DOI: 10.22394/2070-8378-2020-22-2-64-69

ЦИФРОВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ: МЕТОД ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ-ДВОЙНИКОВ (BIM) В ПРАВЕ

ИГОРЬ ВЛАДИСЛАВОВИЧ ПОНКИН, доктор юридических наук, профессор
Факультет государственного и муниципального управления Института государственной службы и управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (119606, Российская Федерация, Москва, проспект Вернадского, 84). E-mail: iv.ponkin@igsu.ru
АЛЕНА ИГОРЕВНА РЕДЬКИНА, кандидат юридических наук, доцент кафедры спортивного права
Московский государственный юридический университет им. О.Е. Кутафина (МГЮА) (123995, Российская Федерация, Москва, ул. Садовая-Кудринская, 9). E-mail: juriste.ap@gmail.com

Аннотация: Статья посвящена исследованию принципов применения BIM-технологий в праве. Авторы объясняют понятие и значение BIM-моделирования в целом, отмечая, что BIM-метод, изначально разработанный для информационно-функционального моделирования зданий (в сфере строительства), к настоящему времени уже активно задействуется (в существенно более сложных модальностях) в самых разных других сферах. Представлен авторский концепт, описывающий и объясняющий суть метода цифровой модели-двойника (BIM) и соответствующих приемов и технологий. Работа основана на использовании исследовательских методов анализа и синтеза, индукции и дедукции, классификации и моделирования, наблюдения. При помощи этих методов авторами были детально описаны дистинктивные характеристики и предикативно изложены особенности метода цифровых моделей-двойников (BIM) в правовой науке и практике, его цели и возможности его применения. Отмечается необходимость разработки универсальных платформ и создания универсальных прототипов, шаблонов, форматов, матриц и наборов инструментариев, в том числе концептов, методов и инструментариев обработки, архивирования, сохранения и хранения данных. Изложен авторский концепт возможностей, целей, способов и особенностей применения технологий цифровых моделей-двойников (BIM) в праве.
Ключевые слова: государственное управление, технологии цифровых моделей-двойников в праве, BIM-технологии, цифровизация права, цифровая онтология права, цифровое государственное управление

Статья поступила в редакцию 2 декабря 2019 года.

Понкин И.В., Редькина А.И. Цифровое государственное управление: метод цифровых моделей-двойников (BIM) в праве. *Государственная служба.* 2020. № 2. С. 64–69.

DIGITAL PUBLIC ADMINISTRATION: METHOD OF DIGITAL MODELS-DOUBLES (BIM) IN LAW

IGOR V. PONKIN, Dr. Sci. (Law), Professor
Faculty of State and Municipal Administration of the Institute of Public Administration and Civil Service of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (84, prospekt Vernadskogo, Moscow, Russian Federation, 119606). E-mail: iv.ponkin@igsu.ru
ALENA I. REDKINA, Cand. Sci. (Law), Assistant Professor of Sports Law Department
Kutafin Moscow State Law University (9, ul. Sadovaya-Kudrinskaya, Moscow, Russian Federation, 123995). E-mail: juriste.ap@gmail.com

Abstract: The article is devoted to the study of the principles of the possibilities of applying BIM-technologies in law. The authors explain the concept and meaning of BIM modeling in general, noting that the BIM method, originally developed for information and functional modeling of buildings (in the construction sector), is now actively used (in significantly more complex modalities) in a variety of other areas. The article presents the author's concept explaining the essence of the technology of the digital models-doubles (BIM). The work is based on the use of research methods of analysis and synthesis, induction and deduction, classification and modeling, observation. Using these methods, the distinction characteristics were described and the features of the method of digital models-doubles (BIM) in legal science and practice, its goals and the possibility of its application were predicted. The need for the development of universal platforms and the creation of universal prototypes, templates, formats, matrices and sets of tools, including concepts, methods and tools for processing, archiving, saving and storing data, is noted. The authors set out in detail (in the author's concept) the possibilities, goals, methods and features of applying the method of digital models-doubles (BIM) in law.
Keywords: public administration, method of digital models-doubles (building information modeling) in law, BIM-technologies, digitalization of law, digital ontology of law, digital public administration

The article was received on December 2, 2019.

Ponkin I.V., Redkina A.I. Digital public administration: method of digital models-doubles (BIM) in law. In: *Gosudarstvennaya sluzhba*. 2020. № 2. P. 64–69. In Russian

Введение

В теории девиантологии государственного управления и права вопрос о качестве и релевантности правового регулирования стоит на первом месте.

Мы все в абсолютном большинстве случаев оцениваем качество проектируемого и принимаемого законодательного акта «на глазок», исходя из внутренней убежденности или же из безусловного доверия к норморайтеру-законотворцу в отношении качества, релевантности и эффективности регулирования, заложенного в этот акт, даже не допуская мысли о том, что норморайтер может или умышленно вводить в заблуждение, или искренне заблуждаться, или не замечать недостатков (не допуская и того, что ошибаться или чего-то недопонимать можем мы сами). Или уже оцениваем такие принятые и вступившие в законную силу акты (много позже) по результатам накопленного негативного опыта правореализации, подсчитывая число «набитых шишек».

Как проверить качество принимаемого закона априорно? Возможно ли сложным образом, онтологически смоделировать действие акта во времени и в пространстве, чтобы проверить этот акт до его вступления в силу, до момента, как он (нельзя исключать) поспособствует тому, что натворят бед?

Возможно ли в цифровом виде смоделировать, «проиграть» конституционный дизайн государственности [Барциц, 2018] в его динамической развертке? Или смоделировать будущее правового пространства? Имеются ли на сегодня такие интеллектуальные технологии?

Академик Николай Амосов еще в 1968 году высказывал убежденность в том, что «действующие» модели – язык науки будущего и что этот язык «поглотит и оживит существующие языки – речь, графику, математику. Он будет универсальным средством описания систем – для обобщения, для выражения частных зависимостей» [Амосов, 1968. С. 86].

В последние десять лет активное использование метода BIM-моделирования (англ. «building information modeling» или «building information model»; франц. «bâti immobilier modélisé», «modélisation de l'information du bâtiment»), отвечающего приведенному выше описанию, приобрело значительные масштабы. Иначе он еще называется Virtual Design and Construction (VDC) и его результатом является цифровой образ.

Настоящий материал посвящен применению технологий цифровых моделей-двойников (BIM) в праве.

К вопросу о понятии и значении BIM-моделирования в целом

Устоялось мнение, что понятие «информационная модель» впервые ввел в 1974 году и начал активно задействовать Чарльз М. Истмэн, предложивший проект компьютерной системы, полезной для хранения и управления проектной информацией, в деталях позволяющей анализировать проектирование, конструирование и эксплуатацию здания, рассматриваемого как пространственная композиция из набора частей [Eastman, 1974].

Понятие «конструкционная информационная модель» впервые нашло отражение, как считается, в статьях Саймона Раффла и Роберта Эша [Ruffle, 1986; Aish, 1986]. Продукт BIM-моделирования – специфическая информационная модель, представляющая собой определенный тип и формат базы данных, содержащей все (или существенные) относящиеся к проекту (или объекту: зданию, комплексу, системе) графические, геометрические, инструментальные, алфавитно-цифровые параметрические и иные данные и коды, доступные всем участникам проекта. Все нововведения, изменения и дальнейшее развитие в последующем интегрируются в эту модель, что достигается как за счет графического и геометрического создания и изменения конструктивных и архитектурных элементов, так и за счет добавления и настройки информации в форме свойств и атрибутов[1].

Такие технологии позволяют системно описывать и моделировать промышленный или инфраструктурный комплекс либо иной объект. BIM-технологии представляют собой «создание дубликата здания в виртуальном мире и работу с ним, позволяющую прогнозировать свойства и характеристики реального здания и более эффективно управлять ими» [Талапов, 2011. С. 7].

По мнению специалистов, «не каждая 3D модель – BIM. Информационная модель здания гораздо сложнее и подробнее обычной визуализации. BIM-модель на первый взгляд может показаться трехмерным макетом, однако визуализация – лишь один из инструментов для участников коллективного процесса. Прежде всего, информационная модель здания – это максимально полная база данных по проекту, в ней хранятся все сведения, необходимые для проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и сноса, и она охватывает все этапы жизненного цикла сооружения… Визуализация проекта в (программной оболочке) 3ds Max лишь дает представление о том, как будет выглядеть здание снаружи и изнутри. На этом ее возможности заканчиваются. По сути, это лишь красивая картинка, которая имеет мало общего с BIM-моделью». Характерными особенностями BIM-модели (в отличие от 3D-модели) являются:

1) Автоматическое изменение показателей. Любой специалист может внести новые данные в проект. Программа зафиксирует их и покажет, на каких участках они отразились. Например, если заказчик захотел расширить дверные проемы, в чертежах и смете будут откорректированы графы с размерами стен, объемом необходимых строительных материалов и их стоимостью.

1 https://www.allplan.com/fileadmin/user_upload/countries/czech-republic/pdfs/bim/Allplan_BIM_Compendium_en.pdf

2) Получение полной информации. Каждый участник коллективного процесса может запросить данные из любой части проекта. Специалистам доступны не только геометрические параметры, габаритные размеры и технические характеристики, но и более мелкие сведения.

3) Извлечение любой части объекта. BIM-модель можно разбивать на несколько локальных участков. Это облегчает работу над проектом, позволяет рассматривать детали более подробно без нарушения общей картины, после чего отделенные участки возвращают, а внесенные изменения автоматически учитываются на всех смежных частях.

4) Изучение любой составляющей. Информационная модель позволяет детально рассмотреть все части здания. Например, можно извлечь (как в 3D-, так и 2D-формате) чертеж некоторого элемента.

На выходе от применения BIM-моделирования получается smart-продукт, при этом приставку «smart» нередко переводят как «умный», хотя встречаются и расшифровки. Так, например, выделяют SMART-критерии: Specific – Measurable – Achievable – Realistic – Time bound, то есть критерии конкретизированности, измеримости, достижимости, реалистичности, компактности во времени [Milanović, 2010. С. 24–25].

Трансфер BIM-технологий

Когда мы говорим о BIM-технологиях, речь чаще всего идет об уже указанной сфере строительства, поскольку внедрение BIM-технологий – один из ключевых элементов цифровизации строительной отрасли[2].

Однако метод BIM-моделирования, изначально запроектированный, «заточенный» и запущенный в реализацию для информационно-функционального моделирования зданий, в сфере строительства, к настоящему времени уже активно задействуется в существенно более сложных модальностях в самых разных других сферах.

В числе прочего BIM-моделирование применяется в цифровом динамическом моделировании процессов ЖКХ [Зиганшин, 2018], железнодорожных[3] [Лазуткина, Климов, Куприяновский, Намиот, Покусаев, 2019. С. 75–88], автодорожных[4], морских портовых, аэропортовых инфраструктур.

Постепенно все большую актуальность получает круг вопросов применения BIM-моделирования в праве и в государственном управлении, внедрения технологий цифрового государственного управления и цифровых онтологизаций права в связи с этим. Применение таких технологий в праве и госуправлении[5] постепенно становится обычным делом.

Практика задействования BIM-технологий в государственном управлении (или в публичном секторе) имеет место в Австралии, Бразилии, Великобритании, Германии, Дании, Канаде, Китае (Гонконге), Малайзии, Норвегии, Сингапуре, США, Финляндии, Франции, Японии [Wong, Wong, Nadeem, 2010. P. 288–302].

Так, Сесиль Дюфло, министр по вопросам равноправия и жилищного строительства Франции, в интервью Le Moniteur, опубликованном 18 марта 2014 года, заявила: «Мы собираемся сделать цифровой макет обязательным на рынках государственных закупок с 2017 года. И я уверена, что сообщества последуют очень быстро»[6]. BIM-технологии в госзакупках за рубежом – это уже день сегодняшний, если не вчерашний.

Авторский концепт, объясняющий суть технологии цифровой модели-двойника (BIM)

Согласно нашему авторскому концепту, рассматривающему понятие «*building*» в более широкой интерпретации (в значении сложного объекта), технология цифровой модели-двойника (BIM-моделирование) – это сложно онтологизированный исследовательский (а равно операционный и проектировочный) метод, предусматривающий:

– специфически онтологизированную органичную целостность, интегративность мышления в оперировании сложными динамическими информационными образами сложных систем (рассматриваемых в системно-интегрированной совокупности, как органически единый объект);

– многомерную объектно-ориентированную (статическую и/или динамическую), структурно-функциональную, инструментально-параметрическую и иную содержательно сложно насыщенную имитацию (симуляцию, эмуляцию) в информационно-моделируемой (смоделированной) цифровой репрезентации (аппроксимированном к оригиналу воспроизведении) исследуемого или проектируемого (конструируемого) объекта (во всей его сложной онтологии и со всеми его внутренними и (по необходимости) внешними дескриптивными параметрами и чертами, референциями (зависимостями, взаимосвязями, в том числе обратными и пересекающимися) и референтными данными;

– виртуальное метасистемное отображение и описание (или подсистемно, или послойно, или пакетно, в избранных аранжировках-компоновках, с различными степенями дифференцировки), моделирующее и интегрирующее всю инфраструктурно-системную (нормативную, экономическую, функционально-логистическую, архитектурно-конструкторскую, инженерно-технологическую и иную) «начинку» сложного объекта и процессы внутри объекта (а равно непосредственно связан-

2 https://rg.ru/2019/06/11/reg-szfo/pochemu-peterburgskie-stroiteli-massovo-ne-perehodiat-na-bim-tehnologii.html

3 http://www.railbaltica.org/wp-content/uploads/2018/12/RBR-DOC-BIM-BMA-0001_BIMManual_public_draft_v02.pdf

4 https://rulaws.ru/acts/Prikaz-Rosavtodora-ot-28.03.2016-N-463/

5 https://zenodo.org/record/1256830

6 https://bimbtp.com/decouvrir-le-bim/le-bim-en-france

ные с объектом) в течение всего его (имитируемого в модели) жизненного цикла или заданного периода времени.

Регулирование или отражение в российских правовых документах BIM-моделирования

Юридически понятие BIM-моделирования в России находит некоторое отражение в документах технического правового регулирования и нормативно-правовых актах.

Так, согласно ГОСТ Р 57269-2016 «Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения», введенному в действие Приказом Росстандарта от 17 ноября 2016 года № 1708-ст, информационная модель здания (Building Information Model (BIM)) – «цифровая информационная модель объекта капитального строительства» (пункт 2.4.24), а информационное моделирование здания (Building Information Modeling (BIM)) – «информационное моделирование объектов капитального строительства» (пункт 2.4.25). Приводимые в такого рода документах определения не выдерживают критики и весьма мало что проясняют.

В Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ летом 2019 года были внесены референтные исследуемой теме изменения. В частности, оказалась закреплена следующая дефиниция, несколько более адекватно разъясняющая исследуемый подход: «информационная модель объекта капитального строительства – совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства» (пункт 10.3 статьи 1).

Внесен в Градостроительный кодекс Российской Федерации и еще ряд норм, имеющих отношение к условиям и компетенции применения BIM-моделирования (пункты 3.8 и 3.9 части 1 статьи 6, часть 4.2 статьи 47, часть 2 статьи 48 и др.).

Действует также ряд относительно свежих документов Правительства Российской Федерации (например, Распоряжение Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2018 года № 2101-р «Об утверждении комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года»), Минстроя России (утвержденный и введенный в действие Приказом Минстроя России в сентябре 2017 года № 1227/пр «Свод правил. Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»), Росавтодора (Распоряжение от 28 марта 2016 года № 461-р «Об утверждении Стратегии развития инновационной деятельности Федерального дорожного агентства на период 2016–2020 годов»). Есть еще ряд документов нормативно-правового и технического правового регулирования по этому тематическому горизонту (например, действует ГОСТ Р 57295-2016 Национальный стандарт Российской Федерации «Системы дизайн-менеджмента. Руководство по дизайн-менеджменту в строительстве»).

В любом случае в современной России регулирование этих вопросов – весьма фрагментарное и поверхностное, по большей части казуальное. А степень внедрения этих технологий в государственное управление и в правовую политику в России пока что мала.

Возможности и способы применения технологий цифровых моделей-двойников (BIM) в праве

Результатом применения технологий цифровых моделей-двойников (то есть сложного цифрового моделирования) в праве является, как уже отмечалось выше, цифровой образ (цифровой макет, цифровая модель, цифровой двойник, в том числе в динамической развертке – цифровая симуляция) исследуемой сложной правовой системы, сложного правового феномена, правового процесса, правового пространства, комплекса правоотношений и т.д.

Уровень представлений как отражение мира во вторичных образах, согласно А.А. Гостеву, «является не только переходным звеном от непосредственного восприятия к высшим психическим процессам и функциям, но и качественно новой ступенью познания» [Гостев, 2007. С. 8]. И тема отражающих и/или воспроизводящих действительность образов (ментальных проекций) и фреймов в праве и правовой психологии является одной из наименее исследованных.

Тем не менее, сложное цифровое (информационное) моделирование в отрасли права не представляет собой ничего «сверхъестественного», это вполне рациональные, релевантные процедуры предикативной направленности, связанные с моделированием и «проигрыванием» сценариев задействования сложных комплексов правовых норм. Все это человечество тысячелетиями делает в уме или на бумаге (или ином носителе), но только в гораздо более упрощенной модальности. И разница здесь, образно говоря, как если мы переходим от счета на пальцах к счету на сложном электронном калькуляторе.

Предполагается, что «законодатель, «творец» правовой нормы, должен иметь в голове образ правопорядка, прежде чем он приступит к осуществлению правотворческих задач; правоприменитель должен располагать заранее установленной, хорошо ему известной нормой, прежде чем он задастся целью привести то или иное отношение в должный порядок» [Мальцев, 2011. С. 27].

Применение BIM-технологий в правовом регулировании имеет весьма позитивные перспективы, в будущем позволяя надлежащим образом омоло-

гировать конституционный дизайн государственного устройства и государственного строительства, конституционный дизайн правовой системы государства.

В цифровой двойник (сложноонтологичную цифровую модель) нормативного правового акта, согласно нашему концепту, изначально загружается («зашивается») и дополнительно подгружается по мере необходимости вся релевантная информация (в зависимости от конкретного случая), в том числе и прежде всего следующие наборы (пакеты) данных:

– особенности технико-юридического дизайна нормативного правового акта, его внутренней структуры, его атрибуты, внутренняя иерархия норм этого акта;

– на кого рассчитан этот нормативный правовой акт (круг лиц) и его предметно-объектная область регулирования (в том числе ригидные к регулятивному воздействию ее сегменты), параметры и пределы референтной юрисдикции («классификация нормативной арены»);

– место этого акта (его иерархическая, функциональная встроенность) в нормативно-правовом порядке государства, в системе права, в системе законодательства и ее определенном делении;

– юридико-техническое, социальное, политическое и финансово-экономическое обоснование (включая градации целей) этого нормативного правового акта при его принятии (или под его принятие в будущем);

– круг бенефициаров (благополучателей) и круг основных акторов (игроков по этому акту);

– градиенты и меры императивности тех или иных частей (норм или комплексов норм) нормативного правового акта;

– исключения в праве, референтные для данного (моделируемого) нормативного правового акта;

– сопряженные с этим актом в целом и его конкретными нормами риски и предикативные проблемы правореализации;

– хронологическая разнесенность норм и комплексов норм акта по времени вступления в силу;

– воспроизводимые типизированные (возможно – экспериментальные) сценарии правореализации;

– параметры априорно известной (закладываемой или допускаемой) редундантности регулирования (избыточной заурегулированности) или, напротив, пробельности либо слабости регулирования;

– существенно значимые результаты правореализации (в частности, по результатам судебной практики) и выявленные при этом референтные дефекты и дисбалансы правового регулирования (это может быть как при моделировании уже действующего акта, например, в целях его аудита, так и для проектируемого акта, и тогда сказанное относится к прототипному регулированию в предметно-объектной области проектируемого акта);

– сведения о психологическом восприятии и отображении в общественном сознании легитимности, справедливости, человечности, добросовестности, разумной рациональности такого акта (картина распределения отношения к нему в обществе);

– иные референтные нормативные правовые акты в предметно-объектной области регулирования моделируемого нормативного правового акта;

– особенности интерреляции (полярно-оппозиционная несовместимость, коллизионность или, напротив, органичная согласованность, а равно мера иерархии) этого нормативного правового акта государства с актами иных, помимо права, систем нормативной регламентации в этой же сфере;

– сопряженность этого акта с подлежащими в будущем достраиванию частями правопорядка, правового режима и необходимые данные о таких проектах.

Все это послойно интегрируется в модель на основе определенной технологической платформы и связывается графами юридических знаний, прототипирующими, аппроксимирующими и корригирующими логическими порядками (топологиями) моделирования, а также интерфейсными инструментами и инструментами динамического «проигрывания» (прогона) модели (во времени и в пространстве, по кругу лиц или ситуаций, сценариев и т.д.).

Разумеется, под разработку таких моделей необходима разработка универсальных сложных интеллектуальных программных оболочек – платформ. Понадобится создание универсальных «библиотек» прототипов, шаблонов, форматов, матриц и наборов инструментариев, в том числе концептов, методов и инструментариев обработки, архивирования, сохранения и хранения архитектурных данных (архитектуры правового дизайна), разработка и применение передовых методов и стандартных процедур для стабильного функционирования и будущего повторного использования рассматриваемых цифровых моделей.

В цифровую модель-двойник загружаются необходимые языковые и интеллектуально-поисковые «оболочки», ресурсы оперирования Big Data, а также механизмы верификации и валидации (в том числе принудительно вручную), форматы документов, перерабатываемых моделью (или ее обеспечительными актуаторными механизмами) для загрузки (подгрузки) или выгрузки необходимых данных. Понадобятся и интерфейсы интеграции таких моделей с другими цифровыми моделями-двойниками (BIM) – в государственном управлении, в реализации крупных экономических проектов и т.д.

Обоснованно полагаем, что технологии цифровых моделей-двойников (BIM) в праве (BIM-проектирование, BIM-программирование, BIM-аудит и др.) могут (и будут) применяться в следующих целевых случаях и модальностях:

– аудит и валидация качества (в том числе эф-

фективности, отсутствия дефектов и дисбалансов) правового регулирования;

– правовая аналитика (BIM-аналитики в праве);

– правовая экспертиза и аудит действующего нормативного правового акта, законопроекта или проекта подзаконного акта, проектируемого или действующего контракта (договора), а равно правовая критика;

– упрощение, «смартизация» и иная целенаправленная омологация нормативно-правовых массивов, правовой системы в целом и ее структурных формирований и делений;

– упреждающее регулирование, предикативное конструирование правового континуума (пространства) и управления правовой реальностью;

– прогнозирование исхода проектируемого или текущего судебного процесса, предикативная оценка его перспектив (это особенно важно для оценивания перспектив в зарубежных или международных судах);

– постановка задач на перспективные научные изыскания, а равно оценка качества и валидности результирующих такие изыскания научных или инструментально-аналитических продуктов.

Заключение

Рассматриваемый метод призван содействовать принятию релевантных решений и с самого начала запуска процессов оптимизировать таковые.

В июле 2019 года Ролан Вилем Эрик Мюльмеестер успешно защитил в Нидерландах диссертацию, посвященную применению BIM-технологий в договорном регулировании и в кадастровых системах. И таких научных работ будет все больше и больше, так как BIM находится в постоянном развитии и каждый год поднимается на новую ступеньку вверх [Талапов, 2011. С. 7].

Технологии цифровых моделей-двойников (BIM) в праве уже в относительно недалеком будущем займут свое место в самом центре цифровой трансформации и «смартизации» правовой онтологии и правового пространства, создадут недостижимые пока возможности управления цифровыми онтологиями права.

Литература

Амосов Н.М. Моделирование сложных систем. Киев: Наукова думка, 1968. 88 с.

Барциц И.Н. Конституционный дизайн: образ государства и образ эпохи. М.: Дело, 2018. 58 с.

Гостев А.А. Психология вторичного образа. М.: Институт психологии РАН, 2007. 510 с.

Зиганшин А.М., Зиганшин М.Г. Smart BIM в отоплении и вентиляции. Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2018. 255 с.

Лазуткина В.С., Климов А.А., Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Покусаев О.Н. Онтологии больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта на цифровой железной дороге. *International Journal of Open Information Technologies.* 2019. № 5. С. 75–88.

Мальцев Г.В. Социальные основания права. М.: Норма; ИНФРА-М, 2011. 799 с.

Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК Пресс, 2011. 391 с.

Aish R. Building modelling: the key to integrated construction CAD. *Proceedings of the CIB 5th International Symposium on the Use of Computers for Environmental Engineering related to Building, 7–9 July, 1986*. Bath (UK), 1986. P. 55–67.

Eastman C. et al. An outline of the building description system. Research Report № 50, 1974 / Inst. of Physical Planning; Carnegie-Mellon Univ. Pittsburgh (PA, USA), 1974: https://eric.ed.gov/?id=ED113833

Milanović M. Strategic planning manual. Sarajevo: The United Nations Development Programme (UNDP) in Bosnia and Herzegovina, 2010. 52 p.

Ruffle S. Architectural design exposed: from computer-aided-drawing to computer-aided-design. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science.* 1986. № 4. P. 385–389.

Valente C. Le BIM en France: https://bimbtp.com/decouvrir-le-bim/le-bim-en-france

Wong A.K., Wong F.K.W., Nadeem A. Attributes of building information modeling implementations in various countries. *Architectural Engineering and Design Management.* 2010. № 4. P. 288–302.

References

Amosov N.M. Modelirovanie slozhnykh sistem [Modeling of complex systems]. Kiev: Naukova dumka, 1968. 88 p. In Russian

Bartsits I.N. Konstitutsionnyi dizain: obraz gosudarstva i obraz epokhi [Constitutional design: the image of the state and the image of the epoch]. M.: Delo, 2018. 58 p. In Russian

Gostev A.A. Psikhologiya vtorichnogo obraza [Secondary image psychology]. M.: Institute of Psychology RAS, 2007. 510 p. In Russian

Lazutkina V.S., Klimov A.A., Kupriyanovsky V.P., Namiot D.E., Pokusaev O.N. Ontologies of big data, machine learning, and artificial intelligence on the digital railroad. In: *International Journal of Open Information Technologies*. 2019. № 5. P. 75–88. In Russian

Mal'tsev G.V. Sotsial'nye osnovaniya prava [Social grounds of law]. M.: Norma; INFRA-M, 2011. 799 p. In Russian

Talapov V.V. Osnovy BIM: vvedenie v informatsionnoe modelirovanie zdanii [BIM basics: an introduction to building information modeling]. M.: DMK Press, 2011. 391 p. In Russian

Ziganshin A.M., Ziganshin M.G. Smart BIM v otoplenii i ventilyatsii [Smart BIM in heating and ventilation]. Kazan: Publishing House of Kazan State University of Architecture and Engineering (KSUAE), 2018. 255 p. In Russian