

## ОСНОВЫ ПОНИМАНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

КАШИРИПУР М.М.<sup>1</sup>, ГАЕВСКАЯ Ю.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> кандидат архитектуры, доцент кафедры «Строительные материалы и технология строительства»

<sup>2</sup> студент специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Беларусь

*В связи с развитием строительной отрасли и компьютерных технологий остро стоит вопрос максимального внедрения компьютерных инноваций в строительство с целью повышения качества и упрощения работы архитекторов, проектировщиков и других специалистов в данной области. Современные BIM-технологии уже широко входят в практическое применение, они позволяют решать поставленные перед ними задачи не только на стадии проектирования и строительства объекта, но и в стадии эксплуатации, ведь уже и после реализации проекта с ним взаимодействует множество различных структур.*

*Актуальностью данной статьи будет рассмотрение в качестве связи строительства с компьютерными технологиями, вопроса внедрения BIM-технологий, достоинства и недостатки применения.*

Ключевые слова: строительная отрасль, BIM-технологии, внедрения компьютерных инноваций в строительство, строительство.

## BASIC UNDERSTANDING OF BIM TECHNOLOGY IN CONSTRUCTION

KASHIRIPOOR M.M.<sup>1</sup>, GAEVSKAYA Y.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD of Architecture, Associate Professor, Department of «Building Materials and Construction Technology»

<sup>2</sup> student of the specialty 1-70 02 01 «Industrial and civil construction»

Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus

*In connection with the development of the construction industry and computer technology, the issue of maximizing the introduction of computer innovations in construction is acute in order to improve the quality and simplify the work of architects, designers and other specialists in this field. Modern BIM-technologies are already widely used in practical application, they allow you to solve the tasks assigned to them, not only at the stage of design and facility construction, but also at the stage of operation, because after the project implementation a lot of different structures interact with it.*

*The relevance of this article will be considered as a link between the construction and computer technologies, the introduction of BIM-technology, the advantages and disadvantages of using.*

Keywords: construction industry, BIM-technologies, implementation of computer innovations in construction, construction.

## ВВЕДЕНИЕ

В наше время стремительно развивается строительная отрасль, объекты строительства становятся многообразнее, приобретают различные формы, усложняются их конструкции, и как следствие, процесс проектирования и строительства становится более трудоёмким. Однако,

следует заметить, что также стремительно развиваются и компьютерные технологии. Большим плюсом является то, что оба эти направления уже неотъемлемо связаны друг с другом. Сегодня процесс проектирования уже трудно представить без таких программ как Autodesk Revit [1], [2], Allplan, Archicad, Tekla Structures, Tekla BIMsight, Magicad, Autocad, Civil 3D, Grafisoft, Renga Architecture и других. Невооружённым взглядом заметно, что благодаря этим инновациям можно получить полное представление об объекте, упрощается процесс взаимосвязи заказчика и исполнителя. Поэтому считаю необходимым и важным подробнее рассмотреть вопрос BIM-технологий в строительстве, что бы понять, почему и для чего необходимо развивать данное направление и нужно ли это сегодня нам, разобраться с проблемами внедрения, найти плюсы и минусы BIM-технологий.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Первым делом необходимо понять, что же такое BIM. Информационное моделирование зданий (от англ. Building Information Modeling), сокращённо BIM – это процесс, в результате которого формируется информационная модель здания [3]. С этим определением также согласен Пакидов О.И [4], Красковский Д. [5], Колчин В.Н. [6].

Информационная модель (ИМ) – результат информационного моделирования – это база данных, в которой консолидируется и интегрируется информация об объекте [7].

Технология BIM – это современный подход к проектированию-строительству и эксплуатации [8]. Исходя из этого определения можно выделить ряд преимуществ по каждому этапу. Рассмотрим преимущества на этапах проектирования и строительства и функции BIM на этапе эксплуатации. Так Куприяновский В.П., Тищенко П.А., Синягов С.А., Раевский М.А., Савельев С.И., Кононов В.В., Сачик А.И. делают упор на следующие преимущества [9].

*На этапе проектирования:*

- 1) планирование размещения объектов распределенной социальной инфраструктуры в районе застройки с учётом уже имеющейся инфраструктуры прилегающих территорий;
- 2) проектирование инженерных и энергетических сетей района застройки с учётом рельефа местности и характеристик грунта;
- 3) планирование транспортной сети в районе застройки, основных и вспомогательных маршрутов движения транспортных средств, анализ изменения транспортной ситуации района;
- 4) определение и оптимизация требуемого количества техники, сил и средств для выполнения строительных работ;
- 5) определение ближайших поставщиков строительных и отделочных материалов, специализированных организаций, предоставляющих инженерные и другие необходимые в процессе строительства услуги;
- 6) расчёт наиболее подходящих маршрутов доставки строительных материалов с целью сокращения сроков и минимизации стоимости доставки.

*На этапе строительства:*

- 1) можно отслеживать фактическое состояние объектов строительства;
- 2) контролировать расходования денежных средств и исполнения бюджетов;
- 3) получать управленческую информацию в режиме реального времени;
- 4) BIM позволяет интегрировать информационную модель сооружения и план-график выполнения работ [9].

*На этапе эксплуатации BIM может выполнять следующие функции:*

- 1) управление эксплуатационной документацией;
- 2) учёт оборудования и гарантийных обязательств;
- 3) контроль расходования ресурсов (вода/электроэнергия/тепло-холод);
- 4) эксплуатация инженерной и информационной инфраструктуры;
- 5) интеграция с BMS-системой объекта [9].

Среди такого количества преимуществ, есть и небольшие недостатки. BIM не является единичной моделью здания или единичной базой данных. Можно согласиться с Талаповым В.В., что BIM не идеальна, так как создана людьми и получает информацию от человека, а человеку свойственно ошибаться, но также не следует и исключать ошибки самих программ и сбои в работе компьютера [8, 10, 11].

Сейчас происходит достаточно активное внедрение BIM-технологий, но данный процесс протекает не настолько быстро как, возможно, хотелось бы, так как этом возникает ряд трудностей.

Проблемы, с которыми сталкивается внедрение BIM:

- 1) отсутствие единого стандарта проектирования;
- 2) трудоёмкость создания BIM-модели;
- 3) потеря существующих рабочих практик при переходе на BIM;
- 4) направленность на архитектурные проблемы;
- 5) прямые и косвенные недостатки BIM-технологий [6, 9, 12].

Не смотря на все недостатки и сложности внедрения, BIM-технологии – это беспрецедентный, уникальный и мощный инструмент, который может позволить многократно ускорить процесс строительства, избежать некоторых ошибок, обеспечить взаимосвязь всех участников строительного процесса, снизить материальные затраты инвесторов и проектных организаций, наиболее эффективно распоряжаться человеческими ресурсами и задействовать специалистов. С каждым днём программной комплекс не стоит на месте, а расширяется, дополняется и обновляется более новыми программами и инструментами, что требует быстрой адаптации специалистов.

## ВЫВОДЫ

Изучив и проанализировав различные источники и литературу, а также применяя на практике программное обеспечение можно прийти к следующим выводам:

- 1) BIM-технологии играют огромное значение в строительстве, позволяя представлять его в объёме на различных этапах ещё в стадии проектирования;
- 2) значительно ускоряется и упрощается процесс проектирования и строительство;
- 3) происходит максимальное взаимодействие участников процесса проектирования и строительство.

В результате данного исследования можно прийти к выводу о необходимости максимально развивать данные технологии, так как это позволяет улучшить качество строительства, ускорить процесс проектирования и обеспечить взаимодействие всех звеньев строительного процесса и эксплуатации объекта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Н. Новкович, С. Бенклян, АО «ВНИИ Галургии», Т. Ларина, А. Коряковцев, В. Волкодав, Д.Воровьев, К.Веселова BIM-стандарт промышленные объекты. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-promyshlennye-objekty.pdf> - Дата доступа 22.03.2022г.

2. С. Бенклян, Т. Кисель, М. Король, Н. Новкович Руководство по информационному моделированию (BIM) для заказчиков на примере промышленных объектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-dlia-zakazchikov-na%20primere-promyshlennogo-objekta.pdf> - Дата доступа 22.03.2022г.

3. Талапов В.В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 410 с.

4. Пакидов О.И. Основы BIM: Информационное Моделирование для строителей. Строительная BIM Модель на «Виртуальном BIM стапеле» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://isicad.ru/ru/articles/Pakidov/BIM-building-book-3.pdf> - Дата доступа 23.03.2022г.
5. Красковский Д. Преимущества BIM-технологии в единстве источника информации об объекте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sapr.ru/article/25091> - Дата доступа 21.03.2022г.
6. Колчин В.Н. Применение BIM-технологий в строительстве и проектировании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-v-stroitelstve-i-proektirovanii/viewer> - Дата доступа 22.03.2022г.
7. Гаврилов М.А., Бредихин М.Н., Куликов В.А. Информационное моделирование – основа создания единого информационного пространства предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.remmag.ru/admin/upload\\_data/remmag/13-5/NEOLANT.pdf](http://www.remmag.ru/admin/upload_data/remmag/13-5/NEOLANT.pdf) - Дата доступа 21.03.2022г.
8. В.П. Куприяновский, С.А. Синягов, А.П. Добрынин: BIM – Цифровая экономика. Как достигли успеха? Практический подход к теоретической концепции. Часть 1. Подходы и основные преимущества BIM. - InternationalJournalofOpenInformationTechnologiesISSN: 2307-8162 vol. 4, no 3, 2016
9. Куприяновский В.П., Тищенко П.А., Синягов С.А., Раевский М.А., Савельев С.И., Кононов В.В., Сачик А.И. BIM – основы и преимущества применения технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<https://arcreview.esri-cis.ru/2015/05/03/bim-basics-and-main-advantages/> - Дата доступа 21.03.2022г.
10. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.
11. Потужная И.Р., Полуриядникова И.А. BIM-технологии в проектировании и строительстве. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://id-yug.com/images/id-yug/SET/2020/4/2020-4-296-299.pdf> - Дата доступа 22.03.2022г.
12. К.С. Петров, В.А. Кузьмина, К.В. Федорова Проблемы внедрения программных комплексов на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологии) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-programmnyh-kompleksov-na-osnove-tehnologiy-informatsionnogo-modelirovaniya-bim-tehnologii/viewer> - Дата доступа 22.03.2022г.

## REFERENCES

1. N.Novkovich, S.Benklyan, АО «VNII Galurgii», T.Larina, A.Koryakovcev, V.Volkodav, D.Vorov'ev, K.Veselova BIM-standart promyshlennye ob"ekty. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-promyshlennye-objekty.pdf> - Data dostupa 22.03.2022g.
2. S.Benklyan, T.Kisel', M.Korol', N.Novkovich Rukovodstvo po informacionnomu modelirovaniyu (BIM) dlya zakazchikov na primere promyshlennyh ob"ektov [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://infrabim.csd.ru/upload/news/bim-standart-dlia-zakazchikov-na%20primere-promyshlennogo-objekta.pdf> - Data dostupa 22.03.2022g.
3. Talapov V.V. Tekhnologiya BIM: sut' i osobennosti vnedreniya informacionnogo modelirovaniya zdaniy. – М.: ДМК Press, 2015. – 410 с.
4. Pakidov O.I. Osnovy BIM: Informacionnoe Modelirovanie dlya stroitelej. Stroitel'naya BIM Model' na «Virtual'nom BIM stapele» [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://isicad.ru/ru/articles/Pakidov/BIM-building-book-3.pdf> - Data dostupa 23.03.2022g.
5. Kraskovskij D. Preimushchestva BIM-tehnologii v edinstve istochnika informacii ob ob"ekte [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://sapr.ru/article/25091> - Data dostupa 21.03.2022g.

6. Kolchin V.N. Primenenie BIM-tehnologij v stroitel'stve i proektirovanii. [Elektronnyj re-surs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-bim-tehnologiy-v-stroitelstve-i-proektirovanii/viewer> - Data dostupa 22.03.2022g.
7. Gavrilov M.A., Bredihin M.N., Kulikov V.A. Informacionnoe modelirovanie – osnova sozdaniya edinogo informacionnogo prostranstva predpriyatiya [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: [http://www.remmag.ru/admin/upload\\_data/remmag/13-5/NEOLANT.pdf](http://www.remmag.ru/admin/upload_data/remmag/13-5/NEOLANT.pdf) - Data dostupa 21.03.2022g.
8. V.P. Kupriyanovskij, S.A. Sinyagov, A.P. Dobrynin: VIM – Cifrovaya ekonomika. Kak dostigli uspekha? Prakticheskij podhod k teoreticheskoj koncepcii. CHast' 1. Podhody i osnovnye preimushchestva VIM. - InternationalJournalofOpenInformationTechnologiesISSN: 2307-8162 vol. 4, no 3, 2016
9. Kupriyanovskij V.P., Tishchenko P.A., Sinyagov S.A., Raevskij M.A., Savel'ev S.I., Kononov V.V., Sachik A.I. BIM – osnovy i preimushchestva primeneniya tekhnologii [Elektronnyj resurs]. – Rezhim do-stupa:<https://arcreview.esri-cis.ru/2015/05/03/bim-basics-and-main-advantages/> - Data dostupa 21.03.2022g.
10. Talapov V.V. Osnovy BIM: vvedenie v informacionnoe modelirovanie zdaniy. – M.: DMK Press, 2011. – 392 s.
11. Potuzhnaya I.R., Poluryadnikova I.A. BIM-tehnologii v proektirovanii i stroitel'stve. [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://id-yug.com/images/id-yug/SET/2020/4/2020-4-296-299.pdf> - Data dostupa 22.03.2022g.
12. K.S.Petrov, V.A. Kuz'mina, K.V. Fedorova Problemy vnedreniya programnyh kompleksov na os-nove tekhnologij informacionnogo modelirovaniya (BIM-tehnologii) [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vnedreniya-programmnyh-kompleksov-na-osnove-tehnologiy-informatsionnogo-modelirovaniya-bim-tehnologii/viewer> - Data dostupa 22.03.2022g.