Гура* – Кубанский государственный технологический университет, кандидат технических наук, доцент кафедры кадастра и геоинженерии; Кубанский государственный аграрный университет, доцент кафедры геодезии.

*Иван Геннадьевич Марковский* – Кубанский государственный технологический университет, магистр; Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Краснодарскому краю, ведущий специалист-эксперт отдела государственного земельного надзора.

*Алексей Александрович Ряскин* – Кубанский государственный технологический университет, аспирант; Управление Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Краснодарскому краю, начальник отдела геодезии и картографии.

Получено 24.05.2022

© Д. А. Гура, И. Г. Марковский, А. А. Ряскин, 2022

## Use of unmanned aerial vehicles in the implementation of state land supervision

*D. A. Gura<sup>1,2\*</sup>, I. G. Markovskii<sup>1</sup>, A. A. Ryaskin<sup>1,3</sup>*

<sup>1</sup> Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation

<sup>2</sup> Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russian Federation

<sup>3</sup> Department of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography in the Krasnodar region, Krasnodar, Russian Federation

**Abstract.** Field inspections of land plots for compliance with the requirements of land legislation by their owners or users imply a visual inspection and instrumental inspection of such real estate objects. However, when implementing these procedures, the following problems may occur: limited access to land plots through their fencing; a large area of land; the impossibility of obtaining the land plots boundaries coordinates using GNSS equipment, associated with the level of territory development or with the location near the survey area of objects that block or distort satellite signals. The study describes the experience of using unmanned aerial vehicles in conjunction with digital cameras as a possible solution to the above problems. The purpose of the work is to describe the experience of using unmanned aerial vehicles to collect information on the actual use of land plots and the location of their boundaries in the framework of state land supervision. The paper describes the procedure for coordinating flights and the experience of using a quadcopter-type aircraft for aerial photography when surveying land. Options for the interaction of state land supervision bodies with other organizations and divisions of Rosreestr are presented for the purpose of assessing compliance with the land legislation of the Russian Federation by owners and users of land plots, as well as filling the state fund with data obtained as a result of land management. The positive aspects of using such tools are given, as well as criticism of the existing work procedure. As a result of the research, it was concluded that the use of unmanned aerial vehicles shows high efficiency in the implementation of the functions of state land supervision, but it is necessary to further improve this area.

**Keywords:** unmanned aerial vehicles, state land supervision, aerial photography, sustainable development goals, SDGs

### REFERENCES

1. Kolpakova, O. P. (2020). Modern methods of state land supervision over the use and protection of land resources. *Vestnik KrasGAU [the Bulletin of KrasGAU]*, 11(164), 24–29 [in Russian].

2. Shpakov, A. A. & Zavarin, B. V. (2018). The use of unmanned aerial vehicles in the implementation of measures for monitoring land, state land supervision. In *Sbornik statey: Rol' molodykh uchenykh v reshenii aktual'nykh zadach APK [Collection of Article: The Role of Young Scientists in Solving Urgent Problems of the Agro-Industrial Complex]* (pp. 291–294). St. Petersburg: SPbSAU Publ. [in Russian].

3. Meshchaninova, E. G. & Nikolyukina, V. O. (2018). Prospects for the use of UAVs in the implementation of land supervision. *Ekonomika i ekologiya territorial'nykh obrazovaniy [Economics and Ecology of Territorial Entities]*, 2(3), 122–128 [in Russian].
4. Parkhomenko, I. V. (2016). Development of a model of state land supervision (at the level of the subject of the Russian Federation). *Candidate's thesis*. Novosibirsk, 122 p. [in Russian].
5. Shcherba, V. N., Dolmatova, O. N., & Komarova, S. Yu. (2021). Analysis of the implementation of state land supervision over the use and protection of land in the municipalities of the Omsk region. *Moskovskiy ekonomicheskii zhurnal [Moscow Economic Journal]*, 6, 53–63 [in Russian].
6. Filippova, T. A. & Nugumanova, S. E. (2017). Implementation of state land supervision on the territory of the city of Omsk. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of the Altai State Agrarian University]*, 9(155), 60–65 [in Russian].
7. Geraskin, M. M., Sorokina, O. A., Zakharkina, R. A., & Kargin, V. I. (2021). The effectiveness of the implementation of state land supervision in the region. *Moskovskiy ekonomicheskii zhurnal [Moscow Economic Journal]*, 2, 62–71 [in Russian].
8. Yurchenko, V. I. (2021). Features of designing aerial photography from an unmanned aerial vehicle. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(2), 65–81 [in Russian].
9. Khlebnikova, T. A., Yambaev, Kh. K., & Opritova, O. A. (2020). Development of a technological scheme for collecting and processing aerial photography data using unmanned aerial systems for geospatial modeling. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 25(1), 106–118 [in Russian].
10. Shrainer, K. A., & Makarov, I. V. (2012). Using the capabilities of unmanned aerial vehicles for remote sensing on the example of open pit mining. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 2(18), 47–50 [in Russian].
11. Khrushch, R. M. (2018). Photomaps (orthophotomaps): the essence, content and development of methods, ways and means of transforming images. *Naukoyemkiye tekhnologii v kosmicheskikh issledovaniyakh Zemli [Science-Intensive Technologies in Space Research of the Earth]*, 10(3), 94–102 [in Russian].
12. Grigoriev, S. A. (2021). Reliability of USRN information and its criteria. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 26(4), 100–107 [in Russian].
13. Dorosh, M. P. (2017). Technological process of methods for improving the quality of data in the Unified State Register of Real Estate. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 22(3), 161–170 [in Russian].
14. Avrunev, E. I., & Dorosh, M. P. (2018). Development of an information model to improve the reliability of cadastral information. *Vestnik SGUGiT [Vestnik SSUGT]*, 23(1), 156–166 [in Russian].
15. Gura, D., Khoroshko, A., Sakulyeva, T., & Krivolapov, S. (2020). Intelligent Data Processing For Navigating Drones. *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*. 12(2), 396–401.
16. Grishchenko, G. A. (2019). Legal regulation of unmanned aerial vehicles: Russian approach and world practice. *Vestnik universiteta imeni O. Ye. Kutafina (MGYUA) [Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)]*, 12(64), 129–136 [in Russian].
17. Lipilin, D. A. (2015). Assessment of the impact of landfills on the components of the landscape sphere of the Krasnodar Territory according to satellite imagery. *InterKarto. InterGIS [InterCarto. InterGIS]*, 21, 304–309.
18. Gura, D. A., Dyakova, N. A., Malimonenko, P. S., Doumit, J. A., & Lipilin, D. A. (2021). Application of laser scanning technologies in territorial planning in Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021 International Symposium "Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects, ESHCIP 2021"* (P. 012165IOP). Publishing Ltd.

### Authors details

*Dmitry A. Gura* – Kuban State Technological University, Ph. D., Associate Professor, Department of Cadastre and Geoengineering; Kuban State Agrarian University, Associate Professor, Department of Geodesy.

*Ivan G. Markovskii* – Kuban State Technological University, MSc, Department of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography in the Krasnodar region; Leading Specialist-Expert of the Department of State Land Supervision Department of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography in the Krasnodar region.

*Aleksey A. Ryaskin* – Kuban State Technological University, Ph. D. Student, Department of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography in the Krasnodar region; Chief of the Department of Geodesy and Cartography Department of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography in the Krasnodar region.

Получено 24.05.2022

© D. A. Gura, I. G. Markovskii, A. A. Ryaskin, 2022