

# BIM-технологии – принципиально новый подход в проектировании зданий и сооружений

Вирцев М.Ю.<sup>1</sup>, Власова А.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Казань, Россия

## АННОТАЦИЯ:

В настоящее время остро стоит вопрос повышения конкурентоспособности и эффективности реализации проектов строительства зданий и сооружений, все это требует применения новых технологий, методов и систем. Актуальность работы обуславливается тем, что на сегодняшний момент чрезвычайно важным для предприятий строительного комплекса является внедрение информационных технологий как на стадии проектирования, так и на всех этапах реализации проектов строительства зданий и сооружений. Основная цель данной работы: рассмотреть преимущества и недостатки применения BIM-технологий на протяжении всего жизненного цикла проекта строительства здания или сооружения. Представленные выводы могут быть полезны застройщикам, девелоперам и другим профессиональным участникам рынка недвижимости.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** инновации, информационное моделирование, BIM-технологии, проектная документация, жизненный цикл проекта

## BIM-technology is a fundamentally new approach in design of buildings and structures

Virtsev M. Yu.<sup>1</sup>, Vlasova A. Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kazan State University of Architecture and Engineering, Russia

## Введение

BIM (Building Information Modeling) расширяется как информационное моделирование зданий [8] (Talapov, 2017). Элементы, составляющие информационное моделирование, использовались и ранее, новшество данной идеи состоит в объединении компонентов различных программ в единую систему, представленную на *рисунке 1*. Такой подход к проектированию зданий позволит работать множеству различных специалистов (архитекторов, разнонаправленных проектировщиков, сметчиков и пр.) над одним проектом одновременно.

Прогресс не стоит на месте, и строительную отрасль он также не обошел стороной. Информационное моделирование даст возможность проектировать объекты различной сложности на сверхзвуковых скоростях [1] (Gavrilov, Bredikhin, Kulikov, 2013). Уникальность BIM-технологии состоит в том, что о малейшем изменении, внесенном

любым из специалистов, будет мгновенно известно всем остальным. Такая возможность информационной модели позволит сократить время на согласование результатов проектирования различных специалистов, что немаловажно, так как процесс согласования занимает примерно 60 % времени создания проектной документации [7] (*Rumyantseva, Manukhina, 2015*).

Хочется обратить внимание на то, что строительство – это материально очень затратный процесс [11] (*Uskov, 2013*). Данный факт заставляет любого инвестора задуматься о целесообразности вложения средств в какой-либо проект. Но и на этот вопрос у BIM-технологии есть ответ. Информационное моделирование позволит определить всевозможные варианты развития проекта и выбрать наиболее выгодный для реализации [5] (*Oolakay, 2014*). Кроме того, данная технология поможет в пресечении каких-либо коррумпированных действий, так как расчет сметной документации на объект производится на основании внесенных строительных материалов и работ. Вышеизложенный факт выступает неоспоримым преимуществом при осуществлении государственных заказов (как и любых других) с помощью информационного моделирования. Проблема коррупции остро стоит в нашей стране, BIM-технология поможет в решении данной проблемы в строительной отрасли, что позволит существенно сократить государственные расходы, т. к. строительство – это достаточно дорогостоящий процесс [4].

В подтверждение вышеизложенного на данный момент существует информация о внедрении информационного моделирования в реализацию государственных

#### ABSTRACT:

Today the issue of improving the competitiveness and efficiency of the implementation of projects for the construction of buildings and structures is very relevant, but all this requires the use of new technologies, methods and systems. The work is relevant because at the moment the introduction of information technologies, both at the design stage and at all stages of the implementation of projects for the construction of buildings and structures is extremely important for the enterprises of the construction complex. The article is aimed at considering advantages and disadvantages of application of BIM-technologies throughout the life cycle of construction project of a building or structure. The conclusions may be useful for developers and other professional real estate market participants.

**KEYWORDS:** innovation, information modeling, BIM-technologies, project documentation, project life cycle

**JEL Classification:** L74, L86, O31, R31

**Received:** 11.11.2017 / **Published:** 16.12.2017

© Author(s) / Publication: CREATIVE ECONOMY Publishers  
For correspondence: Virtsev M.Yu. (Virtsev1979@mail.ru)

#### CITATION:

Virtsev M.Yu., Vlasova A.Yu. [2007] BIM-tehnologii – printsipialno novyy podkhod v proektirovanii zdaniy i sooruzheniy [BIM-technology is a fundamentally new approach in design of buildings and structures]. Rossiyskoe predprinimatelstvo. 18. [23]. – 3827-3836. doi: [10.18334/rp.18.23.38610](https://doi.org/10.18334/rp.18.23.38610)

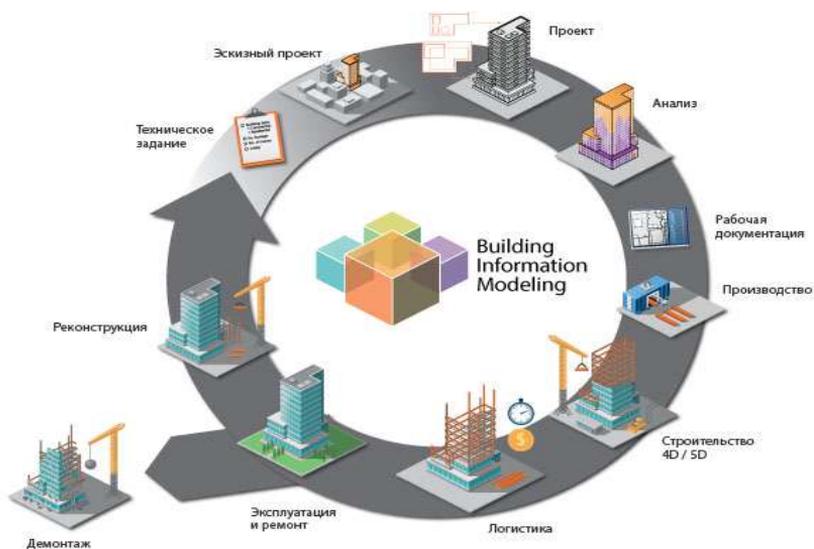


Рисунок 1. Жизненный цикл проекта

Источник: официальный сайт Группы компании ИНФАРС.

заказов [14]. Этот факт, возможно, даст толчок для большого количества различных компаний к внедрению BIM-технологий в свою работу.

## BIM-технологии и жизненный цикл проекта строительства

Использование информационного моделирования, как было сказано выше, осуществляется на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства:

1. Предпроектная стадия и стадия проектирования: территориальное планирование, инженерные изыскания, технико-экономическое обоснование, разработка документации. Основное назначение BIM-технологии, на наш взгляд, заключается в разработке рабочей документации. Проект – основа всего строительного процесса, его скелет. Документация, выполненная грамотно, с учетом всех необходимых нормати-

### ОБ АВТОРАХ:

**Вирцев Михаил Юрьевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью [Virtsev1979@mail.ru]

**Власова Анна Юрьевна**, магистр, специальность «Девелопмент в инвестиционно-строительной деятельности» [ann.vlas@mail.ru]

### ЦИТИРОВАТЬ СТАТЬЮ:

Вирцев М.Ю., Власова А.Ю. BIM-технологии – принципиально новый подход в проектировании зданий и сооружений // Российское предпринимательство. – 2017. – Том 18. – № 23. – С. 3827-3836. doi: [10.18334/rp.18.23.38610](https://doi.org/10.18334/rp.18.23.38610)

вов – 50 % успеха строительства объекта. Ошибки, допущенные на стадии проектирования имеют тяжелые финансовые последствия [2] (*Dronov, Kimetova, Tkachenkova, 2017*).

2. Кроме того, такие ошибки уже на стадии эксплуатации объекта могут привести к обрушению здания и смерти людей. Избежать этого поможет информационное моделирование, так как расчеты несущей способности здания будут также рассчитываться в программе, тем самым исключается человеческий фактор и вероятность ошибки стремится к минимуму.

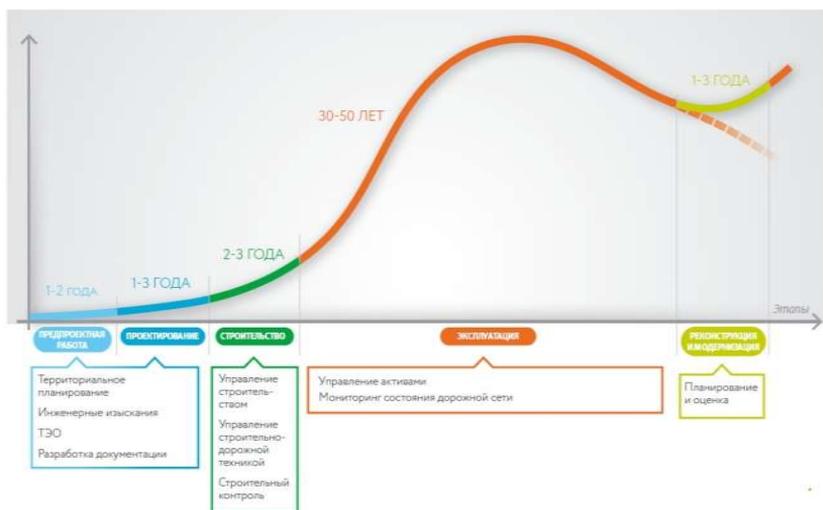
3. Стадия строительства: управление строительством, управление строительной техникой, строительный контроль. На данном этапе BIM сводится к контролю за процессом строительства, что также немаловажно, ибо возникающие ошибки проще исправить на стадии строительства, нежели после ввода объекта в эксплуатацию. Здесь информационное моделирование помогает осуществлять контроль исполнения проекта, контроль использования ресурсов: материальных (учет расхода строительных материалов, времени эксплуатации машин и механизмов); трудовых (учет времени, затраченного рабочими на строительство объекта); стоимостных (общий учет затрат, выраженный в денежном эквиваленте).

4. Стадия эксплуатации: управление активами, состояние дорожной сети. На данной стадии жизненного цикла BIM дает возможность учета состояния объекта, его физического износа. Информационное моделирование позволяет указать изношенное, требующее ремонта место без огромной описательной части, так как данное место будет просто указано на модели эксплуатируемого здания. Просто, но в то же время так правильно, без излишнего усложнения.

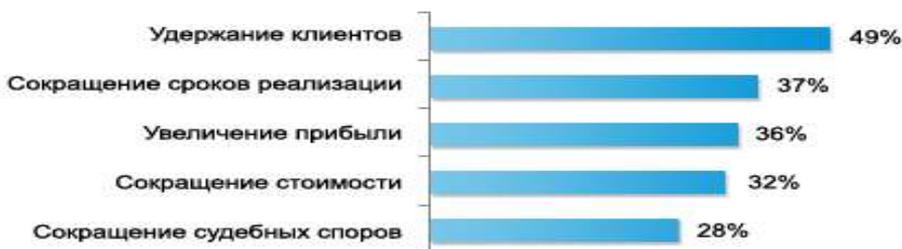
5. Стадия реконструкции и модернизации: планирование и оценка. На данном этапе происходит оценка целесообразности модернизации/реконструкции устаревшего (изношенного) объекта. Далее, в случае если модернизация имеет место быть, разрабатывается проект модернизации (реконструкции). По большому счету, мы возвращаемся к первой стадии – стадии проектирования – только в несколько ином виде.

Как видно из вышесказанного и *рисунке 2*, BIM сопровождает объект на всех стадиях жизненного цикла, что выгодно отличает BIM-технология от других видов моделирования.

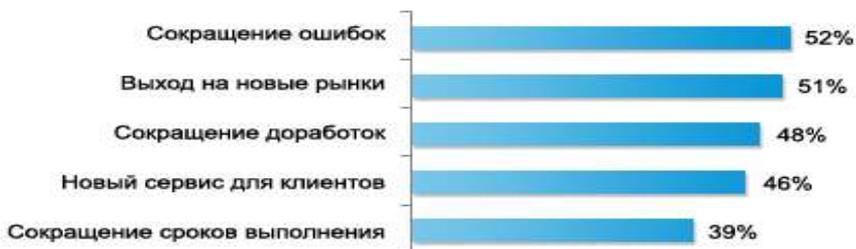
Возвращаясь к стадии строительства хочется сказать, что строительство крупных объектов – длительный процесс, который может осуществляться годами [3] (*Kozlova, Talapov, 2009*). Такое положение дел связано в первую очередь с тем, что строительный процесс не оптимизирован. Решение организационных вопросов на строительной площадке отодвигает сдачу объекта в эксплуатацию. Но и этот вопрос можно решить с помощью BIM-технологии [10] (*Telichenko, Lapidus, Morozenko, Korol, Sborshikov, Dmitriev, 2008*). Процесс строительного производства рассчитан вплоть до минуты исходя из имеющихся материальных и человеческих ресурсов. Информационное моделирование максимально оптимизирует процесс строительства и не допускает



**Рисунок 2.** BIM на стадиях жизненного цикла  
 Источник: официальный сайт Компании КРОК.



**Рисунок 3.** Долгосрочные преимущества BIM  
 Источник: официальный сайт Компании Autodesk.



**Рисунок 4.** Краткосрочные преимущества BIM  
 Источник: официальный сайт Компании Autodesk.

лишних движений на строительной площадке, что позволяет существенно сократить временные и материальные затраты [6] (*Rakhmatullina, 2017*).

### Преимущества и недостатки BIM-технологии

Преимущества информационного моделирования очевидны. Наглядное их изображение представлено на *рисунках 3 и 4*.

BIM-технология – это шаг в будущее к быстрому и бюджетному строительству. Возникает вопрос: почему информационное моделирование не используется повсеместно? На это есть ряд весомых причин:

1. Информационное моделирование на начальном этапе требует существенных материальных затрат. Для осуществления проектирования на таком уровне требуются специализированные программы и мощные компьютеры не только для главных проектировщиков, архитекторов и пр., но и для рядовых сотрудников. Один мощный компьютер, который позволит сотруднику без всяческих задержек оперативно выполнять свою работу, стоит порядка 50 тысяч рублей (с учетом монитора и пр.). Несложно представить, какие материальные затраты понесет организация на полное обновление своего технического обеспечения.

2. Отсутствие необходимого количества отечественного программного обеспечения. Несколько лет назад это не стало бы проблемой, но сейчас ввиду санкций в отношении России российским разработчикам стоит над этим задуматься. Даже при условии разработки приемлемых программных продуктов не стоит забывать о том, что некоторый период программное обеспечение будет претерпевать существенные изменения (усовершенствование управления, интерфейса и пр). В данный период времени компания также будет нести убытки по причине невозможности работы на максимальной мощности, в полную силу.

3. Необходимость в квалифицированных специалистах. Даже в крупных проектных организациях не так много сотрудников обучены работе с программами, применимыми для информационного моделирования, что, в свою очередь, влечет новое увеличение затрат на обучение сотрудников [9] (*Talapov, 2015*). Тем не менее понесенные затраты не гарантируют мгновенной стопроцентной производительности трудового коллектива. Здесь возникает следующий парадокс: высококвалифицированные опытные сотрудники могут легко стать аутсайдерами, так как в силу возраста их разум не так легко и быстро воспринимает обучение и новую информацию, как разум молодого сотрудника, который совершенно не имеет навыков и опыта [13] (*Yakushev, Chernyh, 2014*).

Вышеизложенные факты отодвигают повсеместное внедрение BIM-технологий в России на неопределенный срок.

Кроме вышеизложенных причин хотелось бы сказать о том, что строительная отрасль является достаточно консервативной по своей сути [2] (*Dronov, Kimetova, Tkachenkova, 2017*). Это связано с дороговизной проведения работ, приобретения

строительных материалов и пр. Цена ошибки в строительстве максимально высока, малейшая задержка изначального или дополнительного проектирования приведет к задержке начала строительства, а следовательно, и сдвигу ввода объекта в эксплуатацию. Вследствие такого простоя организация отодвигает дату получения дохода, то есть теряет финансовые и временные ресурсы [12] (*Chikovskaya, Novozhenina, 2014*).

На начальном этапе организация, внедряющая в свою работу информационное моделирование, будет претерпевать существенные изменения, осуществлять немалые финансовые вложения, в будущем первопроходец в области BIM-технологий окупит все свои материальные, трудовые и прочие вложения с лихвой. Быть первым в любой области – это риск, а для строительства с его огромной трудо- и материалоемкостью еще больший риск. Но, как говорится: «Риск – дело благородное». А в нашем случае еще и финансово выгодное, правда, в долгосрочной перспективе.

Во многих европейских странах информационное моделирование начало свое развитие около 10 лет назад. В нашей стране BIM только начинает зарождаться. Это связано с боязнью перемен, опаской вложения крупных денежных средств ради прозрачной перспективы. Но BIM рано или поздно войдет на российский рынок и уже не покинет его никогда.

## Заключение

1. BIM-технологии – это огромный скачок вперед для строительной отрасли, который, однако, требует серьезных материальных вложений и качественного улучшения информационно-технической базы. Данный факт дает толчок для развития отечественного программного обеспечения в строительстве и не только.

2. Для эффективной реализации строительства здания и сооружения и соблюдения плановых стоимостных и временных показателей проекта, актуальным в настоящее время является применение BIM-технологии основанной на элементах информационного моделирования.

## ИСТОЧНИКИ:

1. Гаврилов М. А., Бредихин, М.Н., Куликов В.А. Информационное моделирование - основа для создания единого информационного пространства предприятия // ProBIM. – 2013.
2. Дронов Д.С., Киметова Н.Р., Ткаченко В.П. Проблемы внедрения BIM – технологий в России// Синергия Наук, 2017. – № 10.
3. Козлова Т.И., Талапов В.В. Опыт информационного моделирования памятников архитектуры. Архитектура и современные информационные технологии // Architecture and modern information technologies, 2009. – № 3(8).
4. Курилин Н.О. Эффективность применения BIM-технологий в строительстве и проектировании, на примере строительства и эксплуатации ледового дворца “Большой” в г. Сочи // НИУ «Московский Государственный Строительный Университет». – 2015.

5. Оолакай З.Х. О применении BIM технологий в проектировании зданий // Вестник Тувинского государственного университета. Технические и физико-математические науки, 2014. – № 3(22).
6. Рахматуллина Е.С. BIM-моделирование как элемент современного строительства // Российское предпринимательство, 2017. – № 19. – doi: 10.18334/rp.18.19.38345.
7. Румянцева Е.В., Манухина Л.А. BIM-технологии: подход к проектированию строительного объекта как единого целого // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения, 2015. – № 5(18).
8. Талапов В.В. Введение в информационное моделирование зданий. – Саратов: Профобразование, 2017.
9. Талапов В.В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. – Саратов: ДМК Пресс, 2015.
10. Теличенко В.Т., Лапидус А.А., Морозенко А.А., Король Е.А., Сборщиков С.Б., Дмитриев А.Н. Информационное моделирование технологий и бизнес-процессов в строительстве. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2008.
11. Уськов В.В. Компьютерные технологии в подготовке и управлении строительных объектов: Учебное пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2013.
12. Чиковская И., Новоженина И. Тенденции развития BIM в России // САПР и графика, 2014. – № 8(214).
13. Якушев Н.М., Черных М.А. BIM-технология и программные продукты на его основе в России// Вестник ИЖГТУ им. М.Т. Калашникова, 2014. – № 1(61).
14. Eastman C., Teicholz P., Sacks R., Liston K. BIM Handbook. Second edition. – NJ: Wiley, 2011.

## REFERENCES:

- Chikovskaya I., Novozhenina I. (2014). Tendentsii razvitiya BIM v Rossii [Trends in the development of BIM in Russia]. SAPR i grafika. (8(214)). (in Russian).
- Dronov D.S., Kimetova N.R., Tkachenkova V.P. (2017). Problemy vnedreniya BIM - tekhnologiy v Rossii [Issues of implementing BIM-technologies in Russia]. Synergy of Sciences. (10). (in Russian).
- Gavrilov M. A., Bredikhin, M.N., Kulikov V.A. (2013). Informatsionnoe modelirovanie - osnova dlya sozdaniya edinogo informatsionnogo prostranstva predpriyatiya [Information modeling is the basis for creating a common information space of the enterprise]. ProBIM. (in Russian).
- Kozlova T.I., Talapov V.V. (2009). Opyt informatsionnogo modelirovaniya pamyatnikov arkhitektury. Arkhitektura i sovremennye informatsionnye tekhnologii [Experience in information modeling of architectural monuments. Architecture and modern information technologies]. Architecture and modern information technologies. (3(8)). 4. (in Russian).

- Kurilin N.O. (2015). Ffektivnost primeneniya BIM-tekhnologiy v stroitelstve i proektirovani, na primere stroitelstva i ekspluatatsii ledovogo dvortsa “Bolshoy” v g. Sochi [Efficiency of application of BIM-technologies in construction and design by the example of construction and operation of the “Bolshoi” Ice Palace in Sochi]. NIU «Moskovskiy Gosudarstvennyy Stroitelnyy Universitet». (in Russian).
- Oolakay Z.Kh. (2014). O primeneni BIM tekhnologiy v proektirovani zdaniy [Application of BIM technology in building design]. Vestnik tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. №3 tekhnicheskie i fiziko-matematicheskie nauki. (3(22)). (in Russian).
- Rakhmatullina E.S. (2017). BIM-modelirovanie kak element sovremennogo stroitelstva [BIM modeling as an element of modern construction]. Russian Journal of Entrepreneurship. 18 (19). (in Russian). doi: 10.18334/rp.18.19.38345.
- Rumyantseva E.V., Manukhina L.A. (2015). BIM-tekhnologii: podkhod k proektirovaniyu stroitel'nogo obekta kak edinogo tselogo [BIM-technology: an approach to the design of the construction site as a whole]. Modern science: current problems and ways to solve them. (5(18)). (in Russian).
- Talapov V.V. (2015). Tekhnologiya BIM. Sut i osobennosti vnedreniya informatsionnogo modelirovaniya zdaniy [BIM technology. The essence and features of the introduction of information modeling of buildings]. Saratov: DMK Press. (in Russian).
- Talapov V.V. (2017). Vvedenie v informatsionnoe modelirovanie zdaniy [Introduction to Building Information Modeling] Saratov: Profobrazovanie. (in Russian).
- Telichenko V.T, Lapidus A.A., Morozenko A.A., Korol E.A., Sborschikov S.B., Dmitriev A.N. (2008). Informatsionnoe modelirovanie tekhnologiy i biznes-protsessov v stroitelstve [Information modeling of technologies and business processes in construction] M.: Assotsiatsiya stroitelnyh vuzov. (in Russian).
- Uskov V.V. (2013). Kompyuternye tekhnologii v podgotovke i upravlenii stroitelnyh obektov [Computer technologies in preparation and management of construction projects] M.: Infra-Inzheneriya. (in Russian).
- Yakushev N.M., Chernyh M.A. (2014). BIM-tekhnologiya i programmnye produkty na ego osnove v Rossii [BIM Technology and Software Products on its Basis in Russia]. Bulletin of Kalashnikov ISTU. (1(61)). (in Russian).

