

Научная статья

Original article

УДК 681.3.06:629.783

DOI 10.55186/25876740_2023_7_3_29



**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ ОБЪЕКТОВ
НЕДВИЖИМОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КАДАСТРА**
**PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF 3D MODELS OF OBJECTS
REAL ESTATE FOR CADASTRE PURPOSES**

Махотлова Маратина Шагировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Землеустройство, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ (360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в.), тел. 8 928 721 93 36, m.mahotlova@yandex.ru

Созаев Ахмед Абдулкеримович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ (360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8505-124X>, sozaev07@mail.ru

Шантукова Дианна Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ (360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в.), shantukova52@mail.ru

Малкандуев Эльдар Магомедович, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Землеустройство и экспертиза недвижимости», ФГБОУ ВО Кабардино-

Балкарский ГАУ (360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в.), m84e76@yandex.ru

Maratina Sh. Makhotlova, candidate of biological Sciences, associate professor of the Department of Land Management and Real Estate Expertise, Kabardino-Balkarian State University (360030, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1b.), m.mahotlova@yandex.ru

Ahmed A. Sozaev, candidate of technical sciences, associate professor of the Department "Land Management and Expertise real estate", Kabardino-Balkar State Agrarian University (360030, Kabardino-Balkar Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1b.), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8505-124X>, sozaev07@mail.ru

Dianna A. Shantukova, candidate of technical sciences, associate professor of the Department "Land Management and Real Estate Expertise", Kabardino-Balkarian GAU (360030, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1b.), shantukova52@mail.ru

Eldar M. Malkanduev, candidate of economic sciences, associate professor of the Department "Land Management and Real Estate Expertise", Kabardino-Balkarian GAU (360030, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, Lenin Ave., 1b.), m84e76@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы создания трехмерного кадастра, предполагающего учет и регистрацию объектов недвижимости в трехмерном пространстве. На основе теоретических и экспериментальных исследований сделаны основные выводы и получены результаты, заключающиеся в следующем: показано, что переход к 3D-кадастру будет способствовать улучшению кадастрового учета и регистрации прав на сложные объекты недвижимости, усилению гарантий прав собственников, расширению видов объектов кадастрового учета, а также более эффективному решению вопросов по налогообложению, территориальному планированию, благоустройству городских территорий, развитию инвестиционного строительства. Применение 3D-кадастра

позволит видеть изменения связанные с объектом недвижимости во времени, за весь период его эксплуатации.

Abstract. The article discusses the issues of creating a three-dimensional cadastre, involving the accounting and registration of real estate objects in three-dimensional space. On the basis of theoretical and experimental studies, the main conclusions were drawn and the results were obtained, which are as follows: it is shown that the transition to 3D-cadastre will contribute to improving cadastral registration and registration of rights to complex real estate objects, strengthening the guarantees of owners' rights, expanding the types of cadastral registration objects, as well as more effective solution of taxation issues, territorial planning, improvement of urban areas, development of investment construction. The use of a 3D cadastre will allow you to see the changes associated with the real estate object over time, for the entire period of its operation.

Ключевые слова: *трехмерный кадастр, кадастровый учет, объект недвижимости, трехмерная модель объектов недвижимости.*

Keywords: *three-dimensional cadastre, cadastral registration, real estate object, three-dimensional model of real estate objects.*

Введение. Необходимость в трехмерных кадастрах (3D) с временной составляющей обусловлена появлением сложных площадей застройки, наземной, подземной, надземной инфраструктуры, поэтому общепринятые существующие плоские, двумерные системы кадастрового учета не обеспечивают возможность в полной мере регистрировать и ставить на государственный кадастровый учет недвижимость частных и государственных лиц [1, 2].

Регистрация недвижимости и прав на нее в трехмерном измерении позволит вести учет недвижимого имущества не только на нулевом уровне. Применение 3D-кадастра с временной составляющей позволит видеть изменения, связанные с объектом недвижимости не только в настоящем времени, но и на протяжении всего его существования. Необходимость создания 3D-кадастра обусловлена, прежде всего, предотвращением потерь данных, за все время использования земельного участка. И, главное, обеспечит регистрацию участков, сохраняя исходные данные о конфигурации, площади и рельефа.

Методика исследования. В 2017 г. на законодательном уровне закреплено понятие «3D-модель объекта недвижимости» и требования к нему, определившие интерес к данной теме [3].

Анализ практики кадастрового учета трехмерных объектов показал отсутствие методического обоснования для производства кадастровых работ в формате 3D и ограниченную функциональность единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) в данном вопросе, что подтверждает актуальность данного исследования.

Результаты исследования. Во всем мире в последние годы обсуждается тема трехмерного кадастра. Сейчас это особенно актуально, так как современное высокотехнологичное общество все более нуждается в системе получения оперативной, актуальной и достоверной информации о состоянии окружающего нас мира.

Необходимость изучения вопросов современного оборудования и приборов, обеспечивающих качественное проведение работ по землеустройству и ведение ЕГРН продиктована постоянной тенденцией усовершенствования применяемых измерительных средств и аппаратуры, а также возможностью повышения требований к точности определения координат характерных точек границ объектов недвижимого имущества [4,5].

Российский кадастр связан с рядом проблем, которые нужно решить, чтобы принять аспекты 3D-реальности. Одним из основных вопросов трехмерного кадастра является его правовая составляющая. Законодательство Российской

Федерации в сфере государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастрового учета не содержит упоминаний о 3D-объектах, в то же время отсутствуют препятствия для их кадастрового учета и государственной регистрации.

Несмотря на законодательную возможность учета трехмерных моделей объектов недвижимости в ЕГРН, наличие геоинформационных технологий и геопортальных решений, современного геодезического оборудования и программного обеспечения, пригодных для 3D-кадастра, а также развитие информационного трехмерного моделирования зданий и реализацию концепции «умный город» при управлении территориями, фактически учет 3D-моделей в кадастровых работах в России практически не производится [6].

Для устранения указанных проблем проведено исследование, направленное на обоснование содержания, структуры и характеристик трехмерного кадастра недвижимости и разработку методики формирования трехмерных моделей объектов недвижимости.

Основные этапы создания 3D-моделей объектов недвижимости для целей кадастра показаны на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные этапы создания 3D-модели здания

Разработка и внедрение любой новой технологии обуславливается необходимостью усовершенствования существующего процесса или улучшения действующей системы. Она должна обеспечить соответствие системы растущим требованиям и увеличить производительность и результат работы [7].

В 3D-кадастре методика расчета точности построения моделей объектов недвижимости, применяется для расчета необходимой точности создания трехмерных моделей объектов инфраструктуры для любой категории земель. Полученные результаты можно применить для совершенствования имеющихся методик по расчету стоимости кадастровых работ при кадастровом учете недвижимости в 3D [8].

Методика расчета точности построения моделей объектов недвижимости в 3D-кадастре, ее графическое представление в виде блок-схемы отражено на рисунке 2.

Выбор оптимальной модели позволит ускорить переход к 3D-кадастру, а также минимизировать затраты на его осуществление. На наш взгляд, переход к трехмерному кадастру устранил сложности с корректным учетом многоуровневых объектов недвижимости и тем самым повысит эффективность использования территории [9].

Для наиболее эффективного учета объектов капитального строительства в трехмерном представлении, а также для наиболее рационального использования имеющихся технических ресурсов, можно предложить разделить их на типовые объекты (типовые многоквартирные здания) и сложные, многоуровневые объекты (нестандартные архитектурные решения, навесные конструкции, подземные сооружения). Это позволит наиболее рационально и быстро справиться с задачей внедрения 3D-кадастра [10].

В данной работе для создания 3D-модели здания использована программа 3DsMax. Объектом для создания 3D-модели является жилое здание, расположенное в г. о. Нальчик. В ходе создания трехмерных проектов, как правило, используются поэтажные планы.

Следующим шагом было создание помещений на каждом из 5 этажей. На каждом этаже расположено по 3 помещения с собственной планировкой. Сформированные электронные планы этажей показаны на рисунках 3, 4, 5.

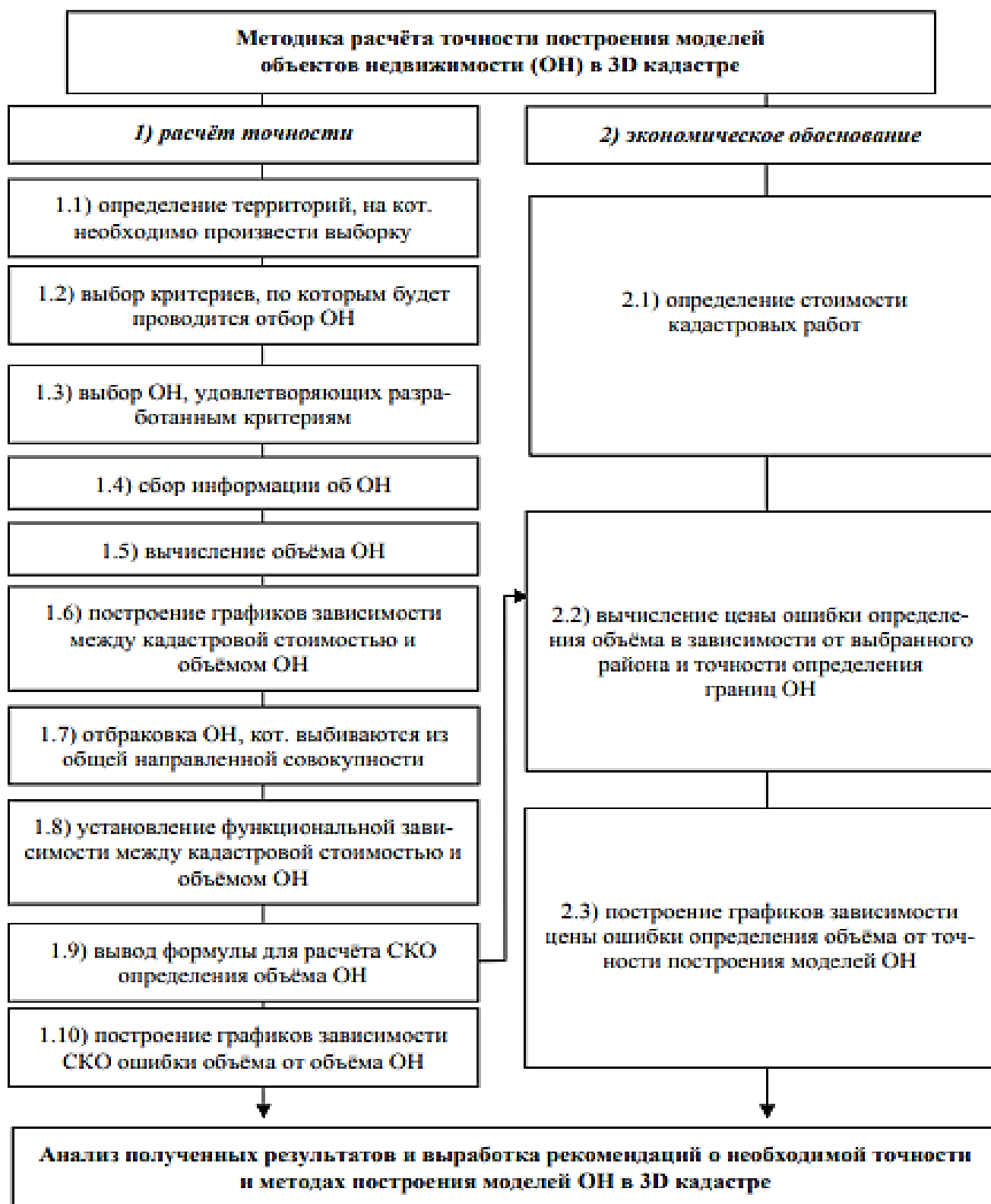


Рисунок 2 – Блок-схема методики расчета точности построения моделей объектов недвижимости в 3D-кадастре

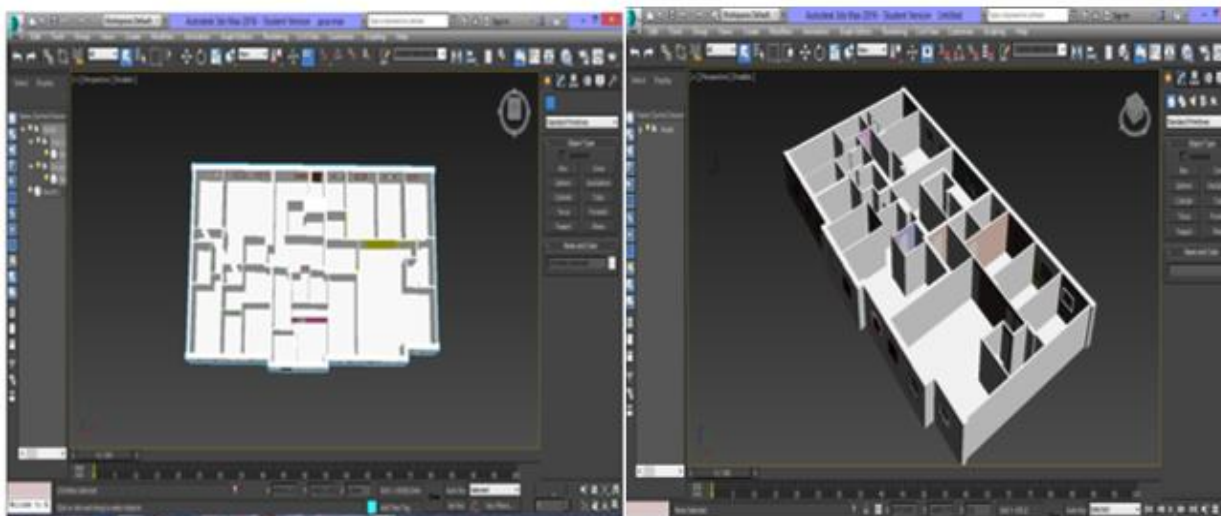


Рисунок 3 – Результат построения 3D модели 1 и 2 этажей в программе 3DsMax

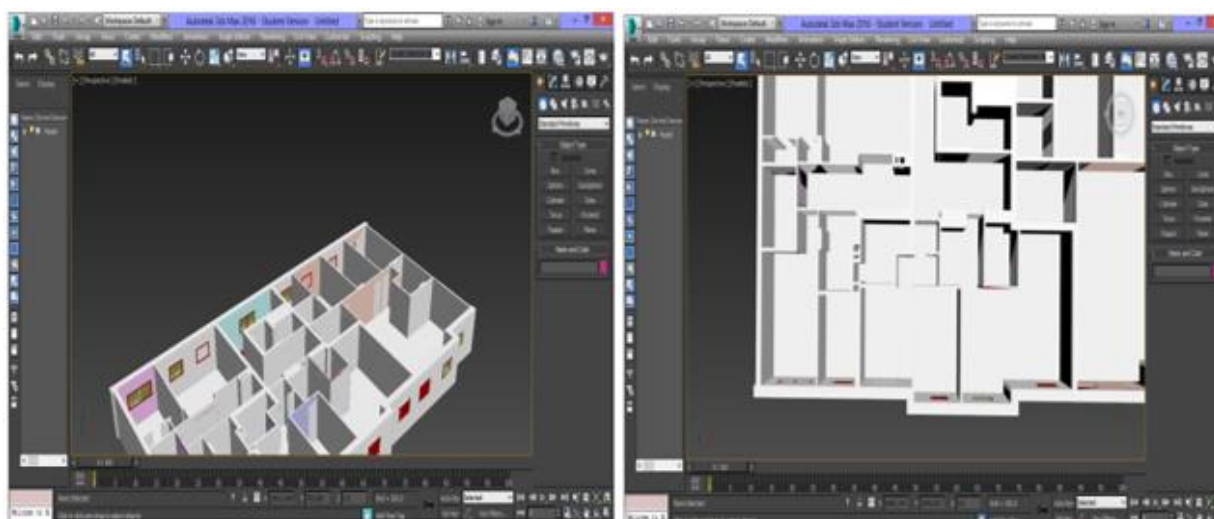


Рисунок 4 – Результат построения 3D модели 3 и 4 этажей в программе 3DsMax

В процессе применения 3D формы кадастрового проектирования объектов, стало понятно, что трехмерный кадастр предлагает ряд существенных качеств:

- получение наглядного представления объекта с одновременным отображением различной информации о нем;

- оперативность и обоснованность принятия решений в области земельно-имущественных отношений;

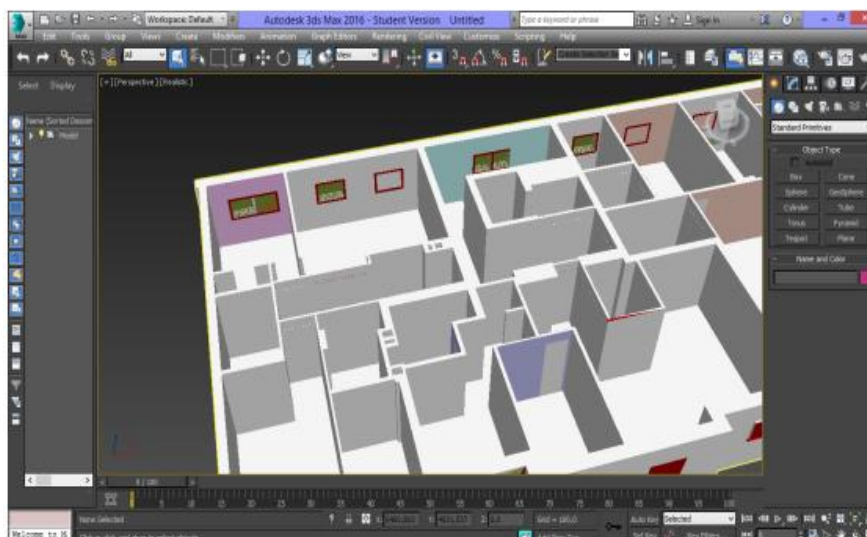


Рисунок 5 – Результат построения 3D модели 5 этажа в программе 3DsMax

- устойчивость комплексного управления системой объектов;
- прозрачность и справедливость налогообложения недвижимого имущества;
- сокращение сроков проектирования и строительства объектов различной сложности;
- актуальность сведений.

В результате проделанной работы была получена трехмерная модель здания с поэтажной планировкой, показанная на рисунке 6.

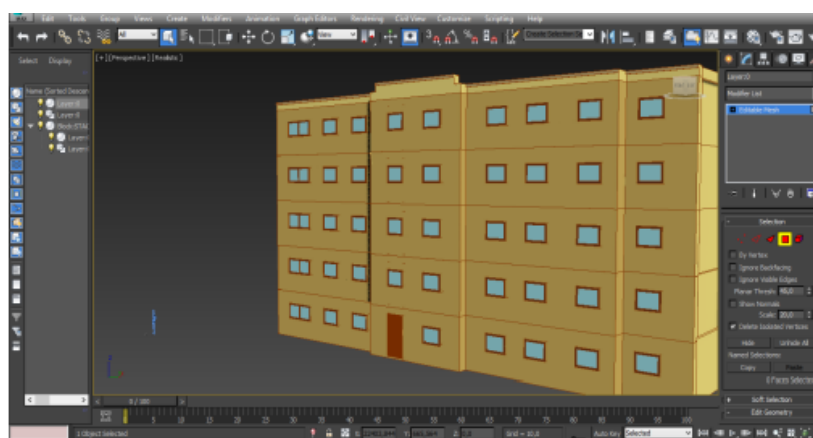


Рисунок 6 – Построение 3D модели здания с поэтажной планировкой в программе 3DsMax

Заключение. Анализ исследования позволил сделать вывод о поэтапном внедрении трехмерного пространственного описания объектов недвижимости в ЕГРН. Такой подход направлен на решение существующих проблем при государственном кадастровом учете объектов недвижимости, расположенных на разных уровнях.

Безусловно, что 3D-кадастр с временной составляющей пока существует как фактор осознания перспектив развития самого кадастра. Но это осознание, что обнадеживает, происходит не только на уровне теоретических рассуждений, но и на уровне деятельности специалистов-практиков.

3D-модель даст возможность видеть изменения, связанные с объектом недвижимости не только в настоящем времени, но и в течение всего его существования. Ведение 3D-кадастра как составной части ЕГРН позволит со временем реализовать переход на 4D-кадастр, когда можно будет заметить изменение объекта и имущественных прав на него во времени.

Литература

1. Хагба Д.В., Пяташова О.В., Гура Д.А. Трехмерный кадастр - основной вектор развития успешной кадастровой системы. В сборнике: Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений по материалам II Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С. 179-184.
2. Ильиных А.Л., Гареева С.Р. Применение 3D-технологий для целей кадастра. Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. 2021. № 2. С. 73-82.
3. Иванова А.И., Чернов А.В. Разработка технологических решений для 3D-кадастра России с учетом передового опыта зарубежных стран. Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения. 2021. № 2. С. 66-72.

4. Алтынцев М.А., Чернов А.В. Применение технологии лазерного сканирования для моделирования объектов недвижимости в 3D-кадастре. Геодезия и картография. 2018. Т. 79. № 9. С. 52-63.

5. Осенняя А.В., Гура Д.А., Языджян Ж.Г. Перспективы внедрения трехмерного кадастра в России. Политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2018. № 2. С. 200-210.

6. Корот А.А., Шумаева К.В., Хлевная А.В., Мисюгина Е.Н. Внедрение в России 3D-системы государственного кадастра недвижимости на примере комплекса учебных корпусов КУБГАУ. В сборнике статей победителей V международного научно-практического конкурса. 2017. С. 395-401.

7. Жадан М.С., Чернов А.В., Гоголев Д.В. Аналитический обзор зарубежного опыта 3D-моделей в кадастре. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. Т. 7. С. 201-209.

8. Бударова В.А., Ершов Д.Д., Богданова А.С. Перспектива применения 3D-моделирования в градостроительстве и кадастре. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. Т. 10. С. 143-147.

9. Московченко А.А. Проблемы и перспективы применения 3D-кадастра в России. В сборнике: проблемы геологии и освоения недр. Труды XXIII Международного симпозиума им. академика М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 120-летию со дня рождения академика К.И. Сатпаева, 120-летию со дня рождения профессора К.В. Радугина: в 2х томах. 2019. С. 454-455.

10. Гермонова Е.А., Чайка В.Р. Анализ технологий для ведения 3D-кадастра недвижимости. В сборнике: Инновационные перспективы Донбасса. Материалы 3-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 93-98.

References

1. Khagba D.V., Pyatashova O.V., Gura D.A. (2020). Trekhmernyi kadastr - osnovnoi vektor razvitiya uspeshnoi kadaastrovoi sistemy [Three-dimensional cadastre is the main vector of development of a successful cadastral system]. V sbornike: Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya zemel'no-imushchestvennykh otnoshenii po materialam II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Modern problems and prospects of development of land and property relations]. Pp. 179-184.

2. Il'inykh A.L., Gareeva S.R. (2021). Primenenie 3D-tekhnologii dlya tselei kadastra [Application of 3D technologies for cadastre purposes.]. Regulirovanie zemel'no-imushchestvennykh otnoshenii v Rossii: pravovoe i geoprostranstvennoe obespechenie, otsenka nedvizhimosti, ehkologiya, tekhnologicheskie resheniya [Regulation of land and property relations in Russia: legal and geospatial support, real estate valuation, ecology, technological solutions]. No 2, pp. 73-82.

3. Ivanova A.I., Chernov A.V. (2021). Razrabotka tekhnologicheskikh reshenii dlya 3D-kadastra Rossii s uchetom peredovogo opyta zarubezhnykh stran [Development of technological solutions for the 3D cadastre of Russia taking into account the best practices of foreign countries]. Regulirovanie zemel'no-imushchestvennykh otnoshenii v Rossii: pravovoe i geoprostranstvennoe obespechenie, otsenka nedvizhimosti, ehkologiya, tekhnologicheskie resheniya [Regulation of land and property relations in Russia: legal and geospatial support, real estate valuation, ecology, technological solutions]. No 2, pp. 66-72.

4. Altyntsev M.A., Chernov A.V. (2018). Primenenie tekhnologii lazernogo skanirovaniya dlya modelirovaniya ob"ektov nedvizhimosti v 3D-kadastre [Application of laser scanning technology for modeling real estate objects in 3D cadastre]. Geodeziya i kartografiya [Geodesy and cartography]. T. 79, no 9, pp. 52-63.

5. Osennyaya A.V., Gura D.A., Yazydzhyan ZH.G. (2018). Perspektivy vnedreniya trekhmernogo kadastra v Rossii [Prospects for the introduction of a three-dimensional cadastre in Russia.]. Politematicheskii zhurnal «Nauchnye trudy KuBGTU» [Polythematic journal "Scientific works of KubSTU"]. No 2. pp. 200-210.

6. Korot A.A., Shumaeva K.V., Khlevnaya A.V., Misyugina E.N. (2017). Vnedrenie v Rossii 3D-sistemy gosudarstvennogo kadastra nedvizhimosti na primere kompleksa uchebnykh korpusov KUBGAU [Introduction in Russia of the 3D system of the state cadastre of real estate on the example of the complex of educational buildings of KUBGAU.]. V sbornike statei pobeditelei V mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo konkursa [Collection of articles of the winners of the V International scientific and practical competition]. Pp. 395-401.

7. Zhadan M.S., Chernov A.V., Gogolev D.V. (2019) Analiticheskii obzor zarubezhnogo opyta 3D-modelei v kadastre [Analytical review of foreign experience of 3D models in the cadastre]. Interehkspo Geo-Sibir' [Interexpo Geo-Siberia]. T. 7. pp. 201-209.

8. Budarova V.A., Ershov D.D., Bogdanova A.S. (2017). Perspektiva primeneniya 3D-modelirovaniya v gradostroitel'stve i kadastre [The prospect of using 3D modeling in urban planning and cadastre.]. Interehkspo Geo-Sibir' [Interexpo Geo-Siberia]. T. 10. pp. 143-147.

9. Moskovchenko A.A. (2019). Problemy i perspektivy primeneniya 3D-kadastra v Rossii [Problems and prospects of 3D cadastre application in Russia.]. V sbornike: problemy geologii i osvoeniya neдр. Trudy XXIII Mezhdunarodnogo simpoziuma im. akademika M.A. Usova studentov i molodykh uchenykh, posvyashchennogo 120-letiyu so dnya rozhdeniya akademika K.I. Satpaeva, 120-letiyu so dnya rozhdeniya professora K.V. Radugina [Problems of geology and subsoil development.]: v 2kh tomakh. Pp. 454-455.

10. Germonova E.A., Chaika V.R. (2017). Analiz tekhnologii dlya vedeniya 3D-kadastra nedvizhimosti [Analysis of technologies for maintaining a 3D real estate cadastre]. V sbornike: Innovatsionnye perspektivy Donbassa. Materialy 3-i Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii [Innovative perspectives of Donbass]. Pp. 93-98.

© Махотлова М.Ш., Созаев А.А., Шантукова Д.А., Малкандуев Э.М., 2023.
International agricultural journal, 2023, № 3, 919-931.

Для цитирования: Махотлова М.Ш., Созаев А.А., Шантукова Д.А., Малкандуев Э.М.
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ 3D-МОДЕЛИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ
КАДАСТРА//International agricultural journal. 2023. № 3, 919-931.