

Научная статья

Original article

УДК 332

doi: 10.55186/2413046X_2025_10_11_270

**АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ КАДАСТРОВОГО ИНЖЕНЕРА:
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
AUTOMATION OF THE WORK OF A CADASTRAL ENGINEER:
CURRENT STATE AND PROSPECTS**



Ершова Наталья Викторовна, к.э.н., доцент кафедры земельного кадастра, ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, E-mail: i.ershova@mail.ru

Викин Сергей Сергеевич, к.э.н., доцент кафедры земельного кадастра, ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, E-mail: ser.vikin@yandex.ru

Барышникова Оксана Сергеевна, к.с.-х.н., доцент кафедры земельного кадастра, ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, E-mail: ksenia.bos89@mail.ru

Голеньев Павел Владимирович, программист ООО «Компас Тевяшова», Воронеж, E-mail: pavel.golenyaev@yandex.ru

Ershova Natalia Viktorovna, Candidate of Economic Sciences, Docent Department of Land Cadastre, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, E-mail: i.ershova@mail.ru

Vikin Sergey Sergeevich, Candidate of Economic Sciences, Docent Department of Land Cadastre, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, E-mail: ser.vikin@yandex.ru

Baryshnikova Oksana Sergeevna, Candidate of Agricultural Sciences, Docent
Department of Land Cadastre, Voronezh State Agrarian University named after
Emperor Peter the Great, Voronezh, E-mail: ksenia.bos89@mail.ru

Golenyaev Pavel Vladimirovich, programmer, ООО «Компас Тевыашова»,
Voronezh, E-mail: pavel.golenyaev@yandex.ru

Аннотация. Современный этап развития кадастровой деятельности характеризуется масштабной цифровой трансформацией, направленной на повышение эффективности, точности и прозрачности процессов. Автоматизация охватывает все этапы работы – от полевых измерений до взаимодействия с госорганами – и реализуется через внедрение специализированного программного обеспечения, высокоточного геодезического оборудования и систем электронного документооборота.

Ключевым результатом становится создание централизованной системы управления данными, такой как ФГИС ЕГРН, которая позволила сократить сроки обработки документов и минимизировать количество ошибок. Международный опыт подтверждает эффективность технологий искусственного интеллекта и дистанционного зондирования, обеспечивающих снижение затрат и времени выполнения работ.

Перспективы развития связаны с интеграцией искусственного интеллекта для анализа пространственных данных, блокчейна для обеспечения достоверности данных и создания комплексных систем мониторинга. Несмотря на недостатки, такие как высокая стоимость оборудования и необходимость подготовки кадров, автоматизация формирует основу для перехода к принципиально новой, цифровой модели управления земельными ресурсами.

Abstract. The current stage of cadastral development is characterized by a large-scale digital transformation aimed at increasing the efficiency, accuracy, and transparency of processes.

The automation of cadastral processes spans all phases, from field surveys to government reporting, through the use of specialized software, precision equipment, and digital documentation systems.

A central achievement of this shift is the development of integrated data management systems like the EGRN. These systems have successfully cut processing times and minimized errors in cadastral documentation. Prospects for development lie in the integration of artificial intelligence for spatial data analysis, blockchain for ensuring data reliability, and the creation of comprehensive monitoring systems. Despite shortcomings such as the high cost of equipment and the need for personnel training, automation forms the foundation for the transition to a fundamentally new, digital model of land management.

Ключевые слова: кадастровые работы, автоматизация, специализированное программное обеспечение, высокоточное геодезическое оборудование

Keywords: cadastral works, automation, specialized software, high-precision geodetic equipment

Современный этап развития кадастровой деятельности характеризуется активным внедрением цифровых технологий и автоматизированных систем, которые существенно расширяют возможности кадастровых инженеров, повышают точность данных и сокращают сроки выполнения. Переход от традиционных ручных методов сбора и обработки информации к автоматизированным решениям представляет собой качественный скачок в развитии отрасли, создавая основу для формирования цифровой системы управления земельными ресурсами. Автоматизация в кадастровой деятельности направлена на минимизацию человеческого фактора, оптимизацию процессов и интеграцию с государственными информационными системами, такими как Единый государственный реестр недвижимости [1].

Автоматизация представляет собой процесс внедрения современных технологических решений, направленных на минимизацию участия человека в выполнении рутинных, сложных или трудоемких задач. В рамках кадастровых работ она включает использование специализированного программного обеспечения, геоинформационных систем, беспилотных летательных аппаратов, лазерного сканирования, спутниковых технологий, систем электронного взаимодействия и других технологий, позволяющих ускорить и повысить точность обработки данных о земельных участках.

Ключевую роль в этом процессе играют автоматизированные информационные системы (АИС), которые обеспечивают централизованное хранение и обработку кадастровых данных. Внедрение систем, таких как ФГИС ЕГРН, позволило не только сократить среднее время обработки заявлений до трех дней, но и уменьшить количество ошибок в документах в среднем на 15%. Эти системы формируют цифровой фундамент для управления земельными ресурсами. [6].

Основу технологического процесса составляют геоинформационные системы (ГИС), которые представляют собой multifunctional инструменты для сбора, обработки, анализа и визуализации пространственных данных. Программное обеспечение, такое как ArcGIS, QGIS и MapInfo, используется для создания точных межевых планов, проведения сложного анализа и решения расчетных задач. Особую значимость ГИС-технологии демонстрируют при мониторинге земель сельскохозяйственного назначения, где они помогают выявлять неиспользуемые участки и способствуют их оптимизированному вовлечению в хозяйственный оборот [2].

В таблице 1 представлены основные программные продукты, используемые на различных этапах кадастровых работ.

Таблица 1. Программные продукты для разработки кадастровой документации

Стадия кадастровых работ	Программные продукты
Подготовительные и геодезические работы	MapInfo, AutoCAD, ТехноКад, EasyTrace, ArcGIS, nanoCAD, Autodesk Civil 3D, Pixel.AI, Панорама
Подготовка технической документации (технический и межевой планы, акт обследования)	Межевой план, Технокад-Экспресс, АРМ Кадастрового инженера, CredoМежевой план, Полигон, Техническая инвентаризация, Техплан Онлайн, АРГО, ПолигонПро: Акт обследования
Подготовка технической документации (карта (план) территории)	Программа Акт, Карта (план) 2021, Полигон: Карта план

Обозначенные программные продукты, в основе которых лежат геоинформационные технологии, позволяют разрабатывать необходимую, соответствующую нормативным требованиям, кадастровую документацию. Например, АРМ Кадастрового инженера и ТехноКад-Экспресс автоматически проверяют соответствие межевых планов требованиям приказа Росреестра от 15 марта 2022 года № П/0082 [6]. Следует отметить, что выбор конкретной геоинформационной технологии и программного продукта зависит от многих факторов [5].

Автоматизация работы кадастрового инженера реализуется по нескольким ключевым направлениям.

- Специализированное программное обеспечение для подготовки кадастровой документации. Современные программные комплексы (такие как АРГО, Полигон Про, ТехноКад и др.) позволяют автоматизировать процесс создания межевых и технических планов, проводить топологический контроль, выявлять ошибки и несоответствия.
- Геоинформационные системы и пространственный анализ. Использование ГИС-технологий обеспечивает возможность интеграции различных видов

пространственных данных, проведения сложного геоинформационного анализа и визуализации результатов.

- Современное геодезическое оборудование, включая спутниковые GNSS-приемники (например, Trimble R12), электронные тахеометры (Leica TS10) и лазерные сканеры (Leica RTC360), значительно повышает точность измерений. Например, GNSS-приемники обеспечивают точность до 1–2 см, что соответствует требованиям кадастрового учета. Применение спутниковых геодезических приемников, электронных тахеометров, лазерных сканеров существенно повышает точность измерений и сокращает время полевых работ. Однако высокая стоимость оборудования (например, Trimble R12 – около 1 млн рублей) ограничивает его доступность для небольших организаций, которые продолжают использовать устаревшие тахеометры.

- Беспилотные летательные аппараты, такие как DJI Phantom 4 RTK и DJI Matrice 300 RTK, обеспечивают оперативное получение высокоточных ортофотопланов и 3D-моделей территории, что особенно актуально при работе с крупными земельными массивами и труднодоступными участками. Аэрофотосъемка с БПЛА достигает точности до 5 см, что превосходит традиционные геодезические методы.

- Лазерное сканирование и технологии лидар. Данные технологии обеспечивают создание детальных трехмерных моделей местности и объектов капитального строительства с высокой точностью. Точность определения пространственного положения объектов при использовании лазерного сканирования достигает 3-5 мм, что превосходит требования даже самых строгих технических регламентов.

- Системы электронного взаимодействия с государственными органами. Электронное взаимодействие с Росреестром и другими государственными структурами существенно сокращает время на подачу и получение документов;

- Мобильные приложения для полевых работ, такие как GeoPro. Специализированные мобильные приложения позволяют кадастровым инженерам собирать и обрабатывать данные непосредственно на местности, что повышает оперативность работ и снижает вероятность ошибок при переносе информации. Однако недостаточная квалификация специалистов и отсутствие стандартов для мобильных приложений затрудняют их широкое внедрение [3,4,8].

Отечественный и международный опыт демонстрирует успешные примеры автоматизации. Например, в Швеции кадастровая система Lantmäteriet использует ИИ для обработки аэрофотоснимков, что сокращает время выполнения работ на 40%. В Австралии БПЛА и лидар широко применяются для мониторинга земель, что снижает затраты на 25%. Внедрение аналогичных технологий в России требует адаптации к местным условиям, включая разработку стандартов и обучение кадров, динамика за период 2020-2023 годы показана на рисунке 1.

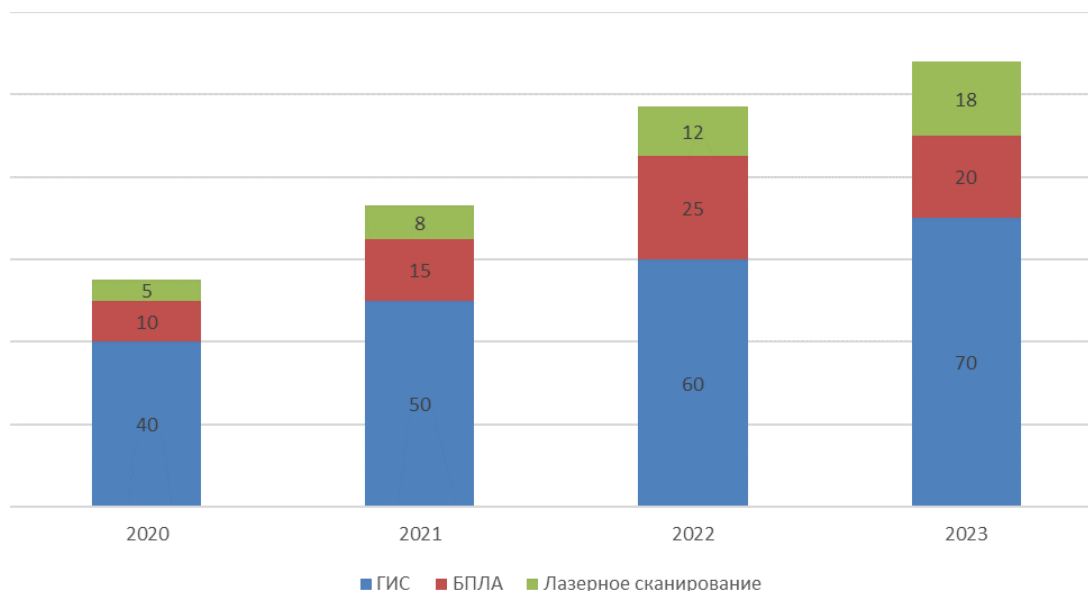


Рисунок 1. Динамика использование современных технологий, %

В таблице 2 приведены примеры программных продуктов, используемых в том числе для автоматизации кадастра объектов недвижимости в разных странах мира.

Таблица 2. Программные продукты для автоматизации кадастра

Продукт / Платформа	Тип	Страны применения	Основные функции для кадастра
Esri ArcGIS (включая ArcGIS Parcel Fabric)	Коммерческая ГИС-платформа	По всему миру	Создание и управление базами данных земельных участков, ведение реестра, публикация веб-карт, анализ территорий
Bentley Systems (включая MicroStation, OpenCities Map)	Коммерческая ГИС/САПР-платформа	Европа, Северная Америка, Азия	3D-моделирование кадастра, управление инфраструктурой, интеграция с BIM
Hexagon Geomedia	Коммерческая ГИС-платформа	Европа, Латинская Америка	Ведение пространственных баз данных, анализ, создание кадастровых приложений
QGIS	Бесплатное Open-Source ГИС-ПО	По всему миру	Альтернатива коммерческому ПО для базового кадастрового картографирования, обработки данных и создания карт
ILIS (Interactive Land Information System)	Специализированное кадастровое ПО	Швейцария, Германия, Австрия, Лихтенштейн	Комплексное решение для ведения земельно-информационных систем, включая кадастр, регистрацию прав и оценку
SuperMap GIS	ПО для геоинформационных систем (ГИС)	Китай	Создание высокоточных цифровых карт всей территории страны

Специализированные национальные платформы (например, ФГИС ЕГРН в России)	Заказные государственные системы	Разные страны	Создаются под конкретные нужды национального законодательства и часто интегрируют функции кадастра и регистрации прав в едином окне
--	----------------------------------	---------------	---

Автоматизация кадастровых процессов – это мировая тенденция, направленная на повышение эффективности, прозрачности и доступности данных о недвижимости. Цели варьируются от простого перехода от бумажных носителей к цифровым до создания комплексных «цифровых двойников» земельных участков и зданий, интегрированных с другими государственными услугами.

Перспективными направлениями дальнейшей автоматизации работы кадастрового инженера являются:

- применение технологий искусственного интеллекта для обработки пространственных данных. Алгоритмы машинного обучения позволяют автоматизировать процессы распознавания объектов на аэрофотоснимках, выявления изменений в использовании земель, прогнозирования развития территорий;
- блокчейн-технологии для обеспечения достоверности кадастровых данных. Использование распределенных реестров повышает надежность хранения информации о правах на недвижимость и предотвращает несанкционированные изменения;
- автоматизированный мониторинг состояния и использования земель. Комплексное применение средств дистанционного зондирования Земли, интернета вещей и геоаналитики позволяет создать системы непрерывного мониторинга земельных ресурсов в режиме реального времени [7,10].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод что, автоматизация в работе кадастрового инженера представляет собой

динамично развивающееся направление, потенциал которого еще далеко не исчерпан. Внедрение геоинформационных систем, беспилотных летательных аппаратов, лазерного сканирования, искусственного интеллекта и блокчейна не только повышает эффективность кадастровых работ, но и создает основу для формирования принципиально новой системы управления земельными ресурсами, основанной на цифровых технологиях и интеллектуальном анализе данных. Перспективы развития связаны с дальнейшей цифровизацией, стандартизацией данных и обучением специалистов, что станет основой для качественно новой системы управления земельными ресурсами.

Таким образом, кадастровые работы выступают как многофункциональный инструмент, значение которого в системе управления земельными ресурсами будет неуклонно возрастать по мере развития цифровых технологий и перехода к информационной модели управления территориями.

Список источников

1. Актуальные проблемы в сфере реализации кадастровой деятельности и возможные пути их решения / М. Ш. Махотлова, Ш. Х. Кумыкова, А. В. Кабардокова [и др.] // Аграрное и земельное право. – 2020. – № 9(189). – С. 186-189. – EDN DNSPKD.
2. Барышникова, О. С. Информационные технологии в кадастровой деятельности / О. С. Барышникова, О. Д. Уткин // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 74-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Воронеж, 01 апреля – 31 2023 года / Воронежский государственный аграрный университет. Том Часть III. – Воронеж: Воронеж, 2023. – С. 16-24. – EDN YPTJVS.
3. Есенников, О. В. Современные технологии в области кадастровой деятельности / О. В. Есенников, Ю. С. Нетребина, А. С. Агеева // Вопросы

управления недвижимостью, землеустройства и геодезии. – 2024. – № 1(5). – С. 20-23. – EDN TFMCTA.

4. Коцур, Е. В. Применение информационных технологий в области кадастровой деятельности / Е. В. Коцур, М. А. Арефина, А. Е. Штейнке // Устойчивое развитие земельно-имущественного комплекса муниципального образования: землеустроительное, кадастровое и геодезическое сопровождение : Сборник научных трудов по материалам IV национальной научно-практической конференции, Омск, 23 ноября 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 249-253. – EDN QRGYIH.

5. Павлова В.А. Новейшие технологии в кадастровой деятельности / В.А. Павлова, Е.Л. Уварова // Записки Горного института. 2017. Т. 225. С. 313-319. DOI: 10.18454/PMI.2017.3.313

6. Поносов, А. Н. Эффективность совершенствования организационно-технологического обеспечения кадастровой деятельности / А. Н. Поносов, А. Л. Желясков // Московский экономический журнал. – 2023. – Т. 8, № 8. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_8_385. – EDN RQODIO.

7. Применение инновационных технологий в кадастровой деятельности / М. Ш. Махотлова, Л. И. Хачиев, Э. М. Тлукашаев, И. М. Тохаев // Столыпинский вестник. – 2022. – Т. 4, № 1. – DOI 10.55186/27131424_2022_4_1_9. – EDN QKQAKN.

8. Применение информационных технологий в сфере кадастровых отношений / М. И. Чайка, А. С. Кузнецова, В. Р. Гученко, А. А. Коломыцев // Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. – 2024. – № 3. – С. 162-165. – DOI 10.33764/2687-041X-2024-3-162-165. – EDN VSCSD

9. Щиренко, А. И. Информационные технологии в кадастровой деятельности / А. И. Щиренко, А. В. Нужненко, А. И. Чернова // Мелиорация и водное

хозяйство : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Шумаковские чтения), посвящённой 120-летию со дня рождения учёного в области гидравлики М.М.Скибы, Новочеркасск, 01–03 ноября 2022 года / Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортюнова. Том Выпуск 20. – Новочеркасск: Лик, 2022. – С. 245-248. – EDN MMADZM.

10. Юрченко, К. А. Информационные технологии в землеустройстве и кадастре / К. А. Юрченко, К. В. Тихомирова // Геодезия, землеустройство и кадастры: проблемы и перспективы развития : сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию юбилею кафедры геодезии и дистанционного зондирования, Омск, 30 марта 2023 года. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2023. – С. 587-590. – EDN YBAQWW.

References

1. Aktual`ny`e problemy` v sfere realizacii kadaastrovoj deyatel`nosti i vozmozhny`e puti ix resheniya / M. Sh. Maxotlova, Sh. X. Kumy`kova, A. V. Kabardokova [i dr.] // Agrarnoe i zemel`noe pravo. – 2020. – № 9(189). – S. 186-189. – EDN DNSPKD.

2. Bary`shnikova, O. S. Informacionny`e texnologii v kadaastrovoj deyatel`nosti / O. S. Bary`shnikova, O. D. Utkin // Molodezhny`j vektor razvitiya agrarnoj nauki : materialy` 74-j nacional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov, Voronezh, 01 aprelya – 31 2023 goda / Voronezhskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet. Tom Chast` III. – Voronezh: Voronezh, 2023. – S. 16-24. – EDN YPTJVS.

3. Esennikov, O. V. Sovremenny`e texnologii v oblasti kadaastrovoj deyatel`nosti / O. V. Esennikov, Yu. S. Netrebina, A. S. Ageeva // Voprosy` upravleniya nedvizhimost`yu, zemleustrojstva i geodezii. – 2024. – № 1(5). – S. 20-23. – EDN TFMCTA.

4. Koczur, E. V. Primenenie informacionny`x texnologij v oblasti kadaastrovoj deyatel`nosti / E. V. Koczur, M. A. Arefina, A. E. Shtejnke // Ustojchivoe razvitie

- zemel'no-imushchestvennogo kompleksa municipal'nogo obrazovaniya: zemleustroitel'noe, kadaстровое i geodezicheskoe soprovozhdenie : Sbornik nauchny'x trudov po materialam IV nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Omsk, 23 noyabrya 2023 goda. – Omsk: Omskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet im. P.A. Stoly'pina, 2023. – S. 249-253. – EDN QRGYIH.
5. Pavlova V.A. Novejshie texnologii v kadaстровой deyatel'nosti / V.A. Pavlova, E.L. Uvarova // Zapiski Gornogo instituta. 2017. T. 225. S. 313-319. DOI: 10.18454/PMI.2017.3.313
6. Ponosov, A. N. E'ffektivnost' sovershenstvovaniya organizacionno-texnologicheskogo obespecheniya kadaстровой deyatel'nosti / A. N. Ponosov, A. L. Zhelyaskov // Moskovskij e'konomicheskij zhurnal. – 2023. – T. 8, № 8. – DOI 10.55186/2413046X_2023_8_8_385. – EDN RQODIO.
7. Primenenie innovacionny'x texnologij v kadaстровой deyatel'nosti / M. Sh. Maxotlova, L. I. Xachiev, E. M. Tlukashaev, I. M. Toxaev // Stoly'pinskiy vestnik. – 2022. – T. 4, № 1. – DOI 10.55186/27131424_2022_4_1_9. – EDN QKQAKN.
8. Primenenie informacionny'x texnologij v sfere kadaстровы'x otnoshenij / M. I. Chajka, A. S. Kuzneczova, V. R. Guchenko, A. A. Kolomy'cev // Regulirovanie zemel'no-imushchestvenny'x otnoshenij v Rossii: pravovoe i geoprostranstvennoe obespechenie, ocenka nedvizhimosti, e'kologiya, texnologicheskie resheniya. – 2024. – № 3. – S. 162-165. – DOI 10.33764/2687-041X-2024-3-162-165. – EDN VSCSD
9. Shhirenko, A. I. Informacionny'e texnologii v kadaстровой deyatel'nosti / A. I. Shhirenko, A. V. Nuzhnenkova, A. I. Chernova // Melioraciya i vodnoe xozyajstvo : Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Shumakovskie chteniya), posvyashhyonnoj 120-letiyu so dnya rozhdeniya uchyonogo v oblasti gidravliki M.M.Skiby`, Novoчеркассk, 01–03 noyabrya 2022 goda / Novoчеркассkij inzhenerno-meliorativny'j institut imeni A.K. Kortunova. Tom Vy`pusk 20. – Novoчеркассk: Lik, 2022. – S. 245-248. – EDN MMADZM.

10. Yurchenko, K. A. Informacionny`e tehnologii v zemleustrojstve i kadastre / K. A. Yurchenko, K. V. Tixomirova // Geodeziya, zemleustrojstvo i kadastry: problemy` i perspektivy` razvitiya : sbornik nauchny`x trudov po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 105-letnemu yubileyu kafedry` geodezii i distancionnogo zondirovaniya, Omsk, 30 marta 2023 goda. – Omsk: FGBOU VO Omskij GAU, 2023. – S. 587-590. – EDN YBAQWW.

© Ершова Н.В., Викин С.С., Барышникова О.С., Голеняев П.В., 2025.

Московский экономический журнал, 2025, № 11.