

## **ТРЕХМЕРНЫЙ КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ КАК НОВАЯ СТУПЕНЬ РАЗВИТИЯ КАДАСТРОВЫХ СИСТЕМ**

*Николай Александрович Николаев*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, заместитель директора Института кадастра и природопользования, тел. (383)343-29-16, e-mail: nikolai.1948@list.ru

*Александр Викторович Чернов*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистр 1-го курса по направлению подготовки 120700.68 «Землеустройство и кадастры», тел. (383)343-29-16, e-mail: avch-1011@mail.ru

В статье рассмотрены возможности перехода к созданию и ведению трехмерного кадастра недвижимости в Российской Федерации.

**Ключевые слова:** Кадастр недвижимости, 3D кадастр, наземные съемки, лазерное сканирование, спутниковые технологии, программное обеспечение.

## **3D PROPERTY CADASTRE AS A NEW STAGE IN CADASTRAL SYSTEMS DEVELOPMENT**

*Nikolay A. Nikolayev*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Vice-director, Institute of Cadastre and Nature Management, tel. (383)343-29-16, e-mail: nikolai.1948@list.ru

*Alexander V. Chernov*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Post-graduate student, tel. (383)343-29-16, e-mail: avch-1011@mail.ru

The prospects for 3D property cadastre establishment and maintenance in Russian Federation are considered.

**Key words:** property cadastre, 3D cadastre, land surveys, laser scanning, satellite technologies, software.

Эффективное развитие современного высокотехнологичного общества все более нуждается в системе получения оперативной, актуальной и достоверной информации о состоянии окружающего нас мира в виде информационных систем различного предназначения. К настоящему времени аппаратные, и программные средства определения местоположения позволяют получать с высокой точностью трехмерные геопространственные данные в режиме реального времени. В получении и использовании подобного рода информации заинтересованы не только все отрасли народного хозяйства, но и органы власти и управления всех уровней. Трехмерные модели территории могут быть как простыми в виде наглядной аналитической карты, так и более сложными и комплексными,

включающими большое число расчетных величин для моделирования реального состояния территории и объединяющих большое число различных слоев [4]. При этом размерность и сложность модели должна определяться целями и задачами исследования состояния территорий. Трехмерные цифровые модели территорий обладают рядом преимуществ:

- объекты привязаны непосредственно к физической поверхности Земли;
- возможность учета кривизны Земли и рельефа местности при вычислении площадей земельных участков;
- высокое и наглядное качество визуализации состояния территории за счет объемного изображения ситуации;
- расширение возможностей принятия эффективных архитектурных и градостроительных решений, разработки генеральных планов и планов территориального развития;
- трехмерные изображения памятников истории, культуры и архитектуры, дополненные набором фотографических изображений, открывают новые возможности в обеспечении их сохранения и реставрации [9].

Государственный кадастр недвижимости как информационная система обладает наиболее полными и достоверными сведениями об учтенном и зарегистрированном недвижимом имуществе. Однако, на сегодняшний день, геодезическое обеспечение кадастра недвижимости выполняется в системе плоских прямоугольных координат, что не позволяет корректно осуществлять учет пространственных объектов, таких как дорожные развязки, мосты, тоннели, метрополитены, и прочие. В связи с этим, возникает необходимость разработки и внедрения на территории РФ трехмерного кадастра недвижимости [10].

28 февраля 2012 года правительством Российской Федерации было принято постановление «О единых государственных системах координат» № 1463, результатом которого станет введение геодезической системы координат 2011 года (ГСК - 2011), которая придет на смену действующей системе координат СК -95. В связи с этим, наступает благоприятный момент для внедрения 3D кадастра на территории РФ, так как, при введении ГСК – 2011 будет проводиться пересчет всех координат, вычисленных в СК – 95 [13].

Информационную основу государственного кадастра недвижимости составляют, координаты межевых знаков и других объектов местности.

На сегодняшний день существует несколько основных способов получения геопространственных данных, используемых на практике:

- наземные топографические съемки [11,12,6];
- наземное лазерное сканирование[7];
- глобальные навигационные спутниковые системы [1,2,3,5];
- беспилотные летательные аппараты [8];
- космические и аэроснимки высокого разрешения;
- системы мобильного сканирования.

Анализируя возможные средства и методы обеспечения кадастра недвижимости геопространственными данными, можно сделать следующие выводы:

- двухмерный кадастр не способен эффективно реализовать возможности современных методов и средств получения геопространственной информации о состоянии территории;

- современные средства определения положения точек земной поверхности способны обеспечить ведение трехмерного кадастра;

- по нашему мнению, наиболее перспективным методом создания и ведения трехмерного кадастра является метод лазерного сканирования, основой которого будут спутниковые технологии;

На данный момент программой для ведения государственного кадастра недвижимости является комплекс АИС ГКН, удовлетворяющий требованиям двумерного кадастра, однако, данная система не в состоянии обеспечить решение задач 3D кадастра.

Существует несколько вариантов развития программного обеспечения для целей 3D кадастра:

- разработка принципиально новых программных продуктов с учетом требований трехмерного кадастра;

- слияние программных продуктов (например, к программе Credo Dat 5.1, востребованной на рынке 3D моделей, разработать модуль семантической информации);

- доработка и адаптация к условиям России программных комплексов, используемых в трехмерном кадастре зарубежных стран.

Одной из программ, на наш взгляд, наиболее подходящей для ведения 3D кадастра, является, Google SketchUP 8.0 - программа для быстрого создания и редактирования трёхмерной графики [14]. По сравнению со многими популярными пакетами она обладает рядом преимуществ, заключающихся, в первую очередь, в почти полном отсутствии окон предварительных настроек, удобном импорте растровой графики, возможностью интеграции с другими программными продуктами и синхронизации моделей с приложением Google Earth, позволяющей определить точное местоположение объектов, и привязать трехмерную модель к карте.

Данный программный комплекс можно использовать для трехмерного кадастра следующих объектов:

- земельные участки - благодаря интеграции с Google Earth есть возможность получить наглядное представление о рельефе земельного участка (рис. 1), рассчитать его реальную площадь, что повысит качество и достоверность межевых планов;

- объекты капитального строительства - в данном программном комплексе мы имеем возможность простейшими средствами построить трехмерную модель объекта (рис. 2), полностью соответствующую реальной ситуации местности;

- помещения - используя данный продукт, мы получаем возможность наглядного представления внутренней конфигурации помещения и его габаритов (рис. 3), что в будущем позволит перейти к иной, более наглядной, и информативной форме технического плана.

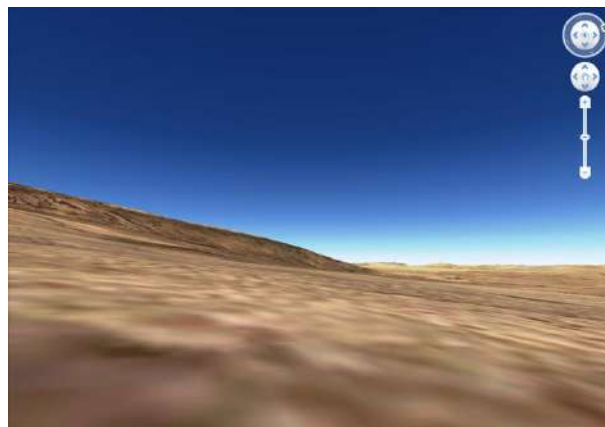


Рис. 1. Трехмерное представление рельефа земельного участка



Рис. 2. Трехмерная модель объектов капитального строительства

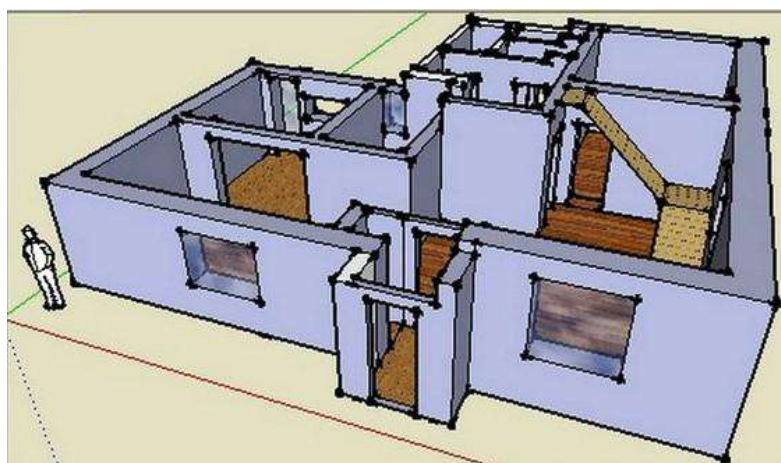


Рис. 3. Трехмерная модель помещения

Оценивая применимость данной программы для трехмерного кадастра объектов недвижимого имущества, следует отметить, что при соответствующей доработке семантической базы данных (материалы стен, этажность, и пр.), данный продукт может являться реальным прототипом для ведения 3D кадастра на территории Российской Федерации.

Исходя из вышеизложенного, можно отметить, что в Российской Федерации наступает благоприятный момент для создания и ведения трехмерного кадастра как более высокой ступени государственного кадастра недвижимости.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: монография. В 2 т. Т. 1. – М.: Картгеоцентр, 2005. – 334 с.
2. Антонович К. М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии: монография. В 2 т. Т. 2. – М.: Картгеоцентр, 2006. – 360 с.
3. Антонович К. М., Николаев Н. А., Струков А. А. Геопространственное обеспечение землеустроительных и кадастровых работ // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 139–143.
4. Дементьев Ю. В., Кулик Е. Н., Дергачева Е. В. Построение планетарной цифровой модели рельефа и её приложения // ГЕО-Сибирь-2010. VI Междунар. науч. конгр. : сб. материалов в 6 т. (Новосибирск, 19–29 апреля 2010 г.). – Новосибирск: СГГА, 2010. Т. 1, ч. 1. – С. 170–173.
5. Карпик А. П. Оценка возможностей мониторинга земель территорий спутниковым методом // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 3–6.
6. Карпик А. П., Хорошилов В. С. Сущность геоинформационного пространства территорий как единой основы развития государственного кадастра недвижимости // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 134–136.
7. Середович В. А. и др. Наземное лазерное сканирование: монография. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 261 с.
8. Корецкая Г.А., Исхаков Н.Н. Применение беспилотной авиации с целью получения геопространственных данных // Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов, Всероссийская научно – техническая интернет – конференция. – Тула, 2013.
9. Лисицкий Д. В., Нгуен Ань Тай. Пространственная локализация и правила цифрового описания объектов в трехмерном картографировании // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2013. – № 4/С. – С. 190–195.
10. Малыгина О. И. Трехмерный кадастр – основа развития современного мегаполиса [Электронный ресурс] / О.И. Малыгина – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>. – Загл. с экрана.
11. Москвин В. Н., Жаров А. В. Мониторинг и охрана земель населенных пунктов Сибири на примере г. Новосибирска // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 118–121.
12. Москвин В. Н., Антипов И. Т., Лисицкий Д. В. Формализация картографического обеспечения землеустройства, кадастра, и мониторинга земель // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 165–168.
13. Постановление правительства РФ О единых государственных системах координат [Текст]: от 28.12.2012 № 1463 // СПС «Консультант Плюс».
14. Описание программы SketchUp 8.0 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.sketchup.com/> - Загл. с экрана.

© *Н. А. Николаев, А. В. Чернов, 2014*