

## **Анализ возможностей применения 3D-моделей объектов недвижимости в сфере земельно-имущественных отношений**

*С. С. Соловьева<sup>1\*</sup>, А. В. Чернов<sup>1</sup>, А. В. Ершов<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

\* e-mail: sofybog0104@mail.ru

**Аннотация.** В статье проанализировано нормативно-правовое обеспечение формирования 3D-моделей объектов недвижимости и сферы земельно-имущественных отношений РФ. Также изучено программное обеспечение для формирования 3D-моделей объектов недвижимости и проанализирован международный опыт формирования 3D-моделей объектов недвижимости, а также 3D-моделей территорий, изучены области применения 3D-моделей объектов недвижимости в различных сферах земельно-имущественных отношений.

**Ключевые слова:** 3D-кадастр, единый государственный реестр недвижимости, объект недвижимости, 3D-модель, модель

## **Analysis of the possibilities of using 3D models of real estate objects in the field of land and property relations**

*S. S. Soloveva<sup>1\*</sup>, A. V. Chernov<sup>1</sup>, A. V. Ershov<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

\* e-mail: sofybog0104@mail.ru

**Abstract.** The article analyzes the regulatory and legal support for the formation of 3D models of real estate objects and the sphere of land and property relations of the Russian Federation. Software for the formation of 3D models of real estate objects has also been studied and international experience in the formation of 3D models of real estate objects, as well as 3D models of territories, has been studied, the areas of application of 3D models of real estate objects in various spheres of land and property relations have been studied.

**Keywords:** 3D cadastre, unified state register of real estate, real estate, 3D model, model

На сегодняшний день существует глобальная тенденция – урбанизация, суть которой заключается в том, что люди с поселений, деревень и прочих мест проживания, где наблюдается относительно небольшая плотность населения массово переезжают на постоянное место жительства в города. Данный факт, в основном, связан с тем, что городская жизнь более благоустроена, функциональна, социально обеспечена, а также обладает более развитой инфраструктурой (транспорт, школы, больницы, гипермаркеты и пр.).

В то же время, большой отток населения из деревень и сельских поселений в города имеет и свои особенности, одной из которых является значительное увеличение плотности городского населения, что приводит к постепенному уменьшению количества земельных ресурсов. Для того, чтобы держать ситуацию под контролем, необходимо эффективно и рационально планировать развитие городских территорий.

Эффективное развитие территории, на сегодняшний день, невозможно без наличия актуальной и достоверной базы объектов недвижимости (ЕГРН), позволяющей выполнять разработку схем территориального планирования, правил землепользования и застройки (в т.ч., генеральных планов и карт градостроительного зонирования), проектов планировки и межевания территории, являющихся основой градостроительной документации городов [2].

Анализируя состояние действующей системы Единого государственного реестра недвижимости [7], можно отметить, что за последние годы значительно увеличилось количество сведений об учтенных объектах недвижимости, что способствует созданию актуальной и достоверной базы ЕГРН.

В то же время, анализ состояния ЕГРН на сегодняшний день позволяет сделать вывод, что объекты, находящиеся под землёй, а также объекты, располагающиеся на нескольких уровнях (дорожные развязки, подземные торговые центры, объекты капитального строительства сложной конфигурации) не учтены в ЕГРН (либо их модель в ЕГРН не соответствует фактической конфигурации объекта недвижимости) [9]. Соответственно, сведения о них не могут быть в полной мере использованы при планировании городских и иных застроенных территорий.

Данный факт связан с тем, что на сегодняшний день, такие объекты недвижимости представляются как совокупность нескольких контуров (наземных, надземных или подземных), с указанием их высоты/глубины [10], однако координаты характерных точек контуров определяются как проекция контура объекта недвижимости на плоскость земельного участка и в случае пересечения проекций, возникает основание для приостановления осуществления государственного кадастрового учета такого объекта [3].

Существующий уровень программного обеспечения [1], количество создаваемых нормативных документов, а также возможности современного геодезического оборудования, позволяет представлять объекты недвижимости сложной конфигурации в виде 3D-моделей, полностью описывающих все характеристики таких объектов [6]. Кадастровые системы, содержащие информацию о 3D-моделях объектов недвижимости, получили название «3D-кадастр».

Создание и развитие 3D-кадастров получило широкое распространение в международной практике, ряд стран используют такую систему уже на протяжении долгого промежутка времени, что привело к значительным результатам [11]:

- усовершенствованию механизмов кадастрового учета и регистрации объектов капитального строительства сложной конфигурации;
- разработке более детальных, наглядных схем территориального планирования и планов застройки (или планов использования земельных ресурсов), с представлением в формате 3D;
- повышению качества описания трехмерных характеристик объектов недвижимости;
- развитие рынка недвижимости, за счет использования 3D-моделей квартир при их покупке или продаже;

– улучшение качества проектировочных решений при планировании территории (понимание рельефа местности, расчет объемов грунта для строительства, и т. д.) [4].

Анализируя кадастровую систему нашей страны [13], можно отметить, что учет 3D-моделей практически не ведется (несмотря на существующую нормативную возможность), схемы территориального планирования создаются на основе проектировочных решений и сведений базы данных ЕГРН в 2D-формате, что не соответствует актуальным требованиям современного высокотехнологического общества.

При этом, современный уровень программного обеспечения, информационных систем и геодезического оборудования, а также web-сервисов таких как: OpenStreetMap, продукты GoogleMap, Яндекс Карты и другие, уже позволяют моделировать геопространство трехмерными моделями [8].

Рынок существующего программного обеспечения в области 3D-моделирования, в полной мере удовлетворяет всем потребностям кадастровых инженеров по формированию технической документации в отношении объектов недвижимости с учетом 3D-моделей.

Для Российской Федерации в настоящее время, с учетом всех экономических, теоретических и практических возможностей, наиболее подходящим ПО для создания 3D-моделей ОН является продукт разработчика Trimble Navigation – SketchUp 2020. В качестве визуализатора возможно использование Lumion 5.0 (рисунок 1). Данные продукты для 3D-моделирования не требуют специализированной подготовки и достаточно просты в использовании.



Рис. 1. Проект SketchUp 2020 и визуализация Lumion 5.0

Анализируя зарубежный опыт формирования 3D-кадастров, можно сделать вывод, что предложенные программы активно применяются в кадастрах Швеции, Китая и Нидерландов, что позволяет сделать вывод об их эффективности.

Кроме этого, данные страны активно развивают сферу 3D-моделирования для кадастра, происходит постоянное выполнение различных пилотных проектов, конгрессов и международных конференций [4, 5] в сфере земельно-имущественных отношений с использованием 3D-моделей объектов недвижимости.

Исходя из анализа международных публикаций в области 3D-кадастра можно сделать вывод, что основной проблемой фактического отсутствия возможности ведения кадастра с описанием объектов недвижимости 3D-моделями является недостаточное количество нормативно-правового обеспечения.

Таким образом, в случае утверждения и реализации плана реновации нормативных актов, законов и подзаконных актов в вопросе формирования и учета 3D-моделей объектов недвижимости, в Российской Федерации в ближайшее время появится хорошая возможность успешного внедрения 3D-кадастра, и его регулирования.

С учетом типа кадастровой системы, успешного опыта реализации системы 3D-кадастра, учитываемых объектов недвижимости, наибольшим образом для внедрения 3D-кадастра на территории РФ подходит использование прототипа кадастра Нидерландов (рисунок 2) [5].



Рис. 2. Объект с нависающими элементами «Теледом»

В случае создания и ведения трехмерного кадастра объектов недвижимости, появится возможность корректно учитывать все характеристики объектов недвижимости, а также более эффективно выполнять разработку градостроительной документации в 3D-формате, что позволит значительно повысить наглядность проектов планировки/межевания территории, детализировать учет планировочных решений, а также избежать ошибок в планировании на ранних этапах [14]. При этом, для корректного формирования 3D-моделей объектов недвижимости и территорий следует учитывать, что любые программные продукты для 3D-моделирования объектов земельно-имущественных отношений являются свободно-ориентируемыми (модель расположена в условной системе координат), следовательно, обязательно необходимо производить комплекс геодезических измерений для обеспечения качества вносимых в ЕГРН сведений.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Гареева С. Р. Перспективы создания трехмерного кадастра в России [Электронный ресурс]: статья / С. Р. Гареева /Интерэкспо Гео-Сибирь – научный журнал – Новосибирск: СГУГиТ, 2019. – Т. 7. – С. 171-174. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-sozdaniya-trehmernogo-kadastra-v-rossii>, свободный (дата обращения: 03.05.2022).
- 2 Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: [сайт]. — URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_51040/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/), свободный (дата обращения: 03.05.2022).
- 3 Иванова А. И. Особенности формирования 3d-модели недвижимости для дальнейшего учета в ЕГРН [Электронный ресурс]: статья / А. И. Иванова, А. В. Чернов / Интерэкспо Гео-Сибирь – научный журнал. – Новосибирск: СГУГиТ, 2021. – Т. 7. – №. 1. – С. 206-217. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-formirovaniya-3d-modeli-nedvizhimosti-dlya-dalneyshego-ucheta-v-egrn>, свободный (дата обращения: 03.05.2022).
- 4 Конференция стран СНГ и Балтии: [Электронный ресурс]: пресс-центр / Портал услуг Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии. – Москва., 2012 г. – URL: <http://rosreestr.ru/press/broadcast>, свободный (дата обращения: 25.01.2012 г.).
- 5 Нижегородская область стала пилотным регионом по внедрению технологий 3D-кадастра [Электронный ресурс]: статья / NEWSNN.RU. — URL: <https://newsnn.ru/news/society/17-05-2012/nizhegorodskaya-oblast-stala-pilotnym-regionom-po-vnedreniyu-tehnologiy-3d-kadastra>, свободный (дата обращения: 03.05.2022).
- 6 Николаева Т. В. Кадастр в формате 3D [Электронный ресурс]: статья / Т. В. Николаева, В. Н. Никитин / Интерэкспо Гео-Сибирь – научный журнал. –Новосибирск: СГУГиТ, 2014. – Т. 3. – №. 2. – С. 219-225.– URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kadastr-v-formate-3d>, свободный (дата обращения: 03.05.2022).
- 7 О государственной регистрации недвижимости[текст]: Федеральный закон от 13.07.2015 г. № 218-ФЗ/ Собрание законодательства. – 2015. – Текст: электронный / Президент России. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/39949>, свободный (дата обращения: 03.05.2022).
- 8 Программы для 3D рендеринга:[Электронный ресурс] / 3dradar.ru [сайт]. – URL: <https://3dradar.ru/post/47788/> (дата обращения: 03.05.2022).
- 9 Российская Федерация. Свод правил по проектированию и строительству: проектирование и строительство энергоэффективных одноквартирных жилых домов с деревянным каркасом = design and construction of wood-frame single family houses[Дата введения 01.07.2002]. – Текст: электронный // Консорциум Кодекс. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200029268> (Дата обращения 03.05.2022). Режим доступа: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов.
- 10 Снежко И. И. Методика расчета точности построения моделей объектов недвижимости в 3D кадастре / И. И. Снежко. – Текст: электронный //Геодезия и картография. – 2014. – №1. – С. 38-41. – URL: [https://miigaik.ru/science/councils/congregation/14\\_06\\_19\\_snezhko/1.pdf](https://miigaik.ru/science/councils/congregation/14_06_19_snezhko/1.pdf) (дата обращения: 03.05.2022).
- 11 Чернов А. В., Цырендылыков Б. Ч. Аналитический обзор международного опыта формирования 3D-моделей в кадастре / А. В. Чернов, Б. Ч. Цырендылыков. – Текст: электронный //Молодой ученый. – 2019. – №. 23. – С. 70-72. — URL: <https://moluch.ru/archive/261/60299/> (дата обращения: 28.04.2022).
- 12 ISO TC 211/SC/WG7. Международный стандарт. Модель предметной области для управления недвижимостью (LADM): [Создан 1994 год] – Текст: электронный / ISO. – URL: <https://www.iso.org/committee/54904.html>, свободный (дата обращения: 03.05.2022).
- 13 Korobova O., Maksimenko L., Grigor'ev D. Increasing accuracy and reliability of ground base settlement calculation /E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 91. – С. 07003.
- 14 Maksimenko L. et al. Infrastructural real estate issues /IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 953. – №. 1. – С. 012043.

© С. С. Соловьева, А. В. Чернов, А. В. Ершов, 2022