

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БПЛА В СОСТАВЛЕНИИ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ДЛЯ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ

А.А. Сидоров¹, Р.Н. Нигматуллин², Д.И. Васильева³,
Н.Ю. Мичурина⁴, А.А. Амосова⁵, Ю.А. Холопов⁶

¹Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

²Средневолжское аэрогеодезическое предприятие филиал АО «Роскартография», Самара, Россия

³Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

⁴Югорский государственный университет, Высшая экологическая школа, Ханты-Мансийск, Россия

⁵Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

⁶Приволжский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Аннотация. В работе изучены вопросы применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в землеустройстве и кадастрах, что позволяет ускорить и во многом упростить геодезические и кадастровые работы. Применение дронов при проведении геодезической съемки земельных участков особенно эффективно на этапе предварительных работ. Внедрение БПЛА позволяет совершенствовать традиционные методы и подходы в землеустройстве и управлении земельными ресурсами. Кроме того, внедрение данных аппаратов помогает снизить стоимость производственных процессов без потерь их качества. В настоящее время растет разнообразие моделей используемых аппаратов, программных комплексов для планирования полетов, управления данными аппаратами и обработки полученных изображений. В статье проанализированы методы использования технологии дистанционного зондирования с беспилотника для составления картографической основы для кадастровых работ на примере земельного участка земель лесного фонда в Кинельском муниципальном районе Самарской области. Проведена верификация использования БПЛА в составлении картографической основы для кадастровых работ. Отработана технологическая схема применения беспилотника в конкретных условиях. При проведении комплекса работ выделен подготовительный этап с формированием наземных опорных точек (GCP) для корректной работы БПЛА. Осуществлен выбор мультикоптерного беспилотника, сформированы источники данных для создания картографической основы. Спланировано и реализовано полетное задание, результаты которого отработаны в программном комплексе Agisoft Metashape. Получен ортофотоплан, на основе которого границы земельных участков векторизованы в программе QGIS. Создана полная картографическая основа для использования полученных материалов в кадастровой деятельности. Применение БПЛА показывают свою результативность в составлении картографической основы для кадастровых работ.

Ключевые слова: геодезическая съемка, геоинформационные системы (ГИС), цифровая модель рельефа, опорные точки, векторизация границ, ортофотоплан

Original article

USING UAVS TO CREATE AN ARTISTIC BACKGROUND FOR LAND RECOGNITION WORKS

А.А. Сидоров¹, Р.Н. Нигматуллин², Д.И. Васильева³,
Н.Ю. Мичурина⁴, А.А. Амосова⁵, Ю.А. Холопов⁶

¹Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

²Srednevolzhskoe Aerogeodezicheskoe Predpriyatie branch of Roskartografiya JSC, Samara, Russia

³Samara State University of Economics, Samara, Russia

⁴Yugra State University, Higher School of Ecology, Khanty-Mansiysk, Russia

⁵Samara State Technical University, Samara, Russia

⁶Volga State Transport University, Samara, Russia

Abstract. The paper examines the application of unmanned aerial vehicles (UAVs) in land management and cadastral activities, which can accelerate and simplify geodetic and cadastral work. The use of drones for geodetic surveying of land plots is particularly effective during the preliminary stages of work. The introduction of UAVs allows for the improvement of traditional methods and approaches in land management and resource management. Additionally, the use of these vehicles helps to reduce the cost of production processes without compromising their quality. Currently, there is an increasing variety of models of the devices used, as well as software systems for flight planning, data management, and image processing. The article analyzes the methods of using remote sensing technology from a drone to create a cartographic basis for cadastral work, using the example of a land plot in the Kinelsky municipal district of the Samara region. The article verifies the use of drones in creating a cartographic basis for cadastral work. The article also develops a technological scheme for using drones in specific conditions. When conducting a set of works, a preparatory stage is identified, which involves the creation of ground control points (GCP) for the correct operation of drones. A multicopter drone was selected, and data sources were created to create a cartographic basis. A flight mission was planned and executed, and the results were processed in the Agisoft Metashape software package. An orthophoto plan was obtained, and the boundaries of the land plots were vectorized in the QGIS program. A complete cartographic basis has been created for using the obtained materials in cadastral activities. The use of UAVs has proven to be effective in creating a cartographic basis for cadastral work.

Keywords: geodetic surveying, geographic information systems (GIS), digital elevation model, reference points, boundary vectorization, orthophotoplane

Введение. В кадастровой деятельности все более распространенным становится применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Они ускоряют, улучшают и упрощают процессы в геодезических и кадастровых работах и повышают точность измерений [1]. Полагают, что применение дронов для осуществления

геодезической съемки является эффективным методом предварительных работ, необходимых кадастровому инженеру для дальнейшей подготовки описания местоположения границ территории [2], достоверное определение которых остаются проблемными [3]. Открываются перспективы использования БПЛА для целей

управления земельными ресурсами [4]. Подчеркивается, что внедрение данных аппаратов представляет собой современный подход в землеустройстве, который может радикально изменить традиционные методы, улучшив их качество и снизив стоимость производственных процессов [5]. Исходя из высокой потребности



в дронах, увеличивается разнообразие их моделей, программных комплексов для планирования полетов, управления данными аппаратами и обработки полученных в результате аэрофотосъемки изображений. Рассматриваются методы использования технологии дистанционного зондирования с беспилотника в совокупности с геоинформационными системами (ГИС) для автоматизированного выделения земельных участков [6]. Развитие цифровых технологий и ГИС-сервисов в кадастровой деятельности [7] и их сочетание с технологиями беспилотных летательных аппаратов имеет потенциал для дальнейшего развития. Вместе с тем, учитывая значительное разнообразие факторов, влияющих на выполнение беспилотниками своих миссий, предлагаются различные технологические схемы их применения [8].

Методы и методология исследования. Для верификации использования БПЛА в кадастровой деятельности отработана технология применения беспилотника в конкретных условиях. Объектом исследования в муниципальном районе Кинельский Самарской области выступала территория в пределах кадастрового квартала 63:22:1404001, которая относится к землям лесного фонда государственной собственности и характеризуется сочетанием сплошных лесных массивов, противопожарных просек и технологических дорог временного использования.

Выполнение аэрофотосъемки БПЛА осуществляли, руководствуясь типовым стандартом СТО 11468812.011 — 2025 Национальной палаты кадастровых инженеров, в котором изложены методы и технологии определения местоположения объектов недвижимости беспилотными авиационными системами [9].

На подготовительном этапе применения БПЛА собраны материалы картографического и кадастрового содержания, включающие топографический план в масштабе 1:2000, сведения о существующих границах смежных земельных участков, кадастровую выписку из базы единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН).

Геодезическую привязку объекта исследования выполняли к пункту государственной геодезической сети (ГГС), расположенному на расстоянии около 2 км от исследуемой территории. На основе этого пункта была развернута RTK-сеть по определению координат наземных опорных точек (GCP) в системе координат МК-63 для корректной работы БПЛА (табл. 1).

Расположение семи опорных точек на площади около 15 га равномерно охватывало территорию съемки и выполняло разнообразие предназначенных функций. В некоторых других случаях считается необходимым размещение опорных точек из расчета один пункт на 1 га площади [10].

Перед выполнением аэрофотосъемки проводили технико-картографическое обследование территории. На основании анализа рельефа, плотности растительности и площади участка был выбран мультикоптерный БПЛА DJI Phantom 4 с RTK-модулем, обеспечивающим сантиметровую точность координат (табл. 2).

При формировании картографической основы применяли требуемые источники данных (табл. 3).

Следующий этап связан с планированием полётного задания БПЛА. Планирование маршрута полёта осуществляли в программном обеспечении DJI GS RTK, где задавали следующие параметры (табл. 4).

Полёт проводили в безветренную малооблачную погоду при температуре воздуха +19°C в дневные часы и равномерной освещённости, что позволило минимизировать тени и геометрические искажения.

Полёт БПЛА выполняли в соответствии с требованиями Воздушного кодекса РФ и Федеральных правил использования воздушного пространства, с обязательным соблюдением ограничений по высоте, зонам безопасности и удалённости от населённых пунктов [11, 12]. При типичных параметрах камеры (матрица 13,2x8,8 мм, фокус 8,8 мм), высоте полёта 100 м обеспечивается разрешение около 2,5 см/рх, что удовлетворяет требованиям для решения кадастровых задач.

После выполнения полётного задания изображения в формате .jpg были импортированы в программный комплекс Agisoft Metashape, в котором в последствии осуществлена обработка аэрофотоснимков.

В процессе обработки выполняли следующие виды работ:

1. калибровка камеры и выравнивание снимков;
2. построение разреженного и плотного облака точек;
3. генерация цифровой модели поверхности (ЦМФ);
4. создание ортофотоплана в проекции МСК-63.

Для повышения точности в процесс выравнивания были добавлены координаты опорных точек GCP, измеренные при полевых работах.

Результаты и обсуждение. По завершении обработки получен ортофотоплан с пространственным разрешением 3,8 см/рх, что соответствует требованиям для карт масштаба 1:500 (рис. 1).

Для проверки качества ортофотоплана провели сравнение координат контрольных точек, не участвовавших в выравнивании, с их фактическими GNSS-измерениями.

Таблица 1. Характеристика опорных геодезических точек (координаты скрыты)

Table 1. Characteristics of reference geodetic points (coordinates are hidden)

| Обозначение GCP | Местоположение (словесное описание) | Назначение |
|-----------------|---|--|
| GCP-1 | Восточная граница квартала, вблизи просеки | Закрепление восточного контура |
| GCP-2 | Южная часть территории, рядом с технологической дорогой | Выравнивание южной части ортофотоплана |
| GCP-3 | Северная линия квартала, открытая поляна | Контроль вертикальной привязки |
| GCP-4 | Западная часть участка, возле квартального столба | Фиксация западного контура |
| GCP-5 | Центральная зона квартала | Контроль внутренних искажений |
| GCP-6 | Северо-восточная часть территории | Контроль перекрытия снимков |
| GCP-7 | Юго-западный сектор, просека | Дополнительная стабилизация модели |

Таблица 2. Условия выбора БПЛА

Table 2. UAV Selection Criteria

| Особенности условий | Требования |
|---|--|
| Территория имеет фрагменты закрытого полога | Требуется низкая высота полёта |
| Площадь участка относительно небольшая | Мультикоптер оптимален |
| Наличие небольших перепадов высот | Требуется адаптивная высота относительно рельефа |
| Необходимость высокой точности | Модуль RTK и использование GCP |

Таблица 3. Классификация источников данных, используемых при создании картографической основы

Table 3. Classification of data sources used in creating a map base

| Группа данных | Содержание | Пример источника | Цель использования |
|-------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|
| Полевые | Координаты опорных пунктов, полученные с RTK/PPK | GNSS-измерения, базовые станции | Геопривязка и контроль точности |
| Аэрофотоснимочные | Снимки, полученные с БПЛА | DJI Phantom 4 RTK, Ebee X | Создание ортофотопланов |
| Картографические | Цифровые карты, топографические планы, ЕГРН | Росреестр, QGIS, Geoport | Проверка соответствия границ |
| Атрибутивные | Информация о категориях земель, ВРИ | Публичная кадастровая карта | Семантическая интерпретация |

Таблица 4. Основные параметры аэрофотосъемки исследуемой территории

Table 4. Main parameters of aerial photography of the studied area

| № | Параметр | Единица измерения | Значение | Комментарий |
|---|-----------------------|-------------------|----------|---|
| 1 | Площадь участка | га | 15,2 | Земли государственной собственности |
| 2 | Высота полёта | м | 120 | Оптимально для разрешения 3–4 см/рх |
| 3 | Скорость полета | м/с | 5 | Оптимально для съемки |
| 4 | Направление маршрута | - | север-юг | Учитывая вытянутость исследуемой территории |
| 5 | Количество снимков | шт. | 480 | При перекрытии 75/65% |
| 6 | Продольное перекрытие | % | 75 | Обеспечивает построение стереопар |
| 7 | Поперечное перекрытие | % | 65 | Для повышения точности ортотрансформации |
| 8 | Количество GCP | шт. | 7 | Для геопривязки ортофотоплана |
| 9 | Время съемки | мин | 34 | Один вылет |



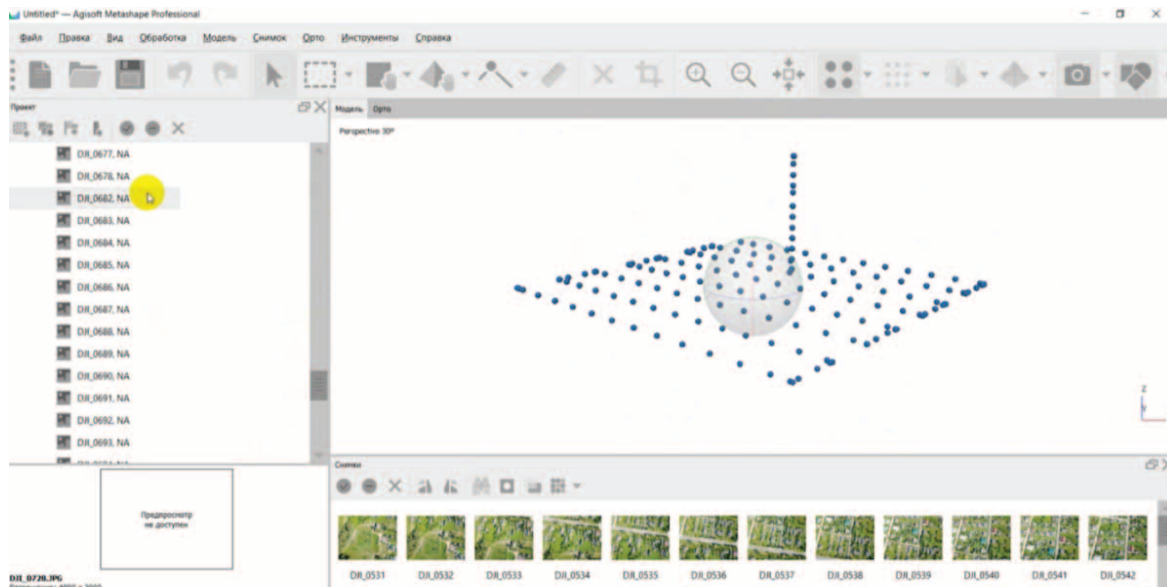


Рисунок 1. Ортофотоплан участка, полученный с использованием БПЛА (снимок экрана в программе Agisoft Metashape)
Figure 1. Orthophoto plan of the site obtained using a UAV (screenshot in the Agisoft Metashape program)

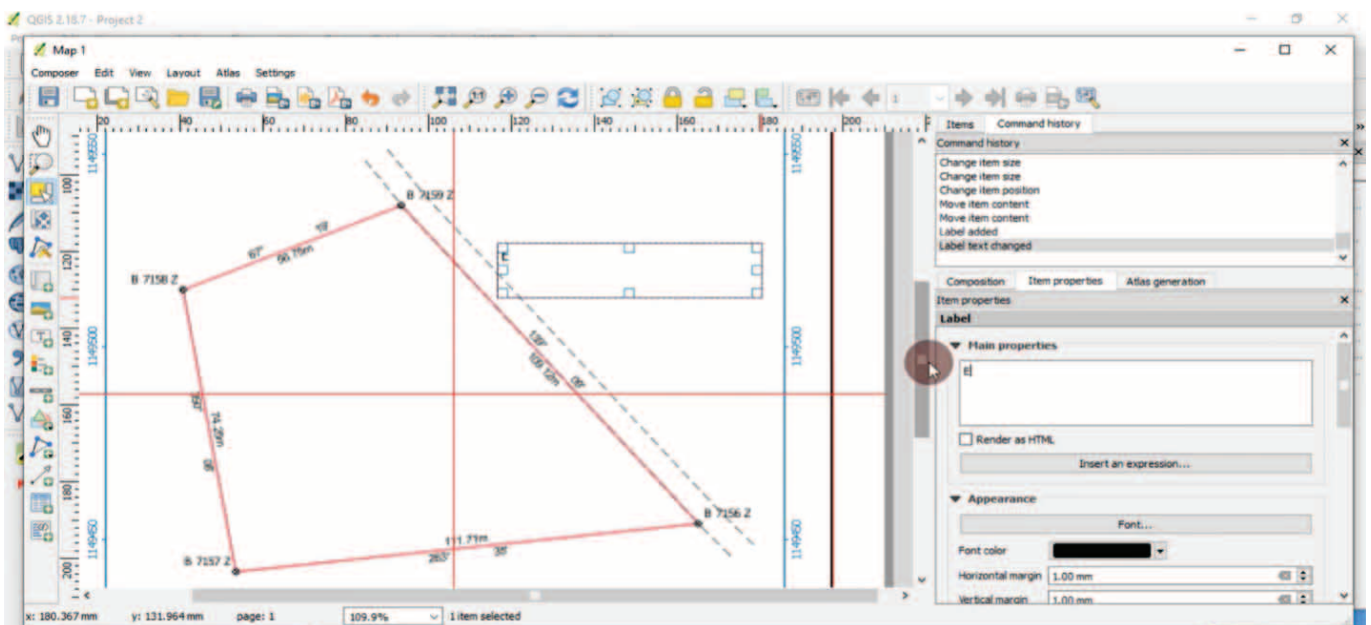


Рисунок 2. Векторизация границ территории на основе ортофотоплана (снимок с экрана в программе QGIS)
Figure 2. Vectorization of territory boundaries based on an orthophoto plan (screenshot in the QGIS program)

Результаты показали среднеквадратическое отклонение 0,043 м по X и 0,052 м по Y, что соответствует требованиям приказа Росреестра от 14.12.2021 № П/0592 по составу сведений межевого плана [13].

На основе полученного ортофотоплана границы земельных участков были векторизованы в программе QGIS. Для каждого контура выполнено присвоение атрибутов: категория земель, вид разрешённого использования (ВРИ), площадь, форма собственности.

После векторизации был проведён топологический контроль, включающий проверку пересечений, разрывов и совпадений границ. Ошибки устранены вручную в редакторе атрибутов. Финальный набор данных экспортирован в формате .shp, пригодном для интеграции с системами ЕГРН.

Векторизация границ земельных участков на основе ортофотоплана показана на рисунке 2.

Итоговая картографическая основа объединяет несколько пространственных слоёв:

ортофотоплан, цифровую модель рельефа и векторные границы участков.

В результате осуществления камеральных работ получена комплексная карта, содержащая координатное описание контуров и сведения о земельных участках. Подобная карта позволяет проводить анализ пространственных отношений между участками, выявлять особенности и несоответствия.

В результате выполнения всех последовательных этапов создана полная картографическая основа, включающая:

- ортофотоплан участка с пространственным разрешением 3,8 см/px;
- цифровую модель рельефа (ЦМР);
- цифровую модель поверхности (ЦМП);
- векторные границы земельных участков;
- атрибутивную базу данных с кадастровыми характеристиками.

Область применения результатов. Полученные результаты позволяют использовать материалы в дальнейшей кадастровой

деятельности для подготовки межевого плана, формирования схемы расположения земельного участка, уточнения границ в ЕГРН и анализа эффективности землепользования. Таким образом, применение БПЛА показывает свою результативность по составлению картографической основы для кадастровых работ.

Список источников

1. Фролов С. И. Применение беспилотных летательных аппаратов в геодезических и кадастровых работах / С.И. Фролов, В.В. Заикин // Проблемы и перспективы разработки и внедрения передовых технологий : сборник статей Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 01 ноября 2024 года. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Аэтерна», 2024. С. 267-270.

2. Сергеева И. В. Применение беспилотных летательных аппаратов для определения местоположения границ линейных объектов на примере линий электропередач / Д.А. Тихонов, М.С. Кубанова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2023. Т. 17. № 2. С. 110-117. DOI: 10.31161/1995-0675-2023-17-2-110-117.



3. Сидоров А.А. Современные особенности установления границ муниципальных образований. / А.А. Сидоров, М.И. Воронченко // Актуальные проблемы землеустройства, кадастра и природообустройства: материалы II международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. — 2020. — С. 184-190.

4. Васильева А. П. Использование беспилотных летательных аппаратов в кадастре и землеустройстве. Цифровизация землепользования и землеустройства: тенденции и перспективы, Москва, 29 ноября 2022 года. Москва: Государственный университет по землеустройству, 2023. С. 388-392.

5. Борисов, Е. А. Применение БПЛА в кадастровой деятельности / Е.А. Борисов // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. № 7-1(94). С. 59-62. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-7-1-59-62.

6. Noor, I., et al. Using Unmanned Aerial Vehicle for Cadastral Mapping and Urban Planning: A Spatial Approach to Automate Land Parcel Extraction. En: 2nd International Conference on Future Challenges in Sustainable Urban Planning & Territorial Management. SUPTM 2024. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, 2024. DOI: 10.31428/10317/13599

7. Сидоров, А.А. Цифровые технологии и сервисы в кадастре и мониторинге земель садового некоммерческого товарищества / Д.И. Васильева, О.Н. Соболева // Экономика и предпринимательство. 2025. № 12-2 (185). С. 1425-1432. DOI: 10.34925/EIP.2025.285.13.261.

8. Зазулин В. А. Особенности использования беспилотных летательных аппаратов при выполнении кадастровых работ на территории Новосибирской области / В.А. Зазулин, А.В. Чернов, А.В. Ершов // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022. Т. 7, № 1. С. 45-52.

9. СТО 11468812.011 — 2025 Выполнение аэрофотосъемки беспилотными авиационными системами в кадастровой деятельности / Национальная палата кадастровых инженеров. <http://np-okir.ru/o-partnerstve/vnutrennie-dokumenty-partnerstva/standarty-osushchestvleniya-kadastrvoy-deyatelnosti-razrabotannye-assotsiatsiy-natsionalnaya-palat/Стандарт-БПЛА-с-паспортом.pdf> (дата обращения: 26.04.2026).

10. Brookman-Amisshah, M., Kumi-Boateng, B., Mantey, S., & Boamah, N. A. (2022). The Use of Unmanned Aerial Vehicles for Cadastral Mapping in Ghana-Assessing the Effect of Varying Sensor Types, Flying Height, Image Overlap and Ground Control Point Density. *African Journal on Land Policy and Geospatial Sciences*, 5(4), 707-720. DOI: 10.48346/IMIST.PRSM/ajlp-gs.v5i4.31860 <http://revues.imist.ma/index.php/AJLP-GS/article/view/31860> (дата обращения: 12.04.2026).

11. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 N 60-ФЗ (ред. от 28.11.2025) (с изм. и доп., вступ.

в силу с 01.03.2026) http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744 (дата обращения: 22.02.2026).

12. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 N 138 (ред. от 31.07.2025) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации» https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/ (дата обращения: 22.02.2026).

13. Приказ Росреестра от 14.12.2021 N П/0592 (ред. от 24.07.2025) «Об утверждении формы и состава сведений межевого плана, требований к его подготовке» (Зарегистрировано в Минюсте России 31.03.2022 N 68008) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.02.2026) https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413314 (дата обращения: 22.02.2026).

References

1. Frolov, S.I. (2024). *Primenenie bespilotnykh letatel'nykh apparatov v geodezicheskikh i kadastrvykh rabotakh* [Using of unmanned aerial vehicles in surveying and cadastral work]. Proceedings of the *Problemy i perspektivy razrabotki i vnedreniya peredovoy tehnologii*, Magnitogorsk, 1 November 2024. pp. 267-270.

2. Sergeeva, I.V. (2023). *Primenenie bespilotnykh letatel'nykh apparatov dlya opredeleniya mestopolozheniya granic lineynykh ob'ektov na primere linii ehlektrperedach* [Using of unmanned aerial vehicles to determine the location of linear features, using power lines as an example]. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Estestvennyye i tochnyye nauki*, v. 17, no. 2, pp. 110-117.

3. Sidorov, A.A. & Voronchenko M.I. (2020). *Sovremennyye osobennosti ustanovleniya granic municipal'nykh obrazovaniy* [Current features of establishing the boundaries of local government areas]. Proceedings of the *Aktual'nye problemy zemleustroystva, kadastra i prirodoobustroystva*, Voronezh, 30 April 2020, pp. 184-190.

4. Vasilieva, A.P. (2023). *Ispol'zovanie bespilotnykh letatel'nykh apparatov v kadaстре i zemleustroystve* [Using of unmanned aerial vehicles in land registration and land management]. Proceedings of the *Cifrovizatsiya zemlepol'zovaniya i zemleustroystva: tendentsii i perspektivy*, Moscow, 29 November 2022, pp. 388-392.

5. Borisov, E.A. (2024). *Primenenie BPLA v kadastrvoy deyatelnosti* [The use of UAVs in cadastral surveying]. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk*, no. 7-1(94), pp. 59-62.

6. Noor, I., et al. (2024). Using unmanned aerial vehicle for cadastral mapping and urban planning: A Spatial Approach to Automate Land Parcel Extraction. *2nd International Conference on Future Challenges in Sustainable Urban Planning & Territorial Management*. SUPTM 2024. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena, doi: 10.31428/10317/13599. Available at:

<https://repositorio.upc.es/entities/publication/33885059-fb13-4130-8b4c-f185f6384cd5> (accessed 12 April 2026).

7. Sidorov, A.A. & Vasilieva, D.I. & Soboleva, O.N. (2025). *Cifrovye tehnologii i servisy v kadaстре i monitoringe zemel'sadovogo nekommercheskogo tovarishchestva* [Digital technologies and services in cadastral registration and land monitoring of a non-profit gardening association]. *Ehkonomika i predprinimatel'stvo*, no. 12-2 (185), pp. 1425-1432.

8. Zazulin, V.A. & Chernov, A.V. & Ershov A.V. (2022). *Osobennosti ispol'zovaniya bespilotnykh letatel'nykh apparatov pri vypolnenii kadastrvykh rabot na territorii Novosibirskoy oblasti* [Features of the use of unmanned aerial vehicles in cadastral surveys in the Novosibirsk Region]. *Interehkspo Geo-Sibir'*, v. 7, no. 1, pp. 45-52.

9. *Vypolnenie azrofotos'emki bespilotnymi aviatsionnymi sistemami v kadastrvoy deyatelnosti* [Model standard for the conduct of cadastral activities STO 11468812.011 — 2025. The use of unmanned aerial vehicles for aerial photography in cadastral work]. *Natsional'naya palata kadastrvykh inzhenerov*. Available at: <http://np-okir.ru/o-partnerstve/vnutrennie-dokumenty-partnerstva/standarty-osushchestvleniya-kadastrvoy-deyatelnosti-razrabotannye-assotsiatsiy-natsionalnaya-palat/Стандарт-БПЛА-с-паспортом.pdf> (accessed 26 April 2026).

10. Brookman-Amisshah, M. & Kumi-Boateng, B. & Mantey, S. & Boamah, N. A. (2022). The Use of Unmanned Aerial Vehicles for Cadastral Mapping in Ghana-Assessing the Effect of Varying Sensor Types, Flying Height, Image Overlap and Ground Control Point Density. *African Journal on Land Policy and Geospatial Sciences*, 5(4), 707-720. DOI: 10.48346/IMIST.PRSM/ajlp-gs.v5i4.31860. Available at: <http://revues.imist.ma/index.php/AJLP-GS/article/view/> (accessed 12 April 2026).

11. *Vozdushnyy kodeks Rossiyskoy Federatsii* "ot 19.03.1997 N 60-FZ [Civil Aviation Code of the Russian Federation]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_13744 (accessed 26 February 2026).

12. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 11.03.2010 N 138 (red. ot 31.07.2025) "Ob utverzhdenii Federal'nykh pravil ispol'zovaniya vozdushnogo prostranstva Rossiyskoy Federatsii"* [Decree of the Government of the Russian Federation No. 138 of 11 March 2010 (as amended on 31 July 2025) 'On the Approval of the Federal Rules for the Use of the Airspace of the Russian Federation']. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_98957/ (accessed 22 February 2026).

13. *Prikaz Rosreestra ot 14.12.2021 N P/0592 (red. ot 24.07.2025) "Ob utverzhdenii formy i sostava svyedeniy mezhevogo plana, trebovaniy k ego podgotovke"* [Order of Rosreestr No. P/0592 of 14 December 2021 (as amended on 24 July 2025) 'On the Approval of the Form and Content of a Boundary Plan, and the Requirements for its Preparation']. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_413314 (accessed 22 February 2026).

Информация об авторах:

Сидоров Александр Аркадьевич, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры кадастра и геоинженерии, Кубанский государственный технологический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0122-7752>, sidorov120559@yandex.ru

Нигматуллин Руслан Наилевич, техник, Средневолжское аэрогеодезическое предприятие филиал АО «Роскартография», 79375881260@yandex.ru

Васильева Дарья Игоревна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры землеустройства и экологии, Самарский государственный экономический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0808-8364>, vasilievadi@mail.ru

Мичурин Надежда Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент Высшей экологической школы, Югорский государственный университет, SPIN-код 3174-8010, nmichurina@mail.ru

Амосова Антонина Александровна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры химическая технология и промышленная экология, Самарский государственный технический университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1163-0908>, SPIN-код 6754-5659, Amosovaantonina@yandex.ru

Холопов Юрий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и экология, Приволжский государственный университет путей сообщения, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2442-7186>, SPIN-код 7202-6722, kholopov@bk.ru

Information about the authors

Alexander A. Sidorov, doctor of biological sciences, associate professor, professor of the department of cadastre and geoen지니어ing, Kuban state technological university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0122-7752>, sidorov120559@yandex.ru

Ruslan N. Nigmatullin, technician, Volga aerogeodetic enterprise, Roskartografiya JSC branch, 79375881260@yandex.ru

Darya I. Vasilyeva, candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the department of land management and ecology, Samara state university of economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0808-8364>, vasilievadi@mail.ru

Nadezhda Yu. Michurina, candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the Higher School of ecology, Yurga state university, SPIN-code 3174-8010, nmichurina@mail.ru

Antonina A. Amosova, candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the department of chemical technology and industrial ecology, Samara state technical university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1163-0908>, SPIN code 6754-5659, Amosovaantonina@yandex.ru

Yuriy A. Kholopov, candidate of agricultural sciences, associate professor, head of the department of life safety and ecology, Volga state transport university, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2442-7186>, SPIN code 7202-6722, kholopov@bk.ru

