

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Яна Александровна Васильева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (923)100-47-27, e-mail: vassilyeva-yana@mail.ru

Александр Викторович Чернов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры кадастра и территориального планирования, тел. (913)743-09-79, e-mail: avch-1011@mail.ru

В статье описаны методы получения данных для 3D-моделирования объектов недвижимости. Подробно определены области их применения, разобраны принципы их работы, рассмотрены отличительные особенности каждого вида. Так же были выявлены преимущества использования конкретных методов в кадастровых, землеустроительных и градостроительных работах.

Ключевые слова: 3D-кадастр, объект недвижимости, 3D-моделирование

METHODS OF OBTAINING DATA FOR 3D MODELING OF REAL ESTATE OBJECTS

Yana A. Vasilieva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10 Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, BSc, Department of Cadastre and Territorial Planning, phone: (923)100-47-27, e-mail: vassilyeva-yana@mail.ru

Alexandr V. Chernov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10 Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Cadastre and Territorial Planning, phone: (913)743-09-79, e-mail: avch-1011@mail.ru

The article describes methods of obtaining data for 3D modeling of real estate objects. The areas of their application are determined in detail, the principles of their work are analyzed, the distinctive features of each type are considered. The advantages of using specific methods in cadastral, land management and urban planning work were also identified.

Keywords: 3D cadastre, real estate object, 3D modeling

Актуальность темы данного исследования обусловлена потребностью в развитии трехмерного кадастра, в том числе, с временной составляющей, в связи с возникновением сложных строительных объектов, элементов наземной, подземной и надземной инфраструктуры [1]. Такие объекты не могут быть в полной мере описаны в общепринятой существующей плоской, двумерной системе кадастрового учета, вследствие чего, отсутствует возможность обеспечить корректный государственный кадастровый учет недвижимости частных лиц и государственной/муниципальной собственности [2].

Целью исследования является:

- рассмотреть методы получения данных для 3D-моделирования объектов недвижимости;
- определить области применения различных методов получения данных;
- разобрать принципы работы каждого из методов;
- рассмотреть отличительные особенности каждого из методов;
- выявить преимущества использования 3D-моделирования в кадастровых, землеустроительных и градостроительных работах.

Для обеспечения корректного кадастрового учета объектов недвижимости сложной формы, необходимо дополнить существующие данные единого государственного реестра недвижимости трехмерными моделями [3]. Анализ международной практики показал, что для их формирования принято использовать два основных метода: беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и различные виды лазерного сканирования [12].

БПЛА дают возможность осуществлять съемку с малых высот с большой детализацией, которая недоступна для спутниковых снимков и пилотируемой авиации. Работа с применением данного метода осуществляется в десятки раз быстрее, чем с использованием, например, традиционной тахеометрической съемки [6]. Благодаря мультикоптерам (дронам), которые применяют камеры с оптикой высокого разрешения (до 4К), есть возможность получить сантиметровую точность моделей объектов недвижимости (4 см / пиксель с точной привязкой к координатам в различных системах) [8, 9]. Для целей получения трехмерной модели, центральной модели местности (ЦММ), центральной модели рельефа (ЦМР), ортофотоплана необходимо выполнить стереообработку материалов аэрофотосъемки. Для этого, наилучшим образом, на наш взгляд, подходит программный комплекс Agisoft PhotoScan/Metashape Professional [7, 15].

При использовании методов лазерного трехмерного сканирования возникает возможность сплошной съемки объекта с большой скоростью и выполнение большого объема работ с различными объектами, включающими в себя различные архитектурные формы и конструктивные элементы практически в режиме реального времени.

Трехмерное лазерное сканирование представляет собой новейшую технологию, которая обладает такими преимуществами как высокое качество, детальность и значительное сокращение сроков выполнения полевых работ (съемки)[10]. При этом стоимость геодезических работ, проводимых в соответствии с данной технологией, основательно приближена к цене традиционных методов. Первым результатом сканирования является массив точек, представляющий собой максимум информации об исследуемом объекте, будь то здание, инженерное сооружение, памятник архитектуры и т.п [4, 13].

Рассматриваемые в исследовании технологии пригодны для формирования реальных 3D-моделей объектов недвижимости. Первая наилучшим образом подходит для целей высокоточного моделирования больших по площади территорий, вторая эффективна при высокой плотности застройки и необходимости получения точной трехмерной модели с предельной погрешностью расчетов до 2 см [11].

На основе современных ГИС и полученных трехмерных моделей можно создать геоинформационные проекты, которые не только позволят отобразить различную информацию об объектах недвижимости, но и обеспечат пространственный анализ и полноценную визуализацию[14].

Таким образом, применение 3D-моделирования позволит существенно улучшить качество кадастровой информации об объектах недвижимости без существенного увеличения себестоимости работ, и тем самым повысит эффективность всей кадастровой системы в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алябьев А.А., Сосновский А.В. Цифровое трехмерное моделирование местности на основании результатов спутниковой стереоскопической съемки. – Геодезия и картография. - № 8. – 2008. – с. 23-27.
2. Аэрофотосъемка с БПЛА - ортофотоплан // unmanned Беспилотные системы. URL: <http://unmanned.ru/service/aerophoto.htm.bespilotnogo-leta-aerogeo/>
3. Дементьев, В. Е. Современная геодезическая техника и ее применение: Учебное пособие для вузов. / В. Е. Дементьев. – М.: Академический Проект, 2008. – 591 с.
4. Завгородняя Д. В. Преимущества аэрофотосъемки над наземными видами съемки // European research. — Пенза: "Наука и Просвещение", 2017. — С. 291-293.
5. Золотова, Е. В. Геодезия с основами кадастра / Е. В. Золотова, Р. Н. Скогорева.- М.: Академический Проект, 2011.
6. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500 / Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. - М.: Недра, 1982. – 151 с.
7. Киселёв, М. И. Геодезия: учеб.для сред. проф. образования / М. И. Киселёв, Д. Ш. Михелев. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
8. Лукманов А.Ф. ВКР-2016. - Использование беспилотных летательных аппаратов в целях постановки на кадастровый учет линейных объектов на примере автомобильной дороги
9. Павленко А.В. Разработка методики создания фотограмметрических 3D-моделей местности по аэрокосмическим снимкам. Диссертация на соискание ученой степени канд.техн.наук. – Новосибирск, 2006.
10. Перфилов, В. Ф. Геодезия: учеб.для вузов / В. Ф. Перфилов, Р. Н. Скогорева, Н. В. Усова.– М.: Высш. шк., 2006. – 350 с.
11. Рыльский, И. А. Наземные лазерные методы – новые подходы к информационному обеспечению географических исследований / И. А. Рыльский, М. С. Малеванная // Геодезия и картография. – 2014. – № 8. – С. 38-48.
12. Середович, В. А. Наземное лазерное сканирование / В. А. Середович, А. В. Комиссаров, Д. В. Комиссаров, Т. А. Широкова - Новосибирск: СГГА, 2009. - 261 с.
13. Тесаловский А. А. Особенности кадастрового обеспечения разработки схемы размещения объектов переработки и хранения отходов при планировании развития территорий // Евразийский юридический журнал. – 2017. – №1(104). – С. 371-374.
14. Чернявцев, А. А. Технологии сбора топогеодезической информации наземными средствами. Обзор современных приборов для сбора ТГИ / А. А. Чернявцев // Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. – 2006. - №7. – С. 23-27.
15. Юджин М. А. Исследовательская работа – 2017. – Обобщение и анализ информационных материалов по областям применения, принципам построения и функционирования воздушных лазерных систем, применяемых для топографо-геодезического обеспечения ведения ЕГРН.

© Я. А. Васильева, А. В. Чернов, 2021