

## Опыт и перспективы применения 3D кадастра при управлении градостроительным развитием подземного пространства

### **В.Л. Беляев**

доцент, докторант кафедры проектирования зданий и градостроительства Московского государственного строительного университета, кандидат технических наук (г. Москва)

### **В.М. Романов**

директор филиала федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральная кадастровая палата Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии» по Нижегородской области (г. Нижний Новгород)

Василий Михайлович Романов, rom63@mail.ru

Руководящие международные принципы устойчивого пространственного развития ориентируют на создание компактных городов, сохранение их исторического наследия, в том числе за счет более эффективного и разнообразного использования городами своего «третьего измерения», что подтверждено, например, в ходе прошедших в 2012 году в России крупных международных форумов<sup>1</sup>. Невзирая на повышенные капитальные затраты, в мире подземное строительство признается эффективным и окупаемым в силу своих стратегических преимуществ (возможность скрыть объекты, которые затруднительно расположить на поверхности, обеспечение гарантированных сервисов, экономия земель, энергетических и иных эксплуатационных затрат, экологичность).

Наблюдается тенденция комплексного развития, появляются целые «подземные города» (в Монреале, Торонто, Токио, Осаке). При любой погоде обеспечивается комфорт и доступность обслуживания, так

как крупные подземные здания и сооружения (далее – ПЗС) объединены сетью подземных тоннелей, аллей, проходов. «Комплексность» предполагает и гармоничное развитие надземного пространства. Такие разработки все чаще осуществляются в рамках специальных градостроительных планов (например мастер-планы подземных городских территорий в Финляндии, Нидерландах, Китае, Сингапуре). Разработке таких планов предшествуют комплекс изысканий и исследований, совершенствование законов, норм и структуры управления, а реализация решений успешно осуществляется по модели государственно-частного партнерства<sup>2</sup>. В рамках совершенствования инструментов государственного управления предлагается и развитие национальных кадастровых систем. Например, одна из идей Министерства сельского и лесного хозяйства Финляндии состояла в том, чтобы государственный учет и регистрацию прав на собственность (недвижимость в формате 3D) основывать на оценке соответствия

<sup>1</sup> Международный форум по комплексному освоению подземного пространства мегаполисов (28–30 июня, г. Санкт-Петербург), Международный форум планировщиков ISOCARP-2012 (14–16 сентября, г. Пермь).

<sup>2</sup> Развитию подземной урбанистики в России может существенным образом содействовать принятие внесенного в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации закона о государственно-частном партнерстве.

подземному мастер-плану Хельсинки, имеющему обязательный характер<sup>3</sup>.

В рамках названных форумов признано и существенное отставание «подземного градостроительства» в России. Во многом это объясняется многовековой уверенностью в «бескрайности российских просторов». Однако это не соответствует реальности, что подтверждается ростом дефицита пригодных, изученных и подготовленных для строительства городских земель. Другая причина имеет системный характер и связана с болезнями роста отечественного «градостроительства». Из продукта советского периода (планировка и застройка городов) оно превращается прежде всего в инструмент формирования земельных участков и строительных объектов недвижимости, осуществления контроля за этим. При такой узкоутилитарной ориентированности спектр градостроительных отношений необоснованно широк<sup>4</sup>. Смена парадигмы происходит сложно, с многочисленными и не всегда системными правками Градостроительного кодекса Российской Федерации (далее – ГрК РФ), что свидетельствует об отсутствии единой градостроительной политики. Еще одна наша традиционная беда – межведомственные барьеры. При подземном градостроительстве, например, к тандему Министерство регионального развития Российской Федерации (далее – Минрегион России) – Министерство экономического развития Российской Федерации (далее – Минэкономразвития России), пытающихся хоть как-то гармонизировать градостроительные и земельно-имущественные отношения, добавляется

еще и Министерство природных ресурсов Российской Федерации (далее – Минприроды России), ответственное за недропользование и совершенно не озадаченное развитием такого градостроительства<sup>5</sup>.

В итоге все это приводит к недоиспользованию пространственного потенциала, односторонности развития территорий, потере комплексности и устойчивости такого развития, к серьезным планировочным ошибкам.

Почему мы решили говорить об освоении подземного пространства в контексте градостроительства? Логика проста: ПЗС представляют собой объекты капитального строительства, их создание, согласно ГрК РФ, называется строительством и осуществляется прежде всего в рамках градостроительных отношений [1]. Однако не только в этих рамках. В любом случае речь идет об образовании земельных участков, необходимых как минимум для осуществления доступа к недрам, а иногда (при заглублении подошвы ПЗС более чем 5 метров) и для формирования участков самих недр с получением лицензии на право их использования [2]<sup>6</sup>. Кроме того, согласно Гражданскому кодексу Российской Федерации (далее – ГК РФ) речь должна идти о государственном учете указанных недвижимых объектов и государственной регистрации прав на них, а также соответствующих сделок (подробнее об этом далее).

На наш взгляд, перспективно рассматривать градостроительство в контексте управления развиваемой территорией, представляя под «территорией» пространственную систему, включающую и ее подземную часть – подземное пространство<sup>7</sup>.

<sup>3</sup> Пока эта идея полностью не реализована вследствие ее радикальности, сложности технологических цепочек и наличия межведомственных барьеров (об этом см. далее).

<sup>4</sup> На Западе (Германия и другие страны) в этот спектр, например, не входит региональное (пространственное) планирование.

<sup>5</sup> Несколько месяцев назад образовано еще одно значимое в рассматриваемом аспекте ведомство – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

<sup>6</sup> Строго говоря, при любом подземном строительстве используются недра (то, что расположено ниже почвы), поэтому речь может идти о «строительном недропользовании».

<sup>7</sup> Бытующее в среде горняков представление о подземном пространстве как о совокупности только подземных полостей представляется узким и малопродуктивным для решения градостроительных задач. В целом же следует признать необходимость безотлагательного нормативного упорядочения терминологии в рассматриваемой области знаний.

К сожалению, управленческая модель применительно к территориальному развитию (градостроительству) в целом пока не выстроена в отличие, например, от более-менее устоявшихся моделей управления земельным, лесным, водным фондами, наконец, теми же недрами. Тем более она отсутствует применительно к «подземному градостроительству», хотя, надо сказать, что отдельные попытки создать такую методику предпринимались (см., например, [4]).

В числе основных функций управления в рассматриваемой сфере можно смело говорить о доминировании функции планирования (градостроительного проектирования). Достаточно развита управленческая функция контроля (надзора), осуществляемая на разных этапах градостроительной деятельности, в значительно меньшей степени – функция мониторинга (мониторинг реализации генерального плана города). Важнейшая для любого управленца учетная функция в силу специфики предмета градостроительной деятельности (синтетичность, отсутствие собственных, градостроительных учетных единиц) представлена в ней в неявном виде. Вспомним, что по этой причине потерпела крах модель государственного градостроительного кадастра, попытка ввести которую была предпринята в первой редакции ГрК РФ, принятого в 1998 году (вначале ее заменила информационная система обеспечения градостроительной деятельности (далее – ИСОГД), а позднее появилась Федеральная государственная информационная система территориального планирования).

Представляется, что целесообразно говорить о межведомственной интеграции управленческих моделей:

- 1) территориального развития;
- 2) управления недвижимостью, прежде всего земельной, строительной, а в рассматриваемом случае и подземной.

Следует признать, что применительно к первой модели термин «градостроительство» не вполне соответствует объему понятия. Исходя из управленческого контекста,

более уместно использовать, например, термины «подземная урбанистика», «подземное градостроительство» [4]. Опираясь на приведенные взгляды и положения, перейдем к рассмотрению функции государственного учета подземной недвижимости, начав с анализа текущей ситуации.

Сегодня подготовка проектной документации осуществляется исключительно в границах принадлежащего застройщику земельного участка [1]. Эта норма ГрК РФ совершенно не учитывает ситуацию строительства ПЗС закрытым способом, часто осуществляемого вне границ такого участка (доступ к недрам может быть осуществлен и с соседнего участка недр или со смежного ПЗС). Проблема в том, что не учитывается необходимость формирования участка недр и получения разрешения (лицензии) на недропользование при заглаблении ниже 5 метров.

Эти требования и соответствующий общий алгоритм в универсальном порядке отражены в законе о недрах [2]. Они имеют явную горную направленность (аспект добычи полезных ископаемых) и не учитывают градостроительную специфику создания ПЗС. Закон предусматривает достаточно сложную административную процедуру, слабо увязанную с ГрК РФ и Земельным кодексом Российской Федерации (далее – ЗК РФ) в части формирования земельных участков, проведения инженерных изысканий, разработки проектной документации, ее согласования и экспертизы, разрешительных и надзорных процедур.

Недра должны предоставляться в пользование поэтапно: сначала для оценки их пригодности под строительство ПЗС, потом собственно для их строительства (эксплуатации) в виде горного отвода как геометризованного блока недр. Это удостоверяется разрешением в виде лицензии с установлением предварительных границ отвода. Только после разработки «технического проекта», получения на него положительного заключения специальной государственной геологической экспертизы, а также

после получения многочисленных согласований проекта уточненные границы отвода включаются в лицензию.

Несмотря на наличие подзаконных актов (например [6 и 7]), стройная система регулирования отсутствует. Кроме терминологической нечеткости, наблюдается тенденция отождествления горного отвода с плоскостью (рассмотрения ее только как проекции объема недр на земную поверхность). Главное то, что отсутствует эффективная технология формирования горного отвода, нормирования недр для целей капитального строительства, установления (описания и координирования) границ горного отвода<sup>8</sup>, прежде всего вертикальных границ, в увязке с многообразием градостроительных ситуаций.

Очевидно, что объектами являются трехмерные участки недр, но при этом их учет ведется на двумерной топографической карте. Ведомственные инструкции (РД 07-283-99 и другие) содержат лишь указания общего характера на то, что границы горного отвода устанавливаются «в целях обеспечения рационального использования и охраны недр, охраны окружающей среды от вредного влияния горных работ, обеспечения промышленной безопасности при пользовании недрами, защиты интересов недропользователя и государства» [6], а также на то, что при определении границ горного отвода «учитываются зоны сдвига горных пород, проектные контуры подземного сооружения, границы безопасного ведения горных и взрывных работ, зоны округов горно-санитарной охраны, зоны охраны от вредного влияния горных разработок и другие факторы, влияющие на состояние недр, земной поверхности и окружающей среды в связи с процессом геологического изучения и использования недр» [6]. Каким образом это учитывается, в какой степени, как это соотносится с образованием земельных участков, градостроительным и архитектурно-строи-

тельным проектированием, остается неясным.

Порядок государственного учета и государственной регистрации прав применительно к участкам недр и ПЗС также урегулирован слабо, не отвечая реалиям развития рынка недвижимости. Как и земельные участки, участки недр в соответствии со статьей 131 ГК РФ являются самостоятельными объектами недвижимости. Одновременно на них распространяются требования и нормы специального закона [2] в части регистрации вещных прав. Но на практике они не работают в полной мере во многом из-за нестыковки норм гражданского и природоресурсного законодательства. В частности, закон о недрах не требует государственного учета участков недр в кадастре объектов недвижимости (далее также – ГKN) и государственной регистрации прав на недра в Едином государственном реестре прав (далее также – ЕГРП), предусмотренных ГК РФ. Фактически участок недр и земельный участок выступают в качестве самостоятельных, нетождественных объектов гражданских прав. Речь, по сути, идет о специальной учетной регистрации в уполномоченном органе государственной власти, не имеющей с позиций ГК РФ правоустанавливающего характера.

Также в законе [2] полномочия федеральных и субфедеральных органов власти в части учета недр не разграничены. В условиях размытости компетенций Федеральное агентство по недропользованию осуществляет такой учет в отраслевом государственном реестре, а уполномоченные органы региональной власти (Ленинградская, Белгородская области) – посредством составления неких перечней участков недр местного значения согласно принятым региональным законам. Такая ситуация вряд ли отвечает требованиям сегодняшнего, тем более завтрашнего дня. Во-первых, составление указанных перечней не вытекает из документов территориального плани-

<sup>8</sup> Например, предварительные и уточненные границы предписано указывать в разных системах координат.

рования, документов и программ их реализации. Во-вторых, далеко не везде приняты региональные законы, касающиеся строительного недропользования. Например, попытка принятия такого регионального закона в 2010 году была заблокирована правительством Москвы именно из-за противоречий норм предложенного закона и законодательства о градостроительной деятельности.

Четкая технологическая цепочка образования объектов недвижимости, которая уже создана, скажем, в рамках регулирования земельно-градостроительных отношений, также не просматривается. Например, регистрация недр жестко и не всегда обоснованно соподчинена лицензированию<sup>9</sup>. Отсутствуют и другие государственные регуляторы использования недвижимости, в частности, плата за «строительное» недропользование. В определенном смысле такую ситуацию оправдывает то, что участки недр сами по себе не являются объектами собственности (недра находятся в государственной собственности, не подлежащей разграничению) и исключены из хозяйственного оборота<sup>10</sup>. В то же время очевидно, что на государственном уровне никто системно не занимается решением этого вопроса, имеющего явный межведомственный характер.

Отчасти это касается ситуации с государственным учетом и государственной регистрацией прав на ПЗС, которые согласно ГК РФ являются недвижимым имуществом. Как и другие объекты гражданских прав, они могут находиться в обороте, если не изъяты из него или не ограничены в нем в силу закона. Однако отношения, касающиеся ПЗС и их участков недр, регулиру-

ются нормами различных отраслей права: имущественные отношения (оборот ПЗС) – гражданским законодательством, а отношения недропользования – административным правом.

В соответствии с законами [8, 9] ПЗС, расположенные в участках недр, подлежат государственному кадастровому учету и государственной регистрации прав на них. Основой для этого является установленный в указанных законах принцип следования учета и регистрации объекта недвижимости, размещенного на соответствующем земельном участке, учету и регистрации прав на сам земельный участок. Вместе с тем особенность и сложность рассматриваемого случая, как уже указывалось, состоит в том, что правовая и физическая связи ПЗС с соответствующим земельным участком далеко не всегда очевидны. Кроме того, картографирование таких объектов, частично, а тем более скрытых под землей полностью, вызывает дополнительную сложность.

Согласно части 5 статьи 1 закона о кадастре [8] объектами государственного кадастрового учета являются земельные участки, здания, сооружения, помещения, объекты незавершенного строительства<sup>11</sup>. При этом особенностей осуществления государственного кадастрового учета земельных участков, занятых подземными сооружениями, этот закон не устанавливает. По общему правилу, положения закона [8] применяются и в отношении ПЗС, если иное не предусмотрено другими федеральными законами. В настоящее время такие специальные нормы отсутствуют, а кадастровая деятельность применительно к ПЗС дополнительно регулируется ведом-

---

<sup>9</sup> Государственному учету и включению в государственный реестр участков недр, предоставленных для добычи полезных ископаемых, а также в целях, не связанных с их добычей, и лицензий на пользование недрами подлежат участки недр, предоставленные в целях, не связанных с их добычей, на основании лицензий на пользование недрами, прошедших государственную регистрацию.

<sup>10</sup> Участки недр находятся в обороте в той мере, в какой их оборот допускается законом о недрах, в котором содержится закрытый перечень оснований перехода права пользования недрами (переоформления лицензии), запрещая гражданские сделки с участками недр.

<sup>11</sup> По общему правилу, речь идет и о подземных зданиях, сооружениях (ПЗС).

ственными актами. Так, согласно приказу Министерства экономического развития Российской Федерации от 23 ноября 2011 года № 693 «Об утверждении формы технического плана сооружения и требований к его подготовке» контур подземного сооружения на земельном участке определяется как совокупность контуров конструктивных элементов такого подземного сооружения, расположенных на поверхности земельного участка. Проекция подземных конструктивных элементов сооружения, хотя и должна отображаться (линиями или условными знаками), контуром сооружения не считается (в итоге в графической части технического плана здания проекция подземных элементов не отображается). Также условными знаками отображаются как вновь образованные, так и существующие подземные конструктивные элементы сооружения, не включенные в контур сооружения.

В качестве основных атрибутивных характеристик такого сооружения наряду с их типом и значением, которые определяются кадастровым инженером, для подземных сооружений указываются глубина (глубина залегания) с точностью до 0,1 метра. Если же на момент проведения кадастровых работ отсутствуют конструктивные элементы, расположенные на поверхности земельного участка, то контур такого объекта на земельном участке не определяется. При этом проекция подземных конструктивных элементов на чертеже (схеме) отображается специальными условными знаками (см. [11]). Число подземных этажей вносится в кадастр в качестве дополнительных сведений об объекте недвижимости с включением подземных помещений в технический план [8].

Отдельная проблема – кадастровый учет и государственная регистрация подземных линейных объектов, прежде всего инженерных сетей. Именно их прокладка отличается максимальным типологическим раз-

нообразием. Как правило, они проходят под несколькими земельными участками, пересекают друг друга на разных глубинах либо, напротив, проложены в одной траншее, коллекторе (совмещенная прокладка), поэтому, кроме высоты или глубины конструкции, эти объекты имеют свой собственный пространственный (3D) статус.

Государственная регистрация прав на линейные объекты осуществляется, однако их описание не предусматривает координатную привязку. На практике регистрация затруднена частым игнорированием оформления прав на соответствующие земельные участки, необходимые для их строительства и эксплуатации, а также несовершенством и ведомственным характером регулирования. Так, например, Инструкция по заполнению технического паспорта линейно-кабельного сооружения связи, утвержденная приказом Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 2 августа 2005 года № 90, не предусматривает отражение глубины залегания такого сооружения. Впрочем, Положение об особенностях государственной регистрации права собственности и других вещных прав на линейно-кабельные сооружения связи, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2005 года № 68, во исполнение которого разработана эта Инструкция, не раскрывает особенности подземной прокладки, традиционной для подобных сооружений.

Таким образом, в настоящее время система государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастрового учета объектов недвижимости основана на двумерном представлении объектов недвижимости. В то же время один из главных недостатков 2D кадастра заключается в отсутствии адекватного отображения подземных объектов<sup>12</sup>. Существующий подход не исчерпы-

<sup>12</sup> В меньшей степени это касается простейшего случая заглубленных объектов, проекции наземной и подземной частей которых совпадают.

вает всех ситуаций в реальном трехмерном мире, включая подземное пространство. Это может затруднить постановку на кадастровый учет ПЗС и, как следствие, регистрацию прав на них. Известен случай отказа чиновников территориального органа Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по городу Москве в предоставлении кадастровой информации покупателю одного из зданий, под которым проложен городской коллектор, в связи с затруднением в идентификации объектов, расположенных по одному и тому же адресу.

Становится очевидным, что такой уровень государственного регулирования не вполне учитывает специфику и значимость ПЗС<sup>13</sup>, не вполне соответствует духу закона о кадастре как системного акта и может расцениваться только как самый первый шаг в направлении создания действительно единого государственного кадастра всех объектов строительной недвижимости и государственной регистрации прав на них.

В этих условиях и при принятой национальной модели создания и ведения ГКН по заявительному принципу на практике продолжают иметь место «межевые», имущественные и иные споры по поводу ПЗС, прежде всего по поводу подземных инженерных сетей и сооружений, установлению вертикальных пределов целого ряда зон с особыми условиями использования территорий и соответствующих ограничений.

Можно предположить, что без учета фактора присущей подземным сооружениям пространственной трансграничности (пересечения проекций нескольких земельных участков), многообразия типов ПЗС, без более точного установления и описания их границ для адекватной визуализации, без должной регистрации прав трудно ждать включения подземной недвижимости в гражданский оборот, ее рационального ис-

пользования, обеспечения гарантий прав собственников, а также эффективного сбора налогов и платежей за эту недвижимость. Трудно ожидать и оптимизации программ изыскательских работ и проектных решений в условиях неполноты сведений о взаимном расположении объектов (а иногда и просто об их местоположении), о глубинах их залегания, включая отметки кровель, о взаимосвязях с наземными зданиями и сооружениями, о характере рельефа и недр.

Аналогичные задачи применительно к совершенствованию регистрации прав на подземные объекты, развитию кадастровых систем решаются и в других странах. К решению вопроса о собственности на недра, который является ключевым, имеются два принципиальных подхода: в англо-саксонской модели права на недра регистрируются в «пакете воздушных» прав на землю, в других случаях – отдельно.

В целом земля традиционно отображалась и регистрировалась в двух измерениях. Соответственно, все кадастровые системы мира фактически двумерны и ориентированы исключительно на земельные участки. Кадастровые карты не показывают сведения о глубине строительных объектов. Однако многие собственники объектов недвижимости, часто не являясь правообладателями земельных участков, желают зарегистрировать свою подземную собственность надлежащим образом, так как стоимость ПЗС, их сроки службы, а также правовые риски обычно достаточно высоки. На это начинают откликаться национальные системы кадастра и регистрации прав. Причем их развитие происходит по-разному. В большинстве случаев фактический подземный объем не регистрируется как отдельный независимый объект, а связывается с поверхностным участком информационным (описательным) путем, например с установлением сервитута<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Срок их службы, например, может на порядок превышать срок службы наземных зданий и сооружений.

<sup>14</sup> Здесь и далее использованы некоторые положения автореферата по теме выпускной работы Е.В. Виниченко «Актуальность развития подземной недвижимости». URL: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2010/igg/vinichenko/library/index.htm>

В некоторых странах применяется размерность кадастра 2,5D. Гибридный 2,5D кадастр занимает промежуточное (компромиссное) положение между 2D- и 3D-мерным кадастром, предполагая трехмерное представление объектов недвижимости при сохранении правовой структуры и отражения собственности, а также иных вещных прав. Разновидностью модели можно считать неполный 3D кадастр («с внешними ссылками»), который при ориентации на традиционную двумерную систему регистрации учитывает внешние ссылки на информацию, необходимую для идентификации 3D объектов. Гибридные модели удобно применять к трехмерным объектам, которые можно представить блоками с фиксированной глубиной  $H$ . Тогда каждому индексу кадастрового описания объектов недвижимости блока ставится в соответствие двухмерный черно-белый план описания. Белый цвет на этом плане представляет недвижимость для нулевого уровня (уровень пола), а черный – для заданной глубины  $H$ . При этом дело не в цвете элементов плана, а в бинарности его цветов. Такой план есть не что иное, как трехмерная модель блока. Проблема возникает в отображении 3D поверхностей. В этом случае применить такую модель невозможно<sup>15</sup>.

В условиях, когда 3D парцеллы, как таковые, не учитываются ни в одном кадастре, описание 3D пространства может быть найдено в планах съемки или иных юридических документах. Обычным решением являются поэтажные планы, то есть отображение границ в пределах этажа, которые заносятся в документ о праве собственности

или иные государственные записи (поземельная книга, земельный реестр, государственные реестры) или же в планы съемки, но не в кадастровые базы данных (карты). Может быть дана ссылка на 3D парцеллу на кадастровой карте в виде 2D полигона на отдельном слое, как это делается в Австралии, на Кипре, в Хорватии (2,5D изображение), в Норвегии и Швеции<sup>16</sup>.

В целом 2,5D модель кадастра имеет ряд преимуществ перед традиционными моделями:

- может применяться для описания большинства объектов капитального строительства;
- позволяет установить права на объект учета в объеме;
- существенно проще и рентабельнее в эксплуатации, чем 3D модель кадастра.

Применение такой модели в Белоруссии, например, позволило этой республике занять лидирующие места в мировом рейтинге стран в части регистрации сделок с недвижимостью, существенно опередив Россию<sup>17</sup>. Любопытно, что в Нидерландах (см. далее о пилотном проекте в России) перешли на 2,5D измерение в кадастре именно потому, что возникла необходимость отображать объекты, которые находятся под землей (кабельные сети, трубопроводы и т. д.), и знать, кому они принадлежат<sup>18</sup>.

Тем не менее основной тенденцией развития кадастровых систем являются попытки построения трехмерных кадастров, которые максимально отвечают специфике государственного управления подземным строительством (Нидерланды, Норвегия,

<sup>15</sup> Здесь и далее использованы некоторые положения статьи И.И. Снежко «Перспективы развития многомерных кадастров». URL: <http://www.gisa.ru/92381.html>

<sup>16</sup> Здесь и далее используются данные заключительного отчета о российско-нидерландском проекте «Создание модели трехмерного кадастра недвижимости в России» (G2G10/RF/9/1). URL: [https://rosreestr.ru/wps/portal/cc\\_news?news\\_id=16202&news\\_line\\_id=11662](https://rosreestr.ru/wps/portal/cc_news?news_id=16202&news_line_id=11662)

<sup>17</sup> Примечательно, что согласно статье 27 Кодекса Республики Беларусь «О недрах» подземное пространство считается отдельным видом ресурсов недр. Кроме того, в этой республике существует Государственный кадастр подземного недвижимого имущества (приказ Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 30 декабря 1999 года № 194).

<sup>18</sup> Интервью руководителя отдела по международному кадастру, старшего советника Кадастра Нидерландов Рика Ваутерса (Rik Wouters). URL: [www.rostovIT.rostovit.ru](http://www.rostovIT.rostovit.ru)



Финляндия, Швеция, Израиль, Турция, Австралия, Китай, Германия и другие страны). Совместно с голландскими специалистами предпринимается попытка создания подобной кадастровой системы в России (об этом будет сказано далее).

Под 3D кадастром мы понимаем кадастр, который дает представление не только о земельных участках, но и о 3D объектах недвижимости, включая ПЗС, регистрирует права и ограничения на них.

Соответственно объект 3D недвижимости представляет собой (ограниченное) пространство, на которое лицо имеет реальное право. Таким образом, 3D кадастр предполагает трехмерное представление и учет не только объектов, но и прав на них, то есть существенное изменение правовой структуры. Безусловно, система 3D кадастра раскрывает полноту пространственно-физических и юридических опций недвижимости. Ее главный ориентир – реализация новых процедур, но через преимущество ранее сформированных систем кадастра и регистрации.

Изучением проблем и путей перехода к трехмерному представлению объектов в кадастровых системах учета объектов недвижимости занимаются рабочие группы Международной федерации геодезистов (FIG): Комиссия 3 (Spatial Information Management) и Комиссия 7 (Cadastre and Land Management). Проведены три международных семинара по 3D кадастру (в ноябре 2001 и 2011 годов, в октябре 2012 года), разрабатываются пилотные проекты по кадастровому учету объектов, представленных в 3D модели.

В большинстве стран – членов Европейской экономической комиссии ООН (например в Великобритании и Швеции), в США и ряде других стран земельный участок исторически определяется как трехмерный объект недвижимости. Под ним понимается конус от центра земли, секущий земную поверхность по границе участка и даже уходящий вверх в космическое пространство. В земельный участок в качестве его улуч-

шений соответственно входят и ПЗС. Несмотря на это, права на земельный участок делятся по вертикали, включая подземное пространство и установление сервитутов, и регулируются по вертикали не только земельным, но и иным законодательством: гражданским, горным, воздушным. В некоторых странах, включая Россию, где земельный участок представляется как плоскость, при продвижении трехмерных моделей возникает целый ряд вопросов о правом статусе, документировании, картографическом и кадастровом отображении единиц подземного пространства и ПЗС, режиме их использования, технологиях оперирования пространственными параметрами объектов. Окончательные и однозначные ответы найдены пока далеко не на все эти вопросы.

В последние годы в разных странах проведены научные исследования в этом направлении. Одновременно совершенствовалось законодательство. Так, законодательство Швеции в области недвижимости обеспечивает, в частности, пространственное разграничение права собственности на землю, наземные и подземные сооружения (туннели и т. д.). Формирование 3D объектов недвижимости осуществляется по универсальной кадастровой процедуре, и при регистрации в кадастре этих объектов как независимых имущественных единиц (см. например, объект кадастрового учета № 25 на рисунке 1) к ним предъявляются такие же требования в области земельного законодательства, как и к наземным объектам недвижимости. Целями 3D имущественных преобразований являются эффективное использование ПЗС и получение возможности их залога для предоставления кредитов. Право на 3D собственность по мере возможности должно быть автономным от прав на земельный участок над ПЗС, но «привязанным» к реальному зданию (сооружению). Нормативные требования для их описания и картографирования пока не приняты, однако расширяется спектр применения сер-

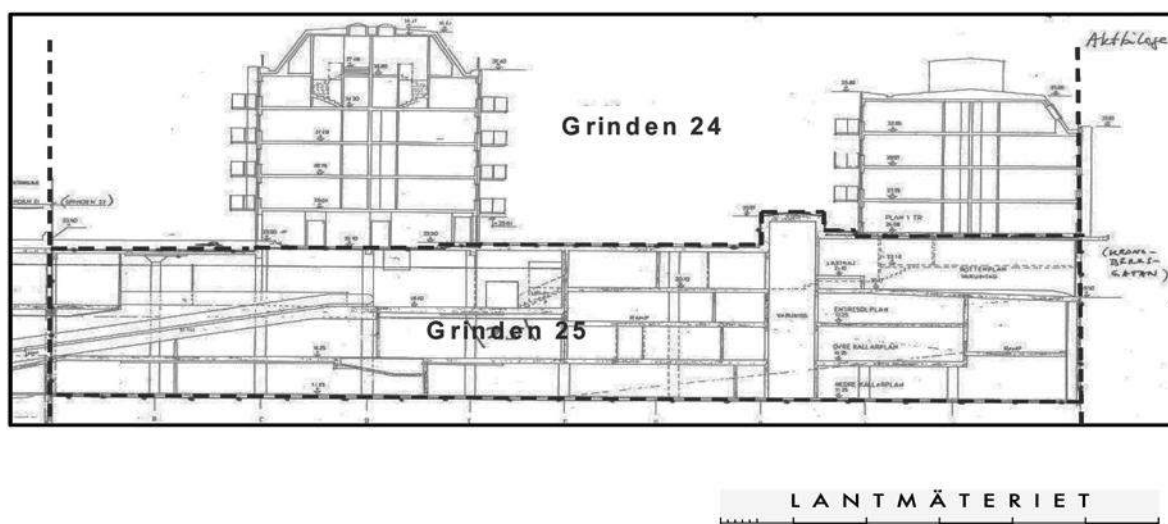


Рис. 1. Пример выделения наземных и подземных кадастровых единиц в городе Стокгольме [18]

витутов (в частности при строительстве и эксплуатации сооружений Стокгольмского метрополитена).

В современном кадастровом законодательстве Норвегии легитимизовано понятие «3D строительная собственность», а также используется принцип кадастровой регистрации, применяемый муниципалитетом города Осло с 1987 года на основании соглашения с местным судом и названный Методом Осло (the Oslo Method)<sup>19</sup>.

Недостатком норвежской системы регистрации прав на ПЗС является то, что строительные подземные участки не могут быть выделены без построенного на них объекта или они должны иметь отношение к существующей конструкции (сооружению), а также то, что разграничения по глубине использования и объему прав не предусмотрены (см. рис. 2).

В Нидерландах традиционной кадастровой регистрации подлежат земельные участки и права на них, ПЗС как объекты недвижимости непосредственно не регистрируются. В то же время дополнительно ведется 3D регистрация. Подземные объекты рассматриваются как особый правовой вопрос законных уведомлений – «ОВ» или

«OBD» (Ondergronds Bouwwerk: underground construction). Пока ограничиваются только указанием в административной базе данных факта существования подземного объекта под земельным участком. Код «ОВ» связывается с земельным участком и с субъектом права. Код «OBD» указывает фактическую ситуацию, но не отражает право или его ограничение непосредственно. Хотя такое кодирование и регистрируется как объектное ограничение, оно не несет юридических последствий, и это не указывает, как был установлен законный статус подземного сооружения. Чтобы выяснить это, придется исследовать, какие другие права, ограничения и законные уведомления устанавливаются на поверхностном участке. В последнее время появилась возможность добавить границы транспортных систем и телекоммуникационных сетей в топографической части формата LKI. Если эти границы пролегают под поверхностью, то они закодированы с помощью кода видимости «2» (означает – «не видно сверху»). Такой код также отражает фактическую ситуацию, а не права или ограничения [19].

В Италии 3D кадастр представлен в виде кадастра зданий, который существует наря-

<sup>19</sup> Valstad T. The Oslo Method: a practical approach to register 3D properties. FIG Working Week, Paris, France, April, 2003.

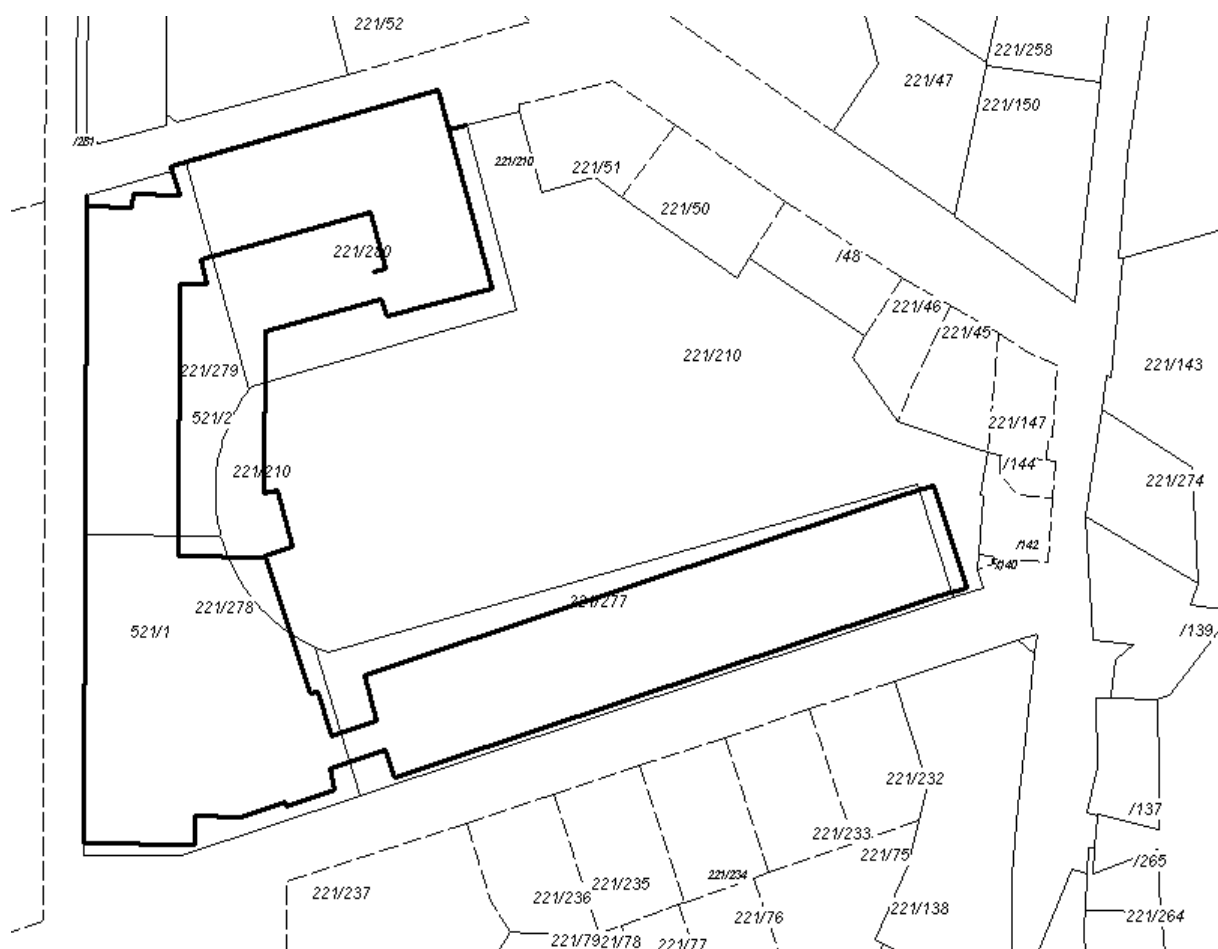


Рис. 2. Пример кадастрового формирования подземного гаража (жирный контур) в жилом комплексе [19]

ду с земельным кадастром. В нем содержатся данные учета всех зданий, включая ПЗС. Серьезных успехов в применении 3D технологий кадастрового учета достигли

отдельные штаты в Австралии. Например, в законодательстве штата Виктория четко прописано, каким образом необходимо составлять трехмерные измерения и каким

образом эти данные должны фиксироваться. В этой стране для регистрации сетевых парцелл также могут создаваться 3D сервитуты или производиться деление поверхности парцелл, что крайне важно для случая с ПЗС. В австралийском штате Квинсленд 3D регистрация поддерживается системой регистрации прав собственности, и 3D парцелла регистрируется как «объемная парцелла» или как парцелла (Building Format Parcel), созданная в соответствии с планом формата строительного объекта (Building Format Plan). Юридические и технические требования к регистрации содержатся в Законе о правовом титуле от 1994 года и в специальных инструкциях<sup>20</sup>. В цифровой кадастровой базе страты (пространственные слои объемной единицы недвижимости, в том числе подземной) указаны как атрибуты, а вся информация, касающаяся 3D объекта, находится на плане. Планы формата строительного объекта создаются только для тех зданий, для которых необходим правовой титул на объемные пространственные объекты (страта-титул). База данных титулов и кадастровая база данных существуют отдельно друг от друга, и ее обновление является частью последовательного процесса. 3D информация не отображается в инструментах просмотра базы данных.

Все это в совокупности позволяет, в частности, решить весьма больной для развития подземной урбанистики вопрос – обеспечить кадастровое формирование и регистрацию объектов инженерно-транспортной инфраструктуры как 3D парцелл недвижимости (см. рис. 3).

В Канаде (провинция Квебек) кабели, трубопроводы, железные дороги регистрируются в государственных реестрах прав на недвижимость. По запросу владельца инфраструктурная сеть может быть отображена на кадастровой карте, но это де-

лается редко. Найти сеть как таковую можно косвенным образом – через земельные участки, на территории которых она сооружена. В Швейцарии, в частности в кантоне Женева, сети включены в кадастровую базу данных. В других странах регистрация сетей не осуществляется или возможна в редких случаях, как, например, в Турции, где в кадастровой базе данных регистрируются только высоковольтные линии электропередачи. Регистрация других сетей ведется на муниципальном уровне, и она объединена с кадастровыми данными (например в городе Стамбуле). В Норвегии регистрируются только авто- и железные дороги. В некоторых странах имеются «карты инженерных коммуникаций» (Австралия, штат Виктория) или «реестр инженерных коммуникаций» (Хорватия). Ожидается, что в Хорватии этот реестр будет интегрирован в кадастровую базу данных в 2014 году. Аналогичные разработки ведутся в Дании, Венгрии, Израиле. Особо отметим Италию, где регистрация сетей будет реализована в рамках пилотных проектов, имеющих целью разработку «подземного кадастра».

Продвинулись в этом отношении и голландские специалисты, которые согласно решению Голландского Верховного Суда (2003 год), поправкам в Голландский Гражданский кодекс (2007 год), национальным инструкциям регистрируют права собственности на сети, а отсюда и сами сети как юридические объекты, а также сервитуты, дающие право на строительство и эксплуатацию подземных сетей<sup>21</sup>. Сети имеют свои собственные кадастровые номера, они отображаются на карте (пока как линии) и регистрируются в государственных реестрах. В случаях переключений должна быть зарегистрирована новая карта сети. Впрочем, вследствие реально существующих проблем, таких как, например, отсутствие чет-

<sup>20</sup> URL: [http://www.derm.qld.gov.au/property/titles/rdpp/pdf/section\\_10.pdf](http://www.derm.qld.gov.au/property/titles/rdpp/pdf/section_10.pdf)

<sup>21</sup> В настоящее время аналогичный институт коммунальных сервитутов предусматривается ввести в нашей стране посредством поправок в Гражданский кодекс Российской Федерации.

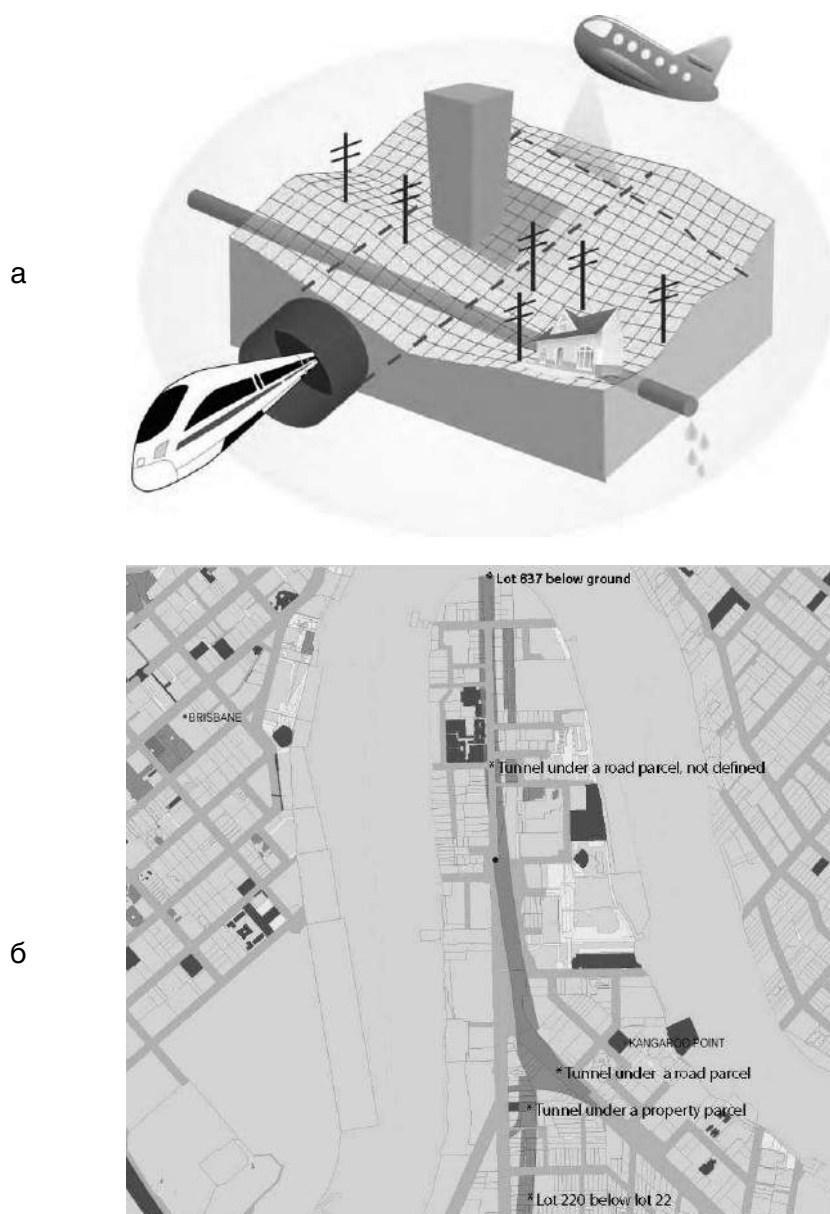


Рис. 3. Пространственное формирование и регистрация инженерно-транспортной инфраструктуры недвижимости в Австралии: а – объемная иллюстрация, б – пример 3D регистрации тоннелей в штате Квинсленд<sup>22</sup>

кого юридического порядка установления права собственности на сеть, в настоящее время зарегистрировано лишь незначительное число сетей.

Особая роль отводится системам метрополитена, которые составляют каркас си-

стемы освоения подземного пространства крупных и крупнейших городов. В рассматриваемом отношении, да и в отношении изучения проблем развития подземной урбанистики в целом, следует отметить прогресс Китая<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Из материалов презентации одного из авторов настоящей статьи В.М. Романова, являющегося членом российско-нидерландской рабочей группы по разработке пилотного 3D кадастра в Российской Федерации, на заседании этой группы.

<sup>23</sup> По материалам доклада китайских специалистов на 3 Международном семинаре по 3D кадастру (Shen Ying, Renzhong Guo, Lin Liand Biao. The Application of 3D GIS to 3D Cadastre in Urban Environment 3rd International Work shop on 3D Cadastres: Developments and Practices 25–26 October 2012, Shenzhen, China. URL: <http://www.cadastre2012.org/paper/Application%20of%203D%20GIS%20to%203D%20Cadastre%20in%20Urban%20Environment.pdf>

Анализ мирового опыта, проведенный федерацией FIG, показывает, что существуют различные варианты решений о регистрации прав с использованием 3D характеристик. Обычно ведется регистрация жилых и иных помещений с включением чертежей в регистры. Однако реального 3D учета в кадастре пока нет нигде. Считается, что приблизилась к этой цели Испания, хотя в этой стране основой визуализации является только стандартная высота поэтажного слоя (3 метра).

Узким местом является то, что основным источником информации о 3D объектах недвижимости остаются документы земельной регистрации и просмотр возможен только через кадастровую карту (нет возможности 3D просмотра). Кроме того, отсутствует возможность интерактивного просмотра 3D парцелл, не могут применяться 3D функции, а главное то, что сегодня 3D парцеллам крайне сложно придать юридическую силу. В большинстве систем не существуют четкие указания относительно регистрации вертикальных границ 3D парцелл. Если она и ведется, то либо в абсолютных отметках высот (Австралия и Франция), либо с привязкой по высоте над поверхностью земли (Швеция), либо с использованием этих двух подходов (Канада).

Следует признать, что именно в Нидерландах, прежде всего в технологическом университете города Делфта, в последнее десятилетие развернуты наиболее системные и разноаспектные исследования в области создания 3D кадастра. В частности, исследуются связь между законами о земле, кадастре и их применением к 3D кадастру, права с трехмерным компонентом, подлежащие регистрации, виды трехмерной правовой информации, которую следует включать в правовые документы, оценка значимости 3D информации в кадастре (для индикации многоуровневой собственности или для установления строгих границ). За концептуальную основу при этом принято разделение пространства без накладок или пробелов.

Также следует отметить актуальность международного сотрудничества и стандартизации в этой области. Пространственный контекст прослеживается со времени разработки в 1998 году в рамках FIG концепции «Кадастр 2014» как видения будущего кадастровых систем (отказ от кадастровой картографии в пользу моделирования), создания в 2002–2006 годах ядра общей модели кадастрового домена (Core Cadastral Domain Model) и до принятия в 2012 году модели домена администрирования земли (Land Administration Domain Model – LADM) в формате международного стандарта (ISO 19152). Этот стандарт предусматривает 2D и 3D интеграцию с использованием полигоно-базированных и тополого-базированных пространственных единиц, введение слоев земельной администрации, разработку инфраструктуры пространственной информации (SII), постепенный переход к 3D через гибридные кадастровые системы. Также в LADM указаны внешние классы с подробным описанием компонентов администрирования земли (включая подземные объекты).

В России сложились следующие основные предпосылки к переходу на модель трехмерного кадастра в городах:

1) *планировочная* – увеличение плотности, сложности и разнообразия типов застройки, активизация освоения подземного пространства в крупнейших городах (инженерно-транспортное, специальное и иное строительство). При этом объекты недвижимости разных собственников часто размещается друг над другом и пересекают вертикальные проекции земельных участков;

2) *правовая* – согласно ЗК РФ земельный участок представляется только как двумерная часть земной поверхности. Однако это компенсируется тем, что согласно закону о кадастре постановке на кадастровый учет подлежат и здания, сооружения, помещения, имеющие 3D характер. Грядет существенное расширение спектра вещных прав;

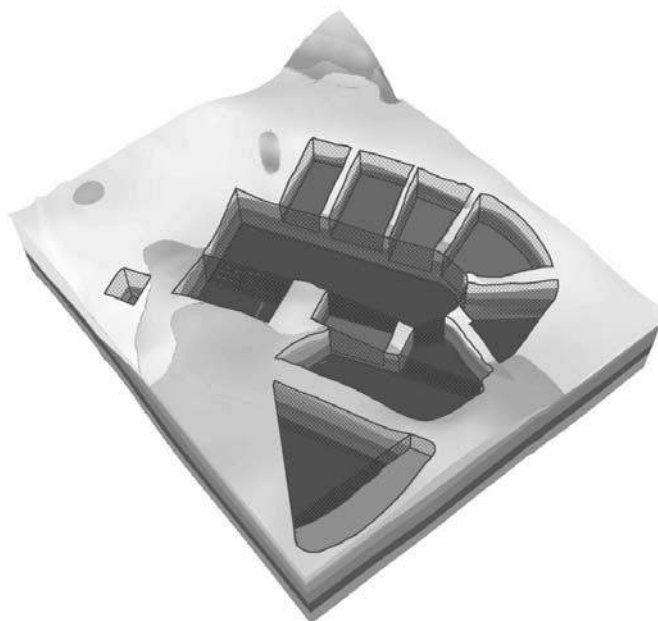


Рис. 4. Размещение подземных зданий и сооружений Московского международного делового центра «Москва-Сити» в трехмерной модели геологического пространства

3) *инвестиционная* – с развитием рынка недвижимости, совершенствованием модели государственно-частного партнерства необходимо снижение правовых рисков при инвестировании в подземную недвижимость, имеющую высокую удельную стоимость;

4) *фискально-социальная* – необходимо более полное и справедливое налогообложение недвижимости как инструмента эффективного развития территории;

5) *инновационно-технологическая* – осуществляемый переход к цифре и внедрение ГИС-технологий не только в картографии, но и в градостроительном, а также в архитектурно-строительном проектировании и инженерных изысканиях (см. рис. 4) открывает новые возможности эффективной технологической увязки деятельности в этих областях с решением кадастровых задач.

С учетом этого в 2010–2012 годах Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (далее – Росреестр) и Агентством кадастра, регистрации земель и картографии Ни-

дерландов на территории Нижегородской области осуществлялся пилотный проект «Создание модели трехмерного кадастра объектов недвижимости в России». Также в реализации проекта принимали участие ведущие научные центры и частные специализированные компании<sup>24</sup>.

Важнейшей мотивацией проведения эксперимента являлись уже отмеченные нами проблемы, возникающие при постановке на кадастровый учет ряда подземных объектов и регистрации прав на них при применении двумерного подхода. В частности, это касается следующих объектов:

- многоуровневые комплексы, включающие ПЗС, принадлежащие различным правообладателям (отсутствие точных сведений о вертикальном делении и кадастровая привязка к одному и тому же земельному участку могут инициировать имущественные споры);
- трансграничные ПЗС (подземные парковки, станции метрополитена, туннели и т. п.), расположенные под объектами недвижимости (земельными

<sup>24</sup> В состав рабочей группы по подготовке пилотного проекта входил один из авторов настоящей статьи.

участками, зданиями, сооружениями), принадлежащими другим собственникам;

- подземная трансграничная инфраструктура, включая инженерно-технические сети и коммуникации: трубопроводы, кабели и т. п. (отсутствие сведений о точном расположении таких объектов вызывает трудности, например, при разделе земельных участков, определении ограничений и обременений, установлении платы за пользование. Тот факт, что данные об этих объектах находятся в различных реестрах и базах данных, затрудняет, затягивает по времени, а чаще всего делает невозможным их получение).

В связи с этим в городе Нижнем Новгороде были выбраны три объекта, каждый из которых непосредственно связан с использованием подземного пространства.

Первый, так называемый «Теледом», представляет собой многоуровневое офисное здание муниципальной собственности с подземной автостоянкой и большим количеством помещений, на которые зарегистрированы различные виды прав. Одна часть здания нависает над проезжей частью улицы, другая расположена над иным зданием, находящимся на смежном земельном участке. На двумерной кадастровой карте на земельном участке традиционно отображается только основание здания.

Второй объект – многоквартирный жилой дом с подземным паркингом. Помещения в доме принадлежат большому количеству правообладателей, зарегистрированы различные виды прав и ограничений: собственность, аренда и т. д.

Третий объект – газопровод среднего давления, включающий в основном подземную и частично надземную части, находящийся в частной собственности и пересекающий другие земельные участки.

Цель проекта – оценка возможности введения 3D кадастра, более точно отражающего реальную ситуацию, для совершенствования кадастрового учета и обеспечения гарантии прав. Реализация проекта включала решение следующих задач:

- анализ международного опыта в создании трехмерного кадастра с целью выбора наиболее эффективных решений для их адаптации к условиям России;
- анализ законодательной базы в сфере государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастрового учета объектов недвижимости в Российской Федерации для оценки возможности введения трехмерного кадастра;
- создание модели трехмерного кадастра недвижимости для условий России;
- разработка прототипа на основе модели трехмерного кадастра;
- отработка технологии подготовки данных для обеспечения 3D кадастра на примере пилотных объектов;
- проведение апробации прототипа в условиях пилотного региона;
- проведение учебного семинара для специалистов Росреестра и кадастровых инженеров;
- разработка предложений и рекомендаций по правовым и организационным аспектам в целях создания благоприятных условий для развития 3D кадастра в России.

Как показал анализ понятий «3D кадастр» и «3D парцелла» (об этом мы говорили ранее), их толкования по-прежнему остаются неоднозначными. Рабочая группа FIG по 3D кадастрам определяет 3D парцеллу как пространственную единицу, у которой уникальные и гомогенные<sup>25</sup> права (одно или несколько), а также то, что обременения

<sup>25</sup> «Гомогенный» означает однородное сочетание прав, которые в равной степени применяются в пределах всей 3D пространственной единицы. «Уникальный» означает, что такое сочетание прав верно для самой



и ограничения связаны со всем объектом, включенным в систему управления недвижимостью. То есть 3D парцелла представляет собой «юридический объект», отображающий часть пространства. Зачастую она связана с реальным физическим объектом, однако в контексте 3D кадастра акцент делается именно на 3D парцеллы (пространства юридических объектов). Такие парцеллы могут быть зарегистрированы почти во всех правовых системах, но все же в большинстве случаев они представлены жилыми помещениями. Несмотря на прогресс в исследованиях, пока (как мы уже упоминали) еще нет стран, имеющих полноценный 3D кадастр. Его функциональность на практике, так или иначе, ограничена. Например, если и осуществляется государственная регистрация объемных парцелл, то без отображения их на кадастровых картах, или принимается решение об использовании особого типа объектов, которые считаются частично 3D объектами (см. также изложенное ранее о 2,5D кадастре).

В общем (идеальном) случае 3D парцеллы должны располагаться в пределах границ 2D парцелл. Это не исключает возможность того, что здание, о праве на которое идет речь, может располагаться на разных земельных участках. Возможно, при этом, как, например, в Нидерландах, юридическое

описание 3D прав имеет отношение к различным 2D земельным участкам. Получить ясный ответ на вопрос составленной в ходе пилотного проекта анкеты FIG о том, что же случится, если позднее парцелла будет поделена, пока не удалось. В Австралии 2D парцеллы, в частности, подразделяются для того, чтобы отразить право собственности на 3D парцеллы. Тем не менее, если 2D парцеллы впоследствии разделяются или объединяются, то это не влияет на статус 3D парцеллы, которая в этом случае может охватывать несколько 2D парцелл. Трехмерные сервитуты или аренда 3D объектов могут касаться как части, так и всей 2D парцеллы, распространяться и на другие парцеллы, быть разделены, объединены, частично или полностью аннулированы или же полностью или частично перекрываться другим правом. В Норвегии и Швеции 3D объекты недвижимости могут создаваться таким образом, что они оказываются расположенными над или под различными 2D парцеллами (см. рис. 5). В Финляндии появление такой возможности предвидится в будущем.

Как мы уже говорили, в российском законодательстве отсутствует упоминание о 3D объектах, в то же время, как показал правовой анализ ситуации, отсутствуют и препятствия для кадастрового учета и государственной регистрации 3D парцелл<sup>26</sup>.

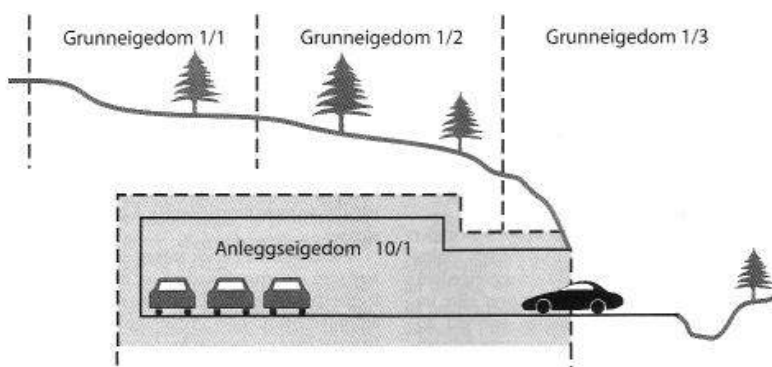


Рис. 5. Норвегия: 3D парцелла (Anleggseigedom) под несколькими наземными 2D парцеллами [24]

большой пространственной единицы. Увеличение единицы приведет к такой комбинации прав, которое не будет гомогенным. Уменьшение единицы приведет к тому, что по крайней мере две соседние 3D парцеллы будут иметь одно и то же сочетание прав.

<sup>26</sup> Надо отметить, что такой учет привязан к пространственным пределам земельного участка, что несколько осложняет ситуацию с учетом ПЗС, сооружаемых горным способом.

Анализ также показал, что текущая структура сведений в АИС ГКН уже отражает объемы и связи, предусмотренные стандартом LADM, и для поддержки 3D кадастра потребуется только доработка в части описания и хранения пространственного объекта. Есть надежда, что в ходе проходящего в настоящее время процесса объединения сведений, содержащихся в системах ГКН и ЕГРП, их интеграции в Единой федеральной информационной системе недвижимости (ЕФИСН) рассматриваемые вопросы не будут забыты.

Предложенная в пилотном проекте концептуальная модель трехмерного кадастра базировалась на принципах стандарта ISO 19152. Модель LADM была адаптирована к российским условиям и ориентирована на пять видов объектов недвижимости, подлежащих кадастровому учету. Исходя из существующей в России 2D учетно-регистрационной системы в качестве рабочей модели был выбран вариант так называемого полиэдрального юридического 3D кадастра, базирующийся на представлении 3D объектов в виде полиэдров (многогранников) – объемов, ограниченных плоскими гранями. Криволинейные поверхности объектов типа трубопроводов и кабельных линий предложено аппроксимировать мультиполилиниями с обозначением диаметра коммуникаций. Для технической реализации выбрано менее затратное решение, которое использует существующий 2D портал и реализует его связь с новым 3D просмотрщиком. В последующем для создания моделей сложных объектов также могут использоваться кривые (цилиндрические, сферические) поверхности или топологические структуры.

Для создания прототипа 3D кадастра и его последующей апробации по пилотным объектам обработан комплекс данных, включающий топооснову и цифровую модель рельефа, данные государственного кадастра недвижимости, сведения о государственной регистрации прав на объекты недвижимости, включая ПЗС, техническую

документацию (технические паспорта с наземными и подземными поэтажными планами и т. д.).

С целью отработки прототипа с использованием поэтажных планов и дополнительной информации были подготовлены трехмерные модели зданий, отражающие объемные характеристики помещений, в том числе подземных с одновременным отображением в условных цветах соответствующих правообладателей.

Каждому объекту недвижимости соответствовала сводная атрибутивная таблица, включающая основные данные из ГКН, о государственной регистрации и технические характеристики объекта, в том числе для подземных зданий (помещений) – этаж, кадастровые номера здания, помещения, наименование и назначение объекта, вид права, его ограничения (обременения), средняя высота, площадь и объем всех частей здания. Так, для газопровода такими данными являются наименование и назначение объекта, кадастровый или условный номер земельного участка, объекта, адрес, протяженность, диаметр, вид права, ограничения (обременения), форма собственности, правообладатель.

Прототип работает в среде Internet Explorer с плагином для 3D просмотрщика из BS Contact. Интерфейс состоит из трех основных частей, включая следующее: собственно 3D просмотрщик, окно «Отбор», окно «Результаты отбора». Из дополнительных опций подменю «Вид» дает возможность для просмотра 3D объекта в разных предустановленных ракурсах (сверху, снизу, сзади, спереди и т. д.). Кроме того, определены четыре точки обозрения (север, восток, юг и запад), которые можно найти в меню.

Техническая модель будет играть важную роль в проекте основных положений для учета новых 3D парцелл. Важно разработать основные положения (возможно, в законодательстве о кадастре), описывающие, как в будущем в России 3D парцеллы должны быть представлены для уче-

та (предложено использовать опыт других стран, прежде всего Австралии).

В итоге выработаны следующие принципы, которыми следует руководствоваться при кадастровом учете новых 3D парцелл, включая подземные:

1) для 3D участка требуются два представления:

- PDF (содержит визуализацию);
- LADM / CityGML (содержит 3D данные для дальнейшего использования в процессе кадастрового учета недвижимости);

2) 3D парцелла имеет ID (временный);

3) для 3D кадастровых объектов представление помещений в здании включает этаж (уровень);

4) для (нормальных) парцелл 3D полиэдр является достаточным описанием (поэтому границы только плоские);

5) для 3D линейных парцелл (включая газопровод) могла бы быть следующая дополнительная опция – прилагаемые диаметр или высота и ширина (мульти)полилинии;

6) новая 3D парцелла, которая пересекает несколько земельных участков (например трубопровод), требует переноса прав собственности (или других прав) на сложные 3D пространства с существующих участков на единую новую 3D парцеллу;

7) 3D парцелла должна быть связанным пространственным объектом (поэтому несвязанные части не допускаются);

8) для привязки требуются следующие топографические объекты:

- 3D здания (комнаты),
- дороги,
- трубопроводы и кабельные линии,
- соответствующая поверхность отметки;

9) точность определения координат характерных точек границ для 3D объекта равна точности для 2D объекта (15 см). Следует отметить, что значение точности в общем случае зависит от категории земель (15 см является значением точности для земель населенных пунктов);

10) высотная координата ( $z$ ): требуется абсолютная (вертикальная) привязка, а относительная (по сравнению с поверхностью земли) не является обязательной;

11) кривые поверхности представляются несколькими плоскими гранями (эта модель будет оставаться относительно хорошо реализуемой);

12) для негоризонтальных или невертикальных граней рекомендуется использовать только треугольники.

Предпочтительно хранить 3D объекты в той же таблице базы данных, в которой хранятся 2D объекты. Альтернативным вариантом является введение дополнительной таблицы для 3D объектов. Из 3D геометрии возможно извлечь 2D контур пересечения подземного 3D объекта с поверхностью  $z = 0$ , а также проекцию подземного 3D объекта на поверхность в виде 2D контура  $z = 0$ .

Если одна новая подземная 3D парцелла пересекает несколько земельных участков, то требуется перенос права собственности (или иных прав) на соответствующие 3D пространства с существующих участков на одну новую 3D парцеллу. Можно считать, что площадь обычного земельного участка (описанного в 2D) соответствует объему (колонне) его проекции в 3D пространстве, представляющему объем права на собственность. Вглубь она распространяется на 5 метров (согласно закону о недрах) или на нижний предел распространения градостроительного регламента (п. 9 ст. 1 ГрК РФ). Когда создается новая подземная 3D парцелла и она пересекает проекции нескольких земельных участков, это может быть сравнимо с расщеплением существующих земельных участков (часть права собственности забирается из 3D объема/колонны), и отделенные части вместе образуют новую 3D парцеллу.

Функциональная 2D модель соответствует согласованным функциональным требованиям. С их учетом было дано описание функциональных и технических требований к системе 3D прототипа и определены приори-

ритеты. При создании трехмерных объектов для прототипа использовался программный комплекс Google SketchUp. Приоритеты устанавливались по методу MoSCoW: M – должно быть реализовано; S – желательно, чтобы было реализовано, если возможно; C – могло бы быть реализовано, если ни на что не влияет; W – не будет реализовано в этот раз, но может быть реализовано в будущем. При этом визуализация подземных объектов признается обязательной (приоритет M).

На рисунках 6 и 7 представлены 3D

модели пилотных объектов «Теледом» и «Многоквартирный жилой дом», на рисунке 8 – объекта «Газопровод».

Проведена апробация (испытание) разработанного прототипа на основе анкеты-вопросника. Ее результаты показали положительное отношение к возможности введения 3D кадастра. В частности, по мнению экспертов, это позволит оптимизировать постановку на кадастровый учет ПЗС, и в России этому аспекту следует уделить наибольшее внимание. Многие элементы прототипа не представляют собой слож-

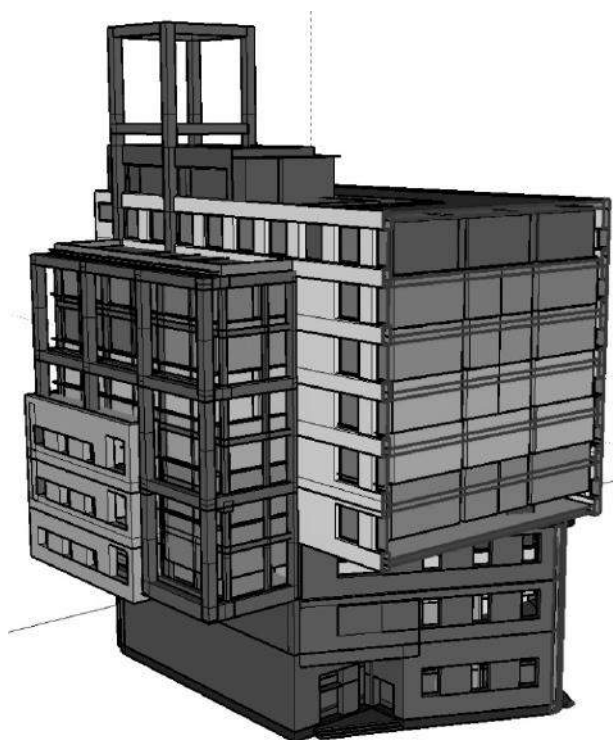


Рис. 6. 3D модель пилотного объекта «Теледом»

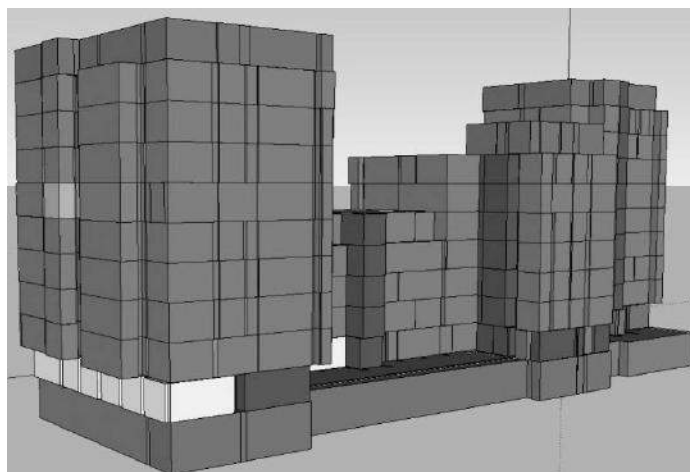


Рис. 7. 3D модель пилотного объекта «Многоквартирный жилой дом»

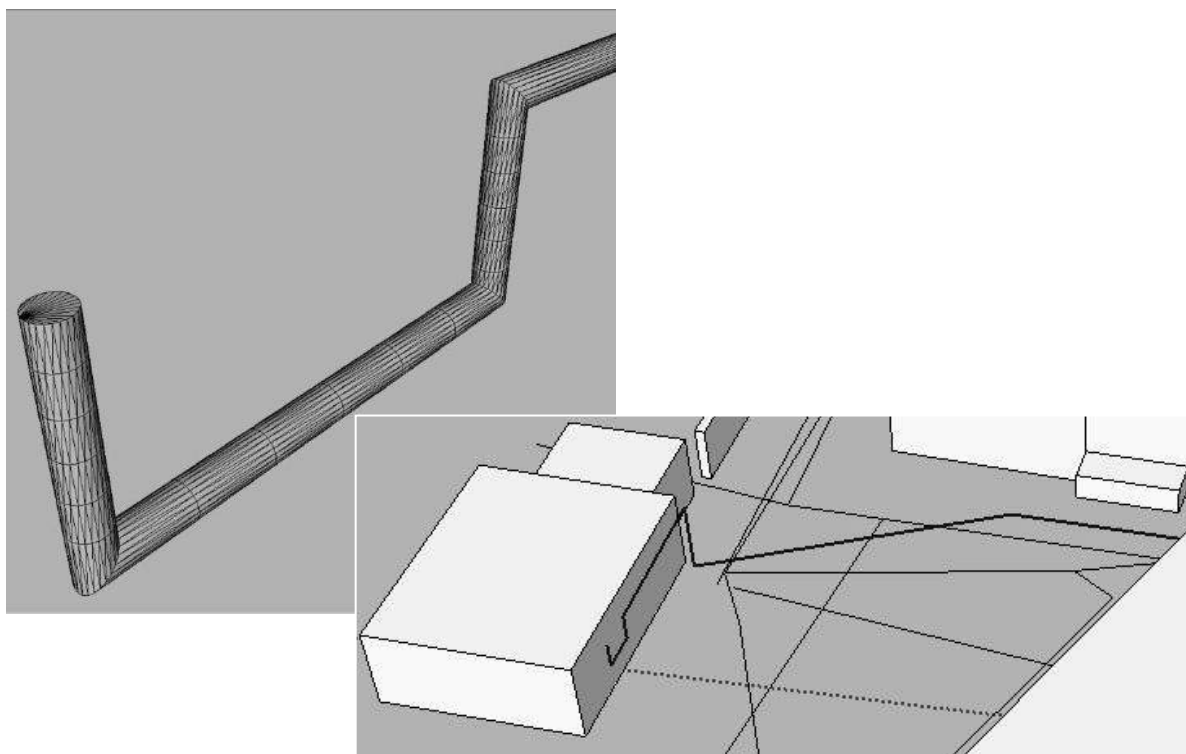


Рис. 8. 3D модель пилотного объекта «Газопровод» (модель «мультилиния с диаметром»)

сти, и уже сейчас им можно пользоваться, например, через публичную кадастровую карту. Подчеркнут экономический эффект от внедрения трехмерного кадастра. К числу его преимуществ отнесена полнота базы данных, удобство и наглядность, к числу основных недостатков – увеличение объема работ, несовершенство правовой и методической баз, необходимость перестройки работы кадастровых инженеров.

По результатам апробации и проекта в целом сделан вывод о том, что введение 3D кадастра в Российской Федерации становится реальной перспективой. Подготовлены основные рекомендации по реформированию системы национального кадастра. Например, рекомендовано применять новый фундаментальный подход при выборе размерности пространственных представлений объектов, что предполагает введение особого кадастрового объекта «3D объем» (RF\_3DSpatialUnit) для всех 3D кадастровых объектов, а пять существующих видов кадастровых объектов остаются при этом двумерными.

В числе организационных аспектов, ка-

сающихся сбора данных для 3D кадастра, рекомендуется системное обучение кадастровых инженеров, внедрение автоматизации и т. д.

Авторы проекта полагают, что при реализации предложенных рекомендаций не ожидаются существенные дополнительные затраты на регистрацию прав и кадастровый учет 3D объектов при явных преимуществах, а именно:

- более подробное описание объектов и прав на них, ограничений и обременений в плотной городской застройке;
- решение проблем применительно к ПЗС.

Решению этих проблем будут способствовать следующие преимущества и мотивы:

1) оптимизация кадастрового учета и регистрации прав многоуровневых подземных и подземно-наземных комплексов (учет вертикального разделения объектов), объектов инженерно-транспортной инфраструктуры (отображение их расположения во взаимосвязи с земельными участками и другими объектами недвижимости);

2) совершенствование установления и учета обременений и ограничений, связанных с размещением и расположением объектов подземной инфраструктуры (памятники археологии, метрополитен, водоводы и т. д.);

3) возможность включения участков недр в число видов объектов кадастрового учета (развитие рынка недвижимости, минимизация имущественных споров, справедливое налогообложение);

4) реальная правовая визуализация пространственной ситуации (оптимизация проектно-планировочных решений и эксплуатации ПЗС, импульс развития подземной урбанистики, создание комфортной и безопасной среды жизнеобитания, новый уровень управления развиваемыми территориями);

5) повышение статусной значимости России на международном уровне.

Нижегородский пилотный проект, безусловно, является прорывом в направлении совершенствования национальной кадастровой системы России. В то же время, как видно, остается немало вопросов, прежде всего касающихся ПЗС (например установление правового статуса многоуровневой, а также трансграничной подземной собственности, определение ее 3D границ и закрепление прав на ее использование).

Несмотря на это, очевидно, что переход на 3D кадастр имеет стратегический характер и к этому надо не только стремиться в перспективе, но и серьезно готовиться. Смена пространственной парадигмы кадастра, важность и сложность задачи требуют системного подхода к ее решению на государственном уровне. Представляется, что Минэкономразвития России целесообразно дополнительно проанализировать результаты пилотного проекта, внести соответствующие дополнения и изменения в Дорожную

карту [26]<sup>27</sup>, разработать совместно с другими ведомствами и саморегулируемыми организациями, действующими в области кадастровой деятельности, план мероприятий по переходу на 3D кадастр (специальную дорожную карту или государственную программу). Участие Министерства регионального развития Российской Федерации и Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации предполагает разработку эффективного механизма совместного развития и технологического взаимодействия в части планировки территории (прежде всего в части подготовки проектов межевания<sup>28</sup>), территориального (градостроительного) зонирования, развития информационных систем в градостроительстве, включая воссоздание ИСОГД регионального уровня и ведение государственного фонда материалов и данных инженерных изысканий, выдачи разрешений на строительство и ввод объектов в эксплуатацию. При этом нужно ориентироваться на создание и ведение 3D кадастра (ГКН, ЕФИСН).

Задача Минэкономразвития России – обеспечение увязки развития кадастра и формируемой системы инфраструктуры пространственных данных, учет 3D аспекта при дальнейшей интеграции кадастра и регистрации. Совместной задачей названных министерств, а также Минприроды России является разработка системы классификации 3D объектов недвижимости, интеграция с государственными ГИС. Безусловно, в числе мероприятий должны быть выполнение исследований и разработка положений, касающихся более точного учета специфики и типологии ПЗС (например тоннелей, сооружений метрополитена, подземных комплексов, улиц, площадей и т. п.)<sup>29</sup>.

<sup>27</sup> К сожалению, в этом документе 3D кадастр даже не упоминается.

<sup>28</sup> В перспективе точность обозначения и описания в проектах межевания территории объектов капитального строительства, включая подземные, а также границ установления сервитутов (включая горные и коммунальные сервитуты) должна позволять в ряде случаев (например при организации земельных торгов) осуществлять постановку объектов на кадастровый учет. Сегодня это уже стало актуальным применительно к линейным объектам.

<sup>29</sup> Отдельным и крайне сложным теоретическим вопросом является возможная разработка концепции представления собственно земельного участка как пространственного 3D объекта.

Программа должна быть рассчитана на реальный срок с выделением первой очереди ее реализации, предполагая участие субъектов Российской Федерации (по соглашениям с Росреестром), а возможно, и частных инвесторов (модель государственно-частного партнерства). В числе первоочередных территорий должны быть определены крупнейшие города, прежде всего Москва<sup>30</sup>, в которых, в частности, проблема развития подземной урбанистики наиболее актуальна. При этом на первом этапе в качестве переходного варианта применительно к ПЗС можно ориентироваться на модель 2,5D кадастра. В то же время на перспективу возможна ориентация на модель 4D кадастра, также включающего учет фактора времени. При расчете эффективности внедрения 3D кадастра следует учитывать мультипликативный экономический и социальный эффекты от перехода на систему такого кадастра, в частности, при использовании кадастра в градостроительной деятельности, в том числе при освоении подземного пространства городов.

Однако начинать, на наш взгляд, необходимо с построения и одобрения государством единой концепции трехмерного кадастра и развития соответствующего законодательства. В число первоочередных законодательных мероприятий следует включить внесение изменений и дополнений в правовые акты, которые обеспечат развитие и гармонизацию норм не только законодательства о кадастре и регистрации, но и ГК РФ, ГрК РФ, ЗК РФ, а главное – Закона Российской Федерации «О недрах», принятого еще в 1992 году. При этом в законе о кадастре должны быть установлены отмеченные в настоящей статье особенности осуществления государственного кадастрового учета земельных участков, занятых подземными зданиями и сооружениями, с ориентацией на 3D формат.

В итоге все это будет служить мощным импульсом для привлечения инвестиций в градостроительное освоение подземного пространства, а значит, будет способствовать повышению устойчивости развития территорий российских городов.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ.

2. О недрах : Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 года № 2395-1.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) : Федеральный закон от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ.

4. *Беляев В. Л.* Основы подземного градоустройства : монография / Министерство образования и науки Российской Федерации ; ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет. М. : МГСУ, 2012. (Библиотека научных разработок и проектов МГСУ).

5. Земельный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон от 25 октября 2001 года № 136-ФЗ.

6. РД 07-283-99. Инструкция по оформлению горных отводов для использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых : постановление Министерства природных ресурсов Российской Федерации и Федерального горного и промышленного надзора России от 25 марта 1999 года № 18/24.

7. Об утверждении Порядка рассмотрения заявок на получение права пользования недрами для целей строительства нефте- и газохранилищ в пластах горных пород и эксплуатации таких нефте- и газохранилищ, размещения отходов производства и потребления : приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 13 марта 2013 года № 85.

8. О государственном кадастре недвижи-

<sup>30</sup> В последние годы правительством Москвы взят курс на создание единого геоинформационного пространства города.

мости : Федеральный закон от 24 июля 2007 года № 221-ФЗ.

9. О государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним : Федеральный закон от 21 июня 1997 года № 122-ФЗ.

10. Об утверждении формы технического плана сооружения и требований к его подготовке : приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 23 ноября 2011 года № 693.

11. Об утверждении формы технического плана объекта незавершенного строительства и требований к его подготовке : приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 10 февраля 2012 года № 52.

12. Об утверждении Инструкции по заполнению технического паспорта линейно-кабельного сооружения связи : приказ Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации от 2 августа 2005 года № 90.

13. Об особенностях государственной регистрации права собственности и других вещных прав на линейно-кабельные сооружения связи : постановление Правительства Российской Федерации от 11 февраля 2005 года № 68.

14. *Виниченко Е. В.* Актуальность развития подземной недвижимости. URL: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2010/igg/vinichenko/library/index.htm>

15. *Снежко И. И.* Перспективы развития многомерных кадастров. URL: <http://www.gisa.ru/92381.html> (дата обращения: 26 декабря 2012 года).

16. Российско-нидерландский проект «Создание модели трехмерного кадастра недвижимости в России (G2G10/RF/9/1)» : заключительный отчет. URL: [https://rosreestr.ru/wps/portal/cc\\_news?news\\_id=16202&news\\_line\\_id=11662](https://rosreestr.ru/wps/portal/cc_news?news_id=16202&news_line_id=11662)

17. Об утверждении нормативных документов Государственного кадастра подземного недвижимого имущества Республики Беларусь (вместе с Положением о Государственном кадастре подземного недвижи-

мого имущества Республики Беларусь, Положением о государственной регистрации подземного недвижимого имущества в Республике Беларусь) : приказ Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 30 декабря 1999 года № 194.

18. Интервью руководителя отдела по международному кадастру, старшего советника Кадастра Нидерландов Рика Ваутерса (Rik Wouters). URL: [www.rostovIT.rostov.ru](http://www.rostovIT.rostov.ru)

19. *Stoter J.* Needs, possibilities and constraints to develop a 3d cadastral registration system. URL: <http://www.juritecture.net>

20. *Питер ван Остером, Хендрик Плогер, Йантйин Стотер, Крит Лемен, Род Томпсон* : презентация к докладу на русско-голландском вводном семинаре «Трехмерный кадастр». М., 2010.

21. URL: [http://www.derm.qld.gov.au/property/titles/rdpp/pdf/section\\_10.pdf](http://www.derm.qld.gov.au/property/titles/rdpp/pdf/section_10.pdf)

22. *Shen Ying, Renzhong Guo, Lin Liand Biao.* The Application of 3D GIS to 3D Cadastre in Urban Environment 3<sup>rd</sup> International Work shop on 3D Cadastres: Developments and Practices 25–26 October 2012, Shenzhen, China. URL: <http://www.cadastre2012.org/paper/Application%20of%203D%20GIS%20to%203D%20Cadastre%20in%20Urban%20Environment.pdf>

23. Информация географическая. Модель домена администрирования земли (LADM). ISO 19152:2012 : Международный стандарт : введен 1 декабря 2012 года.

24. *Valstad T.* The Oslo Method: a practical approach to register 3D properties. FIG Working Week, Paris, France, April, 2003.

25. *Valstad T.* 3D Cadastres in Europe. Cadastral Infrastructure Bogota, Colombia, November 22–24, 2005.

26. О плане мероприятий по повышению качества услуг в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества, регистрации прав на него и сделок с ним : распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2012 года № 2236-р.