

---

# СТАТЬИ. ВОПРОСЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ОТРАСЛЕВОГО РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ / ARTICLES. ISSUES OF TERRITORIAL AND SECTORAL DE- VELOPMENT OF THE MODERN ECONOMY

---

УДК 69.003.13

[https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.3\(32\).4-13](https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.3(32).4-13)

## ВНЕДРЕНИЕ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ КАК ФАКТОР КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КОМПАНИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

АСАТРЯН В.А., ПОПОВА И.Н., ЛАЗИЧ Ю.В.

Уральский государственный экономический университет, г. Екате-  
ринбург, Россия

Уральский государственный экономический университет, г. Екате-  
ринбург, Россия

Новгородский государственный университет имени Ярослава Муд-  
рого, г. Великий Новгород, Россия

Усиление конкурентных позиций предприятий строительной отрасли во многих странах мира связывают с использованием инновационной технологии моделирования зданий (BIM, Building Information Modeling). В настоящее время с помощью этой технологии можно формировать единые цифровые модели объектов, на основе которых обеспечивается управление их жизненным циклом с учетом прилегающих территорий и инфраструктуры. Кроме того, технология BIM предоставляет возможность моделировать и определять износ, прогнозировать возможные разрушения зданий в процессе будущей эксплуатации; проектировать их реконструкцию, ремонт или снос; согласовывать различные инженерные решения в виртуальном режиме и т.д. В статье рассмотрены основные положительные эффекты, которые обеспечивает внедрение BIM-технологии, а также проблемы, ограничивающие данный процесс. Конкурентные преимущества строительных организаций, использующих BIM-технологию, обеспечиваются за счет повышения качества выпускаемой

---

**Образец цитирования:**

Асатрян В.А., Попова И.Н., Лазич Ю.В. (2019). Внедрение BIM-технологий как фактор конкурентоспособности компаний строительной отрасли. *BENEFICIUM. 2019. 3(32):* 4-13. doi: [https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.3\(32\).4-13](https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.3(32).4-13)

---

**For citation:**

Asatrayn V.A., Popova I.N., Lazich Yu.V. (2019). Implementation of BIM-Technologies as a Factor of Competitiveness of Companies in the Construction Industry. *BENEFICIUM. 2019. 3(32):* 4-13. (In Russ.). doi: [https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.3\(32\).4-13](https://doi.org/10.34680/BENEFICIUM.2019.3(32).4-13)

---

строительной продукции, снижения сроков проектирования и строительства, значительного снижения затрат, уменьшения ошибок проектирования, улучшения коммуникаций между участниками проекта, укрепления имиджа и др. Кроме того, некоторые заказчики выдвигают условия выполнения заказа на основе BIM-модели; в ближайшем будущем это станет также требованием при получении госзаказов. Ограничения внедрения BIM-технологий связаны преимущественно с высокими инвестиционными затратами в программное обеспечение, кроме того, оно требует реализации ряда организационных мероприятий, а также повышения квалификации персонала и больших временных затрат. Рост объема рынка BIM-технологий является общемировой тенденцией. Расширение применения данных технологий отечественными предприятиями строительной отрасли приведет к повышению конкурентоспособности строительного комплекса России.

**Ключевые слова:** BIM-технология; конкурентоспособность; конкурентные преимущества; строительная отрасль; строительные предприятия.

## IMPLEMENTATION OF BIM-TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF COMPETITIVENESS OF COMPANIES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

**ASATRYAN V.A., POPOVA I.N., LAZICH YU.V.**

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia

Strengthening of competitive positions of the construction enterprises in many countries of the world connect with use of innovative technology of building modeling (BIM, Building Information Modeling). With the help of this technology, it is currently possible to form unified digital models of objects, on the basis of which their life cycle is managed, taking into account the surrounding areas and infrastructure. In addition, BIM technology provides an opportunity to model and determine the wear and tear, predict the possible destruction of buildings in the future operation; to design their reconstruction, repair or demolition; to coordinate various engineering solutions in a virtual mode, etc. The article discusses the main positive effects that the introduction of BIM-technology provides, as well as the problems that limit this process. Competitive advantages of construction organizations using BIM-technology are provided by improving the quality of construction products, reducing design and construction time, significantly reducing costs, reducing design errors, improving communications between project participants, strengthening the image, etc. In addition, some customers put forward conditions for the execution of the order based on BIM-

model; in the near future this will also become a requirement for obtaining government orders. Limitations of BIM implementation are mainly associated with high investment costs in software, in addition, it requires the implementation of a number of organizational measures, as well as staff training and high time costs. The growth of the BIM market is a global trend. The expansion of the use of these technologies by domestic enterprises of the construction industry will increase the competitiveness of the Russian construction industry.

**Keywords:** BIM-technology; competitiveness; competitive advantages; construction industry; construction enterprises.

Быстрое развитие IT-технологий во всех сферах экономики способствует стремлению компаний использовать их преимущества для укрепления своих конкурентных позиций. Одной из наиболее прогрессивных технологий последнего времени в строительстве является технология информационного моделирования (BIM, Building Information Modeling).

В основе BIM лежит трехмерная информационная модель, имитирующая реальный объект строительства (рис. 1). Она аккумулирует в себе всю информацию об объекте, которая постоянно добавляется в информационную 3D-модель в течение всего жизненного цикла здания [Припутин, Леонова, 2016]. Эта информация используется для разработки планов, проектирования, планирования, координации работы на различных участках, снабжения материально-техническими ресурсами, выполнения строительно-монтажных работ, сдачи в эксплуатации и т.д. Все имеющее отношение к процессу строительства участники совместно работают с моделью, при необходимости корректируя ее. Это значительно уменьшает вероятность возникновения различного рода ошибок, позволяет сократить время на обработку информации и затраты ресурсов.

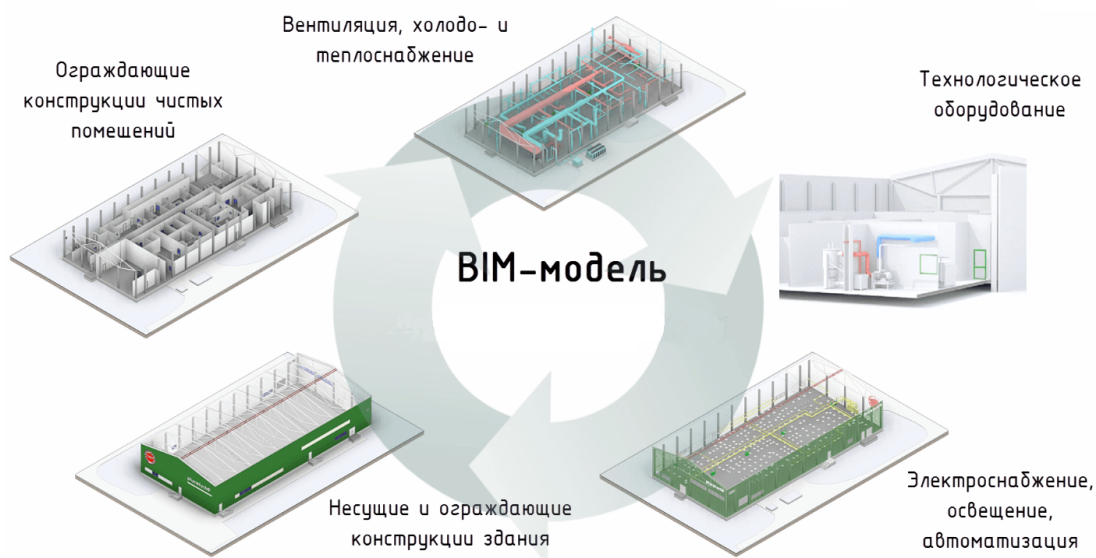


Рис. 1. BIM-модель здания

Основные принципы BIM-технологий в проектировании:

- построение трехмерной модели сооружения;
- наличие в модели всех проектных данных;
- автоматическая генерация спецификаций и чертежей;
- интеллектуальная параметризация;
- возможность изучения и регулирования временной и бюджетной составляющих процесса возведения объекта [Autodesk Inc, 2013].

Одной из основных особенностей технологии является интеллектуальная параметризация, означающая, что при изменении любой характеристики здания автоматически меняются все остальные параметры модели, связанные с ней.

В числе основных задач, решаемых BIM-технологией, можно назвать следующие:

- создание модели будущего объекта;
- проектирование с использованием различных вариантов технико-экономических показателей;
- размещение объекта строительства в существующую застройку;
- качественное проектирование создания информационной модели объекта;
- обеспечение коллективной работы различных участников проекта;
- координация всех разделов проектирования и строительства;
- составление календарного и сетевого графика производства работ;
- расчет стоимости строительства;
- расчет потребности материалов;
- осуществление строительного надзора;
- отслеживание динамики выполненных работ;
- сравнение плана с фактом;
- обеспечение оперативного поиска по объекту строительства и связи с системами эксплуатации [Припутин, Леонова, 2016].

Проще говоря, BIM – это вся организованная информация о здании, которая может использоваться на стадии проектирования, строительства, реконструкции, эксплуатации, сноса здания.

Оценивая эффективность BIM-технологии в процессе проектирования, нужно отметить четыре основных преимущества ее применения:

1) Ускорение проектирования, которое достигается за счет создания единой модели здания и, как следствие, упрощения взаимодействия между участниками проекта. Возможна удаленная работа, при этом минимизируется возможность лишней работы и потери данных.

2) Низкие сроки окупаемости, которые обусловлены тем, что появляется возможность отказаться от аутсорсинга ряда услуг, поиска и привлечения каких-либо специалистов; снижение различного рода потерь.

3) Возможности интеграции. Программное обеспечение, реализующее BIM-технологии, хорошо интегрируются с другими автоматизированными системами проектирования.

4) Корректировка информационной модели в режиме онлайн. Изменение какого-либо параметра приведет к автоматическому изменению и других связанных характеристик, причем оценить эффект подобного изменения в короткие сроки позволят инструменты аналитики.

ВIM-технология позволяет строительным компаниям:

- контролировать качество исходной документации и сметных расчетов;
- грамотно организовать работы по возведению объекта;
- оптимизировать логистику;
- разделить финансирование на этапы;
- вести четкий технический надзор [Грахов, Мохначев, Иштряков, 2015].

В развитых странах мира данная концепция активно используется на этапах проектирования, строительства и эксплуатации здания. В Российской Федерации наиболее прогрессивные (часто зарубежные) компании применяют ВIM в проектировании.

Процесс проникновения ВIM-технологий в отечественную строительную отрасль был положен Приказом Министерства строительного и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой) № 926/пр от 29 декабря 2014 г.<sup>1</sup> В разработке программы поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства участвовали Экспертный совет при Правительстве Российской Федерации, Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) и ряд других институтов, занимающихся проблемами модернизации российской экономики и инновационного развития. Основной проблемой изначально было отсутствие в России полноценной нормативной базы, однако в 2016 г. ФАУ «Главное управление государственной экспертизы» (Главгосэкспертиза) начала принимать объекты для согласования в электронном виде. С этого периода государство начало реализовать активную государственную поддержку использования ВIM-технологии, чтобы стимулировать процессы снижения себестоимости проектирования в строительстве, проведения экспертизы документации, а также для получения ряда других положительных эффектов внедрения информационного моделирования. Был утвержден перечень поручений правительства, направленных на развитие информационного моделирования в строительной сфере.

По информации Минстроя уже в ближайшие годы использование ВIM-технологий при проектировании и строительстве зданий и сооружений, финансируемых за счет средств государственного бюджета, станет обязательным. К концу 2020 г. будет подготовлена нормативно-правовая база, регламентирующая использование ВIM и в процессе строительства объекта. Следует отметить, что и сегодня некоторые заказчики выдвигают условия выполнения заказа на основе ВIM модели.

---

<sup>1</sup> Приказ Минстроя России №926/пр от 29.12.2014 г. (2014). URL: <http://www.minstroyrf.ru/upload/iblock/383/prikaz-926pr.pdf> (дата обращения: 04.11.2019).

Таким образом, применение BIM стало конкурентным преимуществом компании в борьбе за привлечение заказов. Возможности получения наиболее точного проекта с высокой степенью детализации являются естественным плюсом для заказчика. В данном случае проект представляет собой не только 3D-модель с визуализацией всех элементов здания: от мельчайших строительных конструкций до трасс всех инженерных сетей, но и готовый бизнес-план, позволяющий автоматически пересчитывать стоимость проекта при внесении каких-либо изменений.

Очевидно, что для обеспечения конкурентоспособности крупным и средним строительным предприятиям необходимо внедрять BIM-технологии в свою деятельность, поскольку это способствует расширению потенциальных возможностей роста заказов [Оценка применения BIM-технологий в строительстве (отчет), 2016].

Еще одним конкурентным преимуществом строительных организаций, работающих с использованием BIM-технологий, является снижение себестоимости строительства, которое достигается за счет того, что провести все плановые расчеты затрат можно еще на ранних этапах. Проектирование требует довольно небольших инвестиций по сравнению с прочими стадиями жизненного цикла проекта (5%), однако допущенные ошибки на этой стадии влекут за собой значительные затраты на последующих стадиях, особенно на стадии строительства. Согласно результатам исследований, российские компании, не применяющие BIM-технологии, считают нормальным удорожание проекта в процессе реализации на 20%, при том, что в среднем оно составляет порядка 50% [Оценка применения BIM-технологий в строительстве (отчет), 2016].

По оценкам ряда зарубежных исследователей, в результате внедрения технологии BIM для объектов, финансируемых из государственного бюджета, обеспечивается сокращение затрат на строительство на 25%, расходов на эксплуатацию – более чем на 55%, временных затрат на 10-12% [Мамаев, Шарманов, Золотова, Свинцицкий, Городнюк, 2016].

По результатам опроса строительных компаний, проведенного консалтинговой фирмой «McGraw Hill Construction», были выявлены преимущества внедрения BIM-технологий, основными из которых явились следующие:

- 41% респондентов указали на уменьшение количества ошибок;
- 35% отметили улучшение коммуникации между руководителями и проектировщиками;
- 32% заявили об укреплении имиджа компании [Start Market Report, 2014].

Согласно результатам исследования Минстроя, внедрение технологий информационного моделирования улучшает ряд показателей эффективности проекта:

- стоимость строительства объектов сокращается на 30%;
- сроки строительства уменьшаются на 10%, а проектирования – на 20-30%;



- ошибки в документации снижаются до 40%;
- сокращаются сроки реализации проектов до 50%;
- время на экспертизу модели снижается в 6 раз;
- отклонения бюджетов уменьшаются в 4 раза;
- сроки согласования сокращаются до 90% [Преимущества BIM в иконографии, 2016].

Таким образом, можно увидеть следующую тенденцию по внедрению BIM-технологий: очевиден положительный эффект с разных сторон для строительства. Это не только экономические аспекты, но и временные. Кроме того, можно выделить специфические результаты, такие как повышение безопасности на объекте.

К факторам, сдерживающим внедрение BIM, можно отнести следующие:

- дорогостоящее зарубежное программное обеспечение;
- отсутствие масштабного опыта применения в Российской Федерации;
- отсутствие единого стандарта;
- дорогостоящее обучение;
- невозможность прохождения ряда экспертиз в данном формате [Грахов, Мохначев, Иштряков, 2016].

Следует отметить, что внедрение BIM-технологий связано с осуществлением значительных инвестиций в программное обеспечение, оно требует реализации ряда организационных мероприятий, а также повышения квалификации персонала и больших временных затрат. В настоящее время средняя стоимость лицензий варьируется в пределах от 100 тыс. до 1 млн. рублей [Рахматуллина, 2017]. Такие крупные инвестиции заставляют руководство строительных компаний тщательно анализировать целесообразность и возможность внедрения BIM-технологий на своем предприятии, что в целом ограничивает рост их распространения. Однако общая тенденция положительна, с каждым годом все большее число организаций переходит от традиционного (двухмерного) проектирования, документирования и обмена данными к использованию технологий информационного моделирования. Это очень беспокоит руководство тех организаций, которые не могут себе позволить приобретение необходимого программного обеспечения из-за финансовых ограничений. При этом до момента получения доходов от внедрения BIM-технологии может пройти значительный период времени, поэтому наиболее эффективным ее применение будет для крупных и средних фирм.

Наиболее освоенными и активно внедряющимися платформами является программное обеспечение, разработанное в США, Финляндии и Германии. Существуют и российские аналоги, которые отстают в своем функционале на несколько лет, но становятся все более конкурентоспособными.

Рост объема рынка BIM-технологий является общемировой тенденцией. Согласно прогнозам аналитического агентства Allied Market Research, к 2022 г. мировой рынок BIM достигнет 11.7 млрд. долл. США, при этом среднегодовой темп роста составит 21.6% [Тумакова, 2019].

В России в настоящее время довольно активно BIM-технологии используются как в традиционном проектировании, так и для создания отдельных продуктов и услуг. Однако необходимо отметить, что сейчас это пока еще точечное явление. Очевидно, что рынок BIM растет, но назвать применение данной технологии для российских строительных организаций массовым еще рано. В то же время перспективы использования BIM-технологий вместо традиционного проектирования многими предприятиями строительной отрасли очень высоки. Это обусловлено как минимум двумя объективными причинами. С одной стороны, реализация плана внедрения BIM-технологии в строительстве активно продвигается на законодательном уровне. С другой, с развитием технологий и появлением новых программных средств меняется и сам процесс проектирования.

Необходимость перехода к информационному моделированию зданий и перспективы применения BIM уже не вызывают сомнения. Проектные и строительные компании осознают преимущества технологии, которые выражаются в повышении качества выпускаемой продукции, снижении сроков строительства, уменьшении ошибок проектирования, затрат, улучшение коммуникаций и др.

Расширение применения BIM-технологий отечественными предприятиями строительной отрасли позволит значительно активизировать процесс внедрения инновационных технологий в область проектирования и строительства. Это приведет к:

- повышению конкурентоспособности отечественного строительного комплекса;
- снижению себестоимости на этапе проектирования и проведения экспертизы проектной документации;
- минимизации рисков возникновения чрезвычайных ситуаций в ходе проектирования и строительства различных объектов.

Таким образом, BIM-моделирование – это технология, позволяющая добиться больших конкурентных преимуществ в строительной отрасли через оптимизацию всех процессов при разработке комплексной компьютерной модели, описывающей объект и процесс строительства. Данное моделирование объединяет всю информацию в базу данных, что позволяет получить актуальную проектную документацию и визуализацию.

### Библиография

1. Грахов, В.П., Мохначев, С.А., Иштряков, А.Х. (2015). Развитие систем BIM-проектирования как элемент конкурентоспособности. *Современные проблемы науки и образования, 2015, №1 (часть 1)*. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17950> (дата обращения: 01.11.2019).
2. Мамаев, А.Е., Шарманов, В.В., Золотова, Ю.С., Свинцицкий, В.А., Городнюк, Г.С. (2016). Прикладное применение BIM-модели здания для контроля ин-



вестиционно-строительного проекта. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*, 2016, №1-3. С. 83-87.

3. Основные принципы внедрения BIM (2013). Autodesk Inc, 2013. URL: <https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/BTT-RU/Implementing%20a%20BIM%20Business%20Transformation-ru.pdf> (дата обращения: 04.11.2019).

4. Оценка применения BIM-технологий в строительстве. Отчет (2016). Результаты исследования эффективности применения BIM-технологий в инвестиционно-строительных проектах российских компаний. – Москва: 2016, НИУ МГСУ, ООО «Конкуратор». URL: [http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7\\_bim\\_rf\\_otchot.pdf](http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchot.pdf) (дата обращения: 04.11.2019).

5. Преимущества BIM в одной инфографике (2016). Минстрой России. URL: <http://www.minstroyrf.ru/press/preimushchestva-bim-v-odnoy-infografike/> (дата обращения: 02.11.2019).

6. Припутин, Н.А., Леонова, А.Н. (2016). Применение BIM-технологии в строительстве. *Молодежь и новые информационные технологии*, 2016, С. 301-304. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27491645> (дата обращения: 02.11.2019).

7. Рахматуллина, Е.С. (2017). BIM-моделирование как элемент современного строительства. *Российское предпринимательство*, 2017, №19, Т.18, С. 2849-2866.

8. Тумакова, А. (2019). Как интеграторы развивают BIM: состояние рынка, опыт отечественных компаний, комментарии. ГК Ланит. URL: <https://www.lanit.ru/press/smi/kak-integratory-razvivayut-bim-sostoyanie-rynka-opyt-otechestvennykh-kompaniy-kommentarii/> (дата обращения: 30.10.2019).

9. The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets (2014). Start Market Report. McGraw Hill Construction, 2014. (In Eng.). URL: [https://www.icn-solutions.nl/pdf/bim\\_construction.pdf](https://www.icn-solutions.nl/pdf/bim_construction.pdf) (дата обращения: 04.11.2019).

### References

1. Grakhov, V.P., Mokhachev, S.A. & Ishtryakov, A.Kh. (2015). Development of BIM systems design as an element of competitiveness. *Modern problems of science and education*, 2015, №1 (part 1). (In Russ.). Retrieved November 1, 2019, from: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=17950>.

2. Mamaev, A.Ye., Sharmanov, V.V., Zolotova, Yu.S., Svintsitsky, V.A., Gorodnyuk, G.S. (2016). Prikladnoye primeneniye BIM-modeli zdaniya dlya kontrolya investitsionno-stroitel'nogo proyekta [Applied application of the BIM-model of the building to control the investment and construction project]. *Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk [Actual problems of the humanities and natural sciences]*, 2016, No. 1-3: pp. 83-87. (In Russ.).

3. Osnovnyye printsipy vnedreniya BIM [The basic principles of the implementation of BIM] (2013). Autodesk Inc, 2013. (In Russ.). Retrieved November 4, 2019, from: <https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/BTT-RU/Implementing%20a%20BIM%20Business%20Transformation-ru.pdf>.

4. Otsenka primeneniya BIM-tekhnologiy v stroitel'stve. Otchet [Evaluation of the use of BIM-technologies in construction. Report] (2016). The results of a study of the effectiveness of applying BIM technologies in investment and construction projects of Russian companies. – Moscow: 2016, NRU MGSU, LLC «Competitor». (In Russ.). Retrieved November 4, 2019, from: [http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7\\_bim\\_rf\\_otchet.pdf](http://nopriz.ru/upload/iblock/2cc/4.7_bim_rf_otchet.pdf).

5. Preimushchestva BIM v odnoy infografike [The advantages of BIM in one infographic] (2016). Ministry of Construction of Russia. (In Russ.). Retrieved November 2, 2019, from: <http://www.minstroyrf.ru/press/preimushchestva-bim-v-odnoy-infografike/>.

6. Priputin, N.A., Leonova, A.N. (2016). Primneniye BIM-tekhnologii v stroitel'stve [Application of BIM technology in construction]. *Molodezh' i novyye informatsionnyye tekhnologii [Youth and New Information Technologies]*, 2016, pp. 301-304. (In Russ.). Retrieved November 2, 2019, from: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27491645>.

7. Rakhmatullina, E.S. (2017). BIM modelirovanie kak element sovremenogo stroitel'stva [BIM modeling as an element of modern construction]. *Rossiyskoe predprinimatel'stvo, №19, Vol. 18*: pp. 2849-2866. (In Russ.).

8. Tumakova, A. (2019). Kak integratory razvivayut BIM: sostoyaniye rynka, opyt otechestvennykh kompaniy, kommentarii [How integrators develop BIM: market conditions, experience of domestic companies, comments]. GC Lanit. (In Russ.). Retrieved October 30, 2019, from: <https://www.lanit.ru/press/smi/kak-integratory-razvivayut-bim-sostoyanie-rynka-opyt-otchestvennykh-kompaniy-kommentarii/>.

9. The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets (2014). Start Market Report. McGraw Hill Construction, 2014. Retrieved November 4, 2019, from: [https://www.icn-solutions.nl/pdf/bim\\_construction.pdf](https://www.icn-solutions.nl/pdf/bim_construction.pdf).