

ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Алексей Викторович Дубровский

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, заведующий кафедрой кадастра и территориального планирования, тел. (383)361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Максим Андреевич Карпов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (383)361-01-09, e-mail: karpov_m_a_@mail.ru

В статье дается описание методов рационального проектирования объектов недвижимости, которые включают в качестве основных «зеленое проектирование», «функционализм» и технологию геодизайна. Показаны примеры реализации подходов «зеленого проектирования», а также рассмотрены исторические особенности формирования в архитектуре и строительстве направления «функционализм». В качестве одной из проблем реализации принципов «зеленого проектирования» приводится пример застройки рекреационной зоны на территории города Новосибирск в районе поймы реки Ельцовка-1. Разработана трехмерная информационная модель территории, которая включает проект двух жилых многоэтажных домов с парковой зоной. Модель построена с учетом принципов рационального проектирования объектов недвижимости. В проекте, в качестве одного из основных параметров, выступало требование максимального использования сложившихся природных комплексов. При проектировании расположения зданий учитывалась оптимальная освещенность внутренних помещений, а также для всех квартир были созданы модели, демонстрирующие вид из окна. Применение технологий геодизайна позволяет адаптировать природные комплексы для создания комфортных, обеспеченных рекреационными ресурсами жилых зон города.

Ключевые слова: рациональное использование земельных ресурсов, геодизайн, геоинформационные технологии, трехмерное моделирование, проектирование, информационная модель территории.

APPLICATION OF 3D MODELING FOR RATIONAL DESIGN OF REAL ESTATE OBJECTS

Alexey V. Dubrovsky

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Head of the Department Cadastre and Territorial Planning, phone: (383)361-01-09, e-mail: avd5@ssga.ru

Maxim A. Karpov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (383)361-01-09, e-mail: karpov_m_a_@mail.ru

The article considers methods of rational design of real estate objects, which include: "green design", "functionalism" and geodesign technology. Examples of "green design" are shown. Historical features of the formation of the "functionalism" trend in architecture and construction are considered. An example of the development of a forest zone on the territory of the city of Novosibirsk

in the area of the Yeltsovka-1 river is considered. A three-dimensional information model of the territory was developed, which includes the project of two residential multi-storey buildings and a park zone. The model is based on the principles of rational design of real estate objects. The main parameter was the maximum use of existing natural complexes. When designing buildings, the optimal illumination of the interior was taken into account. Models showing the view from the window for all apartments were created. The use of geodesign technologies allows adapting natural complexes to create comfortable residential areas of the city provided with recreational resources.

Key words: rational use of land resources, geodesign, geoinformation technologies, three-dimensional modeling, design, information model of the territory.

Введение

Современное освоение территории все больше придерживается принципов геодизайна. Экологически-целесообразное использование земель в ближайшей перспективе дает ряд важных преимуществ как с позиции снижения эксплуатационных доходов, так и с позиции повышения уровня комфортности и безопасности для проживания населения [8]. Геодизайн представляет собой вид информационного анализа территории, с помощью которого можно на ранних этапах проекта строительства выявить воздействие факторов окружающей среды на эксплуатацию объекта недвижимости и обеспечить его гармоничное взаимодействие с природными объектами. Данный метод проектирования подразумевает совместное сосуществование городской инфраструктуры с окружающей природной средой [1–3].

Экологически рациональное проектирование (оно же «зеленое» проектирование или Green BIM) в строительстве в настоящее время стало востребованным во многих странах. В России использование этой технологии в строительстве только начинает применяться. В том числе интерес в применении этих технологий в строительстве возрастает в связи с ухудшением экологической ситуации, истощением природных ресурсов и общим трендом на создание экологически безопасных, энерго-эффективных объектов жилой недвижимости [4–7].

Экологически рациональное проектирование помогает сохранить ценные природные объекты, а также является экономически выгодным, поскольку оптимальное расположение зданий с учетом природных особенностей территории позволяет в процессе их будущей эксплуатации обеспечить необходимый уровень комфортности и рекреационной обеспеченности [8]. Например, оптимальное проектирование расположения объекта капитального строительства относительно сторон света, позволяет с наименьшими затратами регулировать температуру в помещениях, а также их освещенность.

Методы и материалы

Green BIM позволяет объединить информационное моделирование объектов недвижимости и экологически рациональное проектирование. При данном методе проектирования учитывают следующие факторы [4]: оптимальный температурный режим (объект должен строиться с учетом сохранения у внутрен-

них помещений комфортной температуры для деятельности человека); использование экологически безопасных строительных материалов; проектирование размещения объектов недвижимости с учетом природно-климатических условий, региональных особенностей территории; эффективная конструкция объектов недвижимости; применение возобновляемых ресурсов энергии; зонирование отдельных помещений; проектирование и строительство высоконадежных инженерных коммуникаций; функциональное разнообразие назначения зданий внутри кварталов жилой застройки.

Результаты

На сегодняшний день «зеленое» проектирование в мире продвигается через некоторые уже существующие стандарты («зеленые рейтинги»), которые призваны посредством общественного мнения стимулировать администрации муниципальных образований и застройщиков ориентироваться в своей работе на методы рационального природопользования. Наиболее распространенными в мире «зелеными» рейтингами являются американский «LEED» и британский «BREEAM», а также появившийся сравнительно недавно немецкий «DGNB» [4].

Американская система «LEED» является рейтинговой системой для так называемых «зеленых» зданий (Green Building). Система «LEED» применяется в США и некоторых других странах как стандарт оценки проектов энергоэффективных и экологически рациональных зданий для осуществления перехода строительной индустрии к проектированию, строительству и эксплуатации таких сооружений. Британская система «BREEAM» оценивает экологическую рациональность зданий по 60 пунктам (в том числе, здоровье и самочувствие человека, уровень барьерной защиты от негативного воздействия внешних факторов, эффективность использования энергии и др.), каждый из которых оценивается в определенное количество баллов. Данные рейтинги пользуются большой популярностью во многих странах, так как такая сертификация признается весьма престижной и способна повысить стоимость объекта капитального строительства [5].

Коэффициент полезности зданий должен быть максимальным, однако зачастую большая часть расходов приходится на улучшение внешнего облика, что не всегда является оправданным. Такой подход в строительстве и архитектуре, когда здание возводится без особых излишеств, называется функционализм. Первооткрывателем данного направления еще в XIX веке стал американский архитектор Луис Генри Салливен, выдвинувший тезис «форма должна соответствовать функции», помимо этого, архитектор стоял у истоков начала строительства небоскребов. Он углублялся в проблемы акустики и каркасной конструкции зданий, однако наибольший интерес Салливен уделял абстрактным формам. Его проекты отличают от других конструктивное совершенство и функциональность. Первым зданием, спроектированным по этому принципу, стал Гаранти-билдинг в Буффало, рис. 1, а. Эта постройка стала образцом для высотных зданий, которые впоследствии получили широкое распространение в США. Функционализм диктует строгое соответствие формы здания и его частей протекающим в нем

производственным и бытовым процессам (функциям) и отказу от всего, что не отвечает его практическому назначению. Иными словами, здания должны выполнять непосредственно свои утилитарные функции, декор в этом случае является не существенным элементом, от которого можно отказаться [9]. Яркими примерами зданий, построенных по принципам «функционализма», в СССР, а как архитектурное наследие и в РФ, являются дома хрущевской постройки или «хрущевки», возведение которых было начато с середины 60-х годов, рис 1, б. Данный тип жилых домов с огромным успехом выполнил задачу массового расселения людей и каждая четвертая семья получила квартиру [10].



а)



б)

Рис. 1. Примеры проявления направления «функционализма» в архитектуре:

а) здание Гаранти-билдинг в Буффало (США); б) жилое панельное пятиэтажное здание «хрущевка» в Новосибирске (РФ)

Таким образом, в современном градостроительстве и планировании использования территорий под застройку, активно применяются два перспективных направления «зеленое строительство» и «функционализм». Однако, примеров, когда застройщики в ущерб эстетическому, оздоровительному, экологическому комфорту граждан застраивают рекреационные зоны много даже на территории города Новосибирска [11, 12]. Например, Новосибирск может лишиться полноценного парка в пойме реки Ельцовка-1 [13]. Пойма Ельцовки-1 – уникальный природный комплекс, расположенный в непосредственной близости от центра города, и представляет собой 10 га зеленой зоны – от Красного проспекта до улицы Ипподромской, рис. 2, а. Застройщик, обладает правами на земельный участок, площадью 1,5 га. Изначально его планировалось построить жилыми комплексами с паркингами и благоустроенными территориями. При рассмотрении проекта застройки, общественный экспертный совет при мэрии города Новосибирск по вопросам градостроительства предложил построить парк на этой территории. Застройщик принял решение передать большую часть земельного участка под парковую зону, а на участке 0,5 га возвести два жилых дома общей жилой площадью 25 тыс. метров кв. При этом было принято решение оставшуюся территорию превратить в парковую зону, благоустроить и пре-

дать на баланс города, что было бы первым этапом в строительстве Ельцовского парка, который охватывал бы в перспективе территорию в 10 га по руслу реки. Однако при этом застройщик вышел со встречным предложением, – отойти от нормативов стандартного выделения придомовой территории (количества автомобильных парковок и детских площадок), минимизировав ее за счет парковой зоны, которая фактически будет примыкать к жилым домам, но не будет им принадлежать. Однако здесь застройщик поддержки не нашел и отступить от регламентов градостроительный совет разрешения не выдал. Эксперты выступили против любых отклонений от норм градостроительного законодательства. В результате принято решение строить не два дома, а застраивать весь участок в соответствии с нормативами, несмотря на то, что жители города проголосовали, за поддержку проекта с парковой зоной. В октябре 2017 идея создания парка в пойме реки Ельцовка-1 вошла в число победителей городского конкурса «125 идей для города», однако реализации так и не нашла. В настоящее время территория активно застраивается, рис. 2, б).

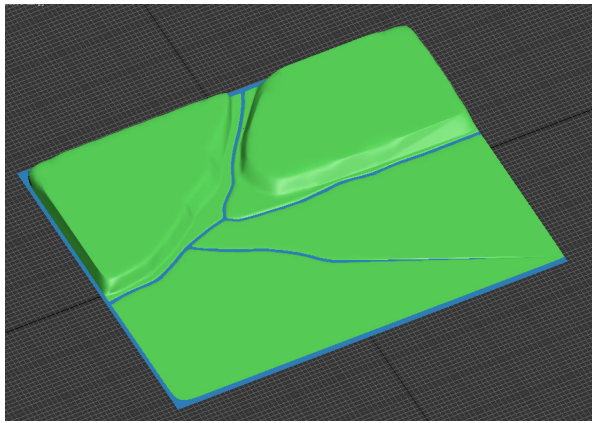


Рис. 2. Космический снимок на территорию природного комплекса реки Ельцовка-1:

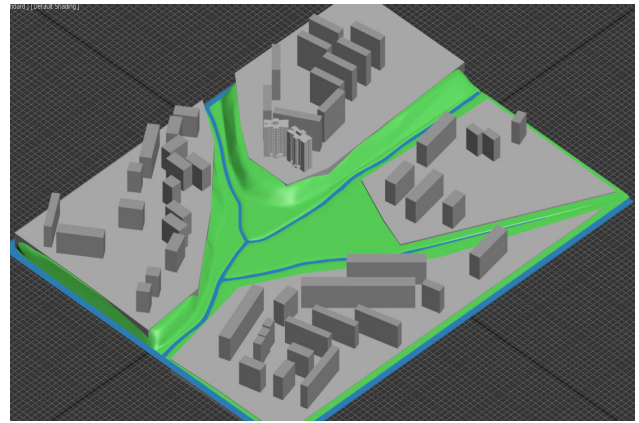
а) снимок 2011 года; б) снимок 2019 года

Местность по руслу реки уже давно пытаются отстоять активисты, выступая с требованиями обновления генерального плана развития Новосибирска, согласно которому на этой территории предусмотрено строительство автомагистрали, и настаивая на том, чтобы в этом месте все же строился парк, за который жители города борются уже не один год, собирают пикеты и пытаются всячески предотвратить застройку.

В качестве исследовательского проекта авторами была создана трехмерная информационная модель данной территории, которая показывает, как она могла бы выглядеть при реализации проекта парковой зоны. В качестве исходных данных использовалась цифровая модель рельефа, рис. 3, а и цифровой адресный план территории, рис. 3, б.



а)



б)

Рис. 3. Исходные данные для информационного моделирования территории застройки природного комплекса реки Ельцовка-1:

а) цифровая модель рельефа; б) цифровой адресный план территории

Под зону рекреационного назначения был выбран участок площадью 1,1 га, находящийся непосредственной близости с руслом реки. Его площадь соответствует регламентам «Правил землепользования и застройки». Проект парка включает в себя наличие велосипедных дорожек, беседок у обустроенных берегов реки, места для проведения локальных мероприятий и других элементов, необходимых для удовлетворения потребностей в культурном досуге и отдыхе жителей ближайших домов, рис. 4, а. Трехмерная информационная модель территории показана на рис. 4, б.



а)



б)

Рис. 4. Проектные решения по застройке территории природного комплекса реки Ельцовка-1:

а) проект парковой зоны; б) трехмерная информационная модель

Трехмерная информационная модель территории включает в себя расчет параметров всех объектов капитального строительства, а также элементов благоустройства, рис. 5, а. При проектировании расположения зданий были использованы принципы «зеленого проектирования» и «функционализма». Были построены модели освещенности внутренних помещений, а также модели «вид из окна» для дополнительного информационного обеспечения рекламно-справочного сопровождения процесса строительства и продажи недвижимости, рис. 5, б.



Рис. 5. Элементы трехмерного информационного моделирования территории: а) элементы благоустройства территории «парящий променад»; б) вид из окна квартиры

Обсуждение

Общим выводом, при рассмотрении практик застройки городской территории является то, что проблема рекреационной обеспеченности не только не решается, а наоборот усугубляется застройкой оставшихся лесопарковых зон. В Новосибирске некоторые застройщики все-таки находят возможность создания зеленых зон возле жилых зданий. Например, жилой комплекс «Европейский берег» [14]. Проект предполагает строительство 28 жилых домов с парковой зоной и велодорожками. Проект жилого комплекса «Михайловский» также предполагает парковую зону. Удачным в плане рекреационного обеспечения является проект города-парка «Ясный берег» в пойменной части реки Обь, в непосредственной близости с Димитровским мостом. Компания «Тильке инжиниринг» на 40 га земли планирует разместить 25 жилых домов, полностью обеспеченных собственными, индивидуальными рекреационными зонами [15].

Заключение

Сочетание принципов «функционализма» и «зеленого проектирования» в строительстве позволяет выполнять более рациональное, эффективное и оптимальное с точки зрения экономических затрат проектирование при строи-

тельстве зданий и сооружений [16–18]. Применение технологий геодезического проектирования позволяет лаконично вписывать техногенные объекты в элементы окружающей природной среды, минимизируя затраты на инженерную подготовку территории, а в последствии существенно повышая их рекреационную обеспеченность [19]. Геоинформационные технологии позволяют создавать несколько альтернативных сценариев освоения территории, предлагая всем участникам процесса территориального управления выбор наиболее оптимального пространственного решения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дубровский А. В., Малыгина О. И. Геодезический дизайн - новое направление геоинформационного проектирования / А. В. Дубровский // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 3 т. (Новосибирск, 18–22 апреля 2016 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2016. Т. 2. – С. 40–45.
2. Гейл Я. Города для людей / Я. Гейл, Альпина Паблишер. – 2012. – 277 с.
3. Курьерова Г. Г. Экология предметного мира как стратегия дизайна в постиндустриальный период. – М. : ВНИИТЭ, 2008. – 132 с.
4. Талапов, В. В. Зеленый BIM входит в нашу жизнь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14095. – Загл. с экрана.
5. Тренды в урбанистике [Электронный ресурс] / URBAN. – Режим доступа: <http://urbanurban.ru/2012/03/20/trend-10-urbanism-like/>. – Загл. с экрана.
6. Гороховодацкая, Е. В. Тенденции проектирования адаптивных рекреационных пространств в городской среде [Электронный ресурс] / Архитектон. – Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_22/63 – Загл. с экрана.
7. Исследование организацией The Trust for Public Land по качеству городских парков [Электронный ресурс] / FORUM DAILY. – Режим доступа: <http://www.forumdaily.com/nyu-jork-zanyal-vtoroe-mesto-v-ssha-po-kachestvu-gorodskix-parkov/> – Загл. с экрана.
8. Жарников В. Б., Евсюкова И. Н., Сафонов В. В. Мониторинг земель как основной механизм информационного обеспечения инфраструктуры устойчивого развития территорий // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. (Новосибирск, 13–25 апреля 2015 г.). – Новосибирск : СГУГиТ, 2015. Т. 3. – С. 192–197.
9. Власов В. Г. Функционализм, или интернациональный стиль // Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства. В 10 т. – СПб. : Азбука-Классика. – Т. X, 2010. – С. 237–244.
10. Бусаров И. В. История «хрущёвки» (или жилищное строительство СССР в 1950-1960-е годы) [Электронный ресурс] // Исследования молодых учёных. – Вып. № 2 (6). – Режим доступа: <https://mgpu-media.ru/issues/issue-6/historical-science/story-khrushchev.html?showall=&limitstart=>. – Загл. с экрана.
11. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений Свод правил СП 42.13330.2011 «СНиП 2.07.01-89». [Электронный ресурс] / Гарант. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/6180772/> – Загл. с экрана.
12. Дубровский А. В., Варкентин М. И. Информационное моделирование рекреационного землепользования на территории населенного пункта // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XV Междунар. науч. конгр., 24–26 апреля 2019 г., Новосибирск : сб. материалов в 9 т. Т. 4 : Междунар.

науч. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология». – Новосибирск : СГУГиТ, 2019. № 2. – С. 135–144.

13. Мазур А. Новосибирск, скорее всего, останется без парка: застройщик Евгений Гаврилов о конфликте в Заельцовском районе [Электронный ресурс] / Тайга.инфо. – Режим доступа: <https://tauga.info/146605>. – Загл. с экрана.

14. Микрорайон на набережной Оби. Европейский берег [Электронный ресурс] / Официальный сайт ОАО «Сибкадемстрой». – Режим доступа: <https://sibakademstroy.brusnika.ru/projects/evropeyskybereg>. – Загл. с экрана.

15. Город-парк. Ясный берег. [Электронный ресурс] / Официальный сайт – Режим доступа: <https://yasny.yabereg.ru>. – Загл. с экрана.

16. Дубровский А. В., Евсюкова И. Н. Технология геоинформационного анализа рекреационной обеспеченности населенных пунктов // В сб. : Информационные технологии, системы и приборы в АПК материалы 7-й Международной научно-практической конференции «Агроинфо-2018». Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук, Сибирский физико-технический институт аграрных проблем и др. 2018. – С. 504–507.

17. Митрофанова Н. О., Алтынцев М. А., Архипенко О. П., Чернов А. В., Гоголев Д. В. «Особенности формирования 3D-моделей объектов недвижимости» Национальная научно-практическая конференция «Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения» – Новосибирск: СГУГиТ, 2018.

18. Чернов А. В. Исследование вариантов построения 3D-модели объектов недвижимости для целей кадастра // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23. – № 3. – С. 192–210.

19. Шевченко А. А. Креативные практики в рекреационном пространстве современного Российского города. – Гуманитарий Юга России, № 4, 2015. – С. 292–298.

© А. В. Дубровский, М. А. Карнов, 2020