

УДК: 692

ББК: 38.2

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ BIM-ТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ БЕЛАРУСИ

КОНЬКОВ В.В.¹, ЗОРИНА Е.Ю.²

¹к.т.н., доцент кафедры «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

²магистрант специальности 1-70 80 01 «Строительство зданий и сооружений»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Строительство во все времена было одной из самых важных отраслей в промышленности и в жизни людей. Более того, любое строительство является энергоемким и затратным процессом, стоимость которого напрямую зависит от правильности применяемых управленческих и проектных решений. Именно поэтому руководителям строительных организаций постоянно приходится решать задачу по снижению себестоимости строительства, ведь только так можно добиться действительно качественных результатов, которые в то же время будут доступны потребителям. Для выполнения этой задачи и для приведения строительного комплекса в соответствие с реалиями современности правительством Беларуси разработана и принята концепция развития строительства с применением BIM-технологий.

В настоящей статье авторами рассмотрено текущее состояние BIM-технологий в строительстве, а также препятствия на пути внедрения BIM-технологий и способы их преодоления.

Ключевые слова: BIM-технологии, проектирование, опыт в Беларуси, некоторые аспекты внедрения в Беларусь.

PRACTICE OF USING BIM TECHNOLOGIES IN THE CONSTRUCTION SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS

KONKOV V.V.¹, ZORYNA K.Y.²

¹PhD in Technical, associate professor, Department «Economics, Construction Organization and Real Estate Management»

²student of the specialty 1-70 80 01 «Construction of buildings and structures»

Belarusian National Technical University
Minsk, the Republic of Belarus.

At all times, construction has been one of the most important industries in people's lives. Any construction is an energy-intensive and costly process. The cost of construction depends on the correctness of the applied management and engineering decisions. Therefore, the heads of construction organizations are constantly solving tasks to reduce the cost of construction work. This allows you to achieve a high-quality result, which at the same time will be available to the consumer. To solve this problem and bring the construction complex in line with the realities of our time, the government of the Republic of Belarus has developed and adopted the concept for the development of construction using BIM technologies.

In this article the authors reviewed the current state of BIM technologies in construction, as well as the obstacles to the implementation of BIM technologies and ways to overcome them.

Key words: BIM technologies, engineering, work experience in the Republic of Belarus, some aspects of implementation in the Republic of Belarus.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с тем, что строительная наука является практикоориентированной, базой для разработки концепции и изучения вопроса стали документы, изданные соответствующими нормотворческими органами, статистические данные и опыт отечественных проектных организаций по внедрению BIM-технологий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно определению, данному Национальным проектным комитетом BIM-стандартов США, под «информационным моделированием зданий» или так называемым Building Information Modeling (BIM) следует понимать цифровое представление физических и функциональных характеристик строительного объекта [1].

В Беларуси внедрение BIM-технологий в строительстве осуществляется в соответствии с планом внедрения технологии информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла объекта строительства в Беларуси [2], ответственность за выполнение, которого возложена на РУП «РНТЦ». Согласно данного плана, переход на обязательное применение технологии информационного моделирования в строительстве на всех этапах жизненного цикла объектов ожидается в январе 2022 г.

Стимулируют внедрение BIM-технологий положения соответствующего постановления [3], которым предусмотрено, что аттестат соответствия 1 категории для выполнения функций генерального проектировщика могут получать организации, у которых 100 % рабочих мест специалистов, осуществляющих разработку разделов проектной документации, оборудованы программным обеспечением для информационного моделирования объектов строительства, а для 2 категории – 50 %.

Как правило, для реализации BIM-проектов в Беларуси используют такие программные продукты, как Autodesk AutoCAD Civil 3D, Autodesk Revit, АСКОН и другие, включенные в перечень [4].

Проектирование с применением программного обеспечения для информационного моделирования в обязательном порядке осуществляется для зданий, перечень которых установлен приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь [5].

Так, посредством использования BIM-технологий в г. Минске запроектированы станции минского метрополитена «Аэродромная и «Люшицкая», выполнено обоснование инвестиций «Продление 3-й линии Минского метрополитена» [6].

Однако следует отметить, что разработчиками проектной документации по вышеуказанным объектам указывается низкая заинтересованность заказчиков в применении BIM-технологий.

По мнению авторов настоящей статьи, низкая заинтересованность у заказчиков в BIM-технологиях обусловлена следующими факторами:

отсутствием специализированного программного обеспечения, которое позволило бы им отслеживать эксплуатационные параметры законченных строительством объектов;

отсутствием обязательств по оцифровке эксплуатируемых объектов в 3D модели с внесением в них сведений о техническом состоянии и видоизменениях.

В то же время, сведения из оцифрованных моделей, например, могут быть использованы при проектировании в рамках капитального ремонта, модернизации, реконструкции и их невозможно утратить, повредить либо уничтожить в процессе жизненного цикла здания, как это зачастую происходит с бумажными носителями, особенно по объектам, возраст которых более 50 лет.

Из анализа сводных показателей результатов прохождения государственной экспертизы градостроительной и проектной документации в строительстве в разрезе проектных организаций за 2020 год, опубликованных на официальном сайте РУП «Главгосстройэкспертиза» [7] следует, что:

доработки при прохождении экспертизы требовали 3,21 % проекта;
отрицательные заключения получили 5,10 % проектов.

Анализируя положительные заключения государственной экспертизы, опубликованные на соответствующей электронной площадке [9-11], выявлены 3 основных блока замечаний.

1. Несогласованность проектных решений разработчиков проектной документации, которая наблюдается, как правило, у классических 2D моделей. При этом замечания выявлялись лишь на стадии проведения государственной экспертизы, а не в ходе согласования проектной документации с заказчиком и иными заинтересованными сторонами.

Вместе с тем, опыт проектирования посредством создания 3D моделей показал, что при использовании данной BIM-технологии максимально исключаются несогласованность проектных решений что, соответственно, повышает качество разрабатываемой проектной документации и снижает сроки ее разработки [6].

2. Несогласованность проектных решений с требованиями действующих ТНПА.

3. Применение нерациональных решений, в частности, при проектировании инженерных сетей, которые влекут увеличение расхода материальных ресурсов.

При изучении программных комплексов, включенных в перечень нормативного источника [4] и, как правило, используемых для реализации BIM-проектов отсутствует функция, позволяющая исключить 2 и 3 блока замечаний. Авторами предполагается решить данную проблему следующими способами:

создать шаблоны трехмерных моделей объектов строительства по типовым проектам и проектам, рекомендованным для повторного применения, которые включены в Республиканский фонд проектной документации;

предусмотреть в библиотеке материалов сортировку материалов в зависимости от их места установки и применения согласно нормам ТНПА.

Кроме того, в настоящее время многие проектировщики отмечают дороговизну внедрения BIM-технологий. Со стороны нормотворческих органов введено требование об увеличении общей стоимости работ по разработке комплекта разделов проектной документации с BIM-моделями на 30 % [11]. Однако данной величины все равно недостаточно для покрытия фактических затрат на BIM-проектирование. Авторами настоящей статьи предполагается решить данную на примере опыта в России – увеличить поправочные коэффициенты к стоимости BIM-проектирования до 60 % от общей цены разработки проектной документации, определяемой по соответствующим справочникам [12].

Также, проектировщики, использующие BIM-технологии, отмечают, что на их освоение требуются значительные дополнительные усилия и финансовые затраты.

При изучении данной проблематики авторами настоящей статьи выявлены определенные положительные шаги, направленные на решение данной проблемы:

создана специальность 1-53 01 71 «Автоматизация проектирования и управления в строительстве» в Межотраслевом институте повышения квалификации переподготовки кадров БНТУ, которая помогает проектировщикам адаптироваться к работе в программных комплексах Autodesk Revit, Renga Software, ABC-РНТЦ, Allplan и др. [13];

в типовую учебную программу по дисциплине «Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика» включены часы по освоению систем автоматизированного проектирования [14].

ВЫВОДЫ

1. BIM-технологии в Беларуси находятся на стадии активного развития.

2. Повысить заинтересованность заказчиков в разработке BIM-проектов позволит специализированное программное обеспечение с базой для контроля эксплуатационных параметров законченных строительством объектов, а также обязательства по оцифровке эксплуатируемых объектов с непрерывной их актуализацией.

3. Минимизировать факторы нерациональных решений и несогласованности проектных решений с требованиями действующих ТНПА позволит создание в программных комплексах шаблонов трехмерных моделей по типовым проектам и проектам, рекомендованным для повторного применения, а также модернизация параметров в библиотеке материалов в зависимости от их места установки и применения по действующим актуализированным ТНПА.

ЛИТЕРАТУРА

1. About the National BIM standard-United States [Electronic resource] / – The National Institute of Building Sciences – Mode of access: <https://www.nationalbimstandard.org/about>.

2. О внедрении технологии информационного моделирования [Электронный ресурс]: приказ Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 16.03.2018, № 70 // КонсультантПлюс.Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

3. О некоторых вопросах аттестации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих отдельные виды архитектурной, градостроительной, строительной деятельности (их составляющие), выполнение работ по обследованию зданий и сооружений [Электронный ресурс]: постановление Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 02.05.2014, № 25 // КонсультантПлюс.Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

4. О новой редакции перечня [Электронный ресурс]: письмо Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 22.12.2017, № 04-1-04/16365 // КонсультантПлюс.Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

5. О применении BIM-технологии в проектировании [Электронный ресурс]: приказ Министерства архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 27.10.2014, № 298 // КонсультантПлюс.Беларусь / ООО «ЮрСпектр», Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

6. ОАО «Минскметропроект» [Электронный ресурс] / Практика внедрения BIM на примере проектирования и строительства минского метрополитена – Режим доступа: <https://metopr.by/images/metopr/docs/conference12122018.pdf>.

7. РУП «Главгосстройэкспертиза» [Электронный ресурс] / О результатах государственной экспертизы проектной документации за 2020 год – Режим доступа: <https://gse.by/2-ekspertnaya-deyatelnost/2-1-gosudarstvennaya-ekspertiza/2-1-5-rejting-proektnyh-organizacij>.

8. Национальный центр маркетинга [Электронный ресурс] / Открытый конкурс (в электронном виде) – Режим доступа: <https://goszakupki.by/etrade/view/454808>.

9. Национальный центр маркетинга [Электронный ресурс] / Открытый конкурс (в электронном виде) – Режим доступа: <https://goszakupki.by/etrade/view/454808>.

10. Национальный центр маркетинга [Электронный ресурс] / Открытый конкурс (в электронном виде) – Режим доступа: <https://goszakupki.by/etrade/view/436840>.

11. Методические указания о порядке определения стоимости разработки документации проектного обеспечения строительной деятельности ресурсным методом: НЗТ 8.01.00-2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://proekt.by/raschet_stoimosti_proektnoiziskatelskih_rabot-b55.0/sborniki_nzt_2014_goda_i_raschet_proektnih_rabot-t41431.2100.html.

12. Об утверждении Методики определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели: № 854/пр, 24.12.2020

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573731271?marker=7EE0KI>.

13. Межотраслевой институт повышения квалификации переподготовки кадров БНТУ [Электронный ресурс] / Переподготовка специалистов с высшим техническим образованием по специальности «Автоматизация проектирования и управления в строительстве (1-53 01 71)» – Режим доступа: <https://mipk.by/perepodgotovka/749-perpodgotovka-bim.html>.

14. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика. Типовая учебная программа для высших учебных заведений по направлению образования 70 Строительство (кроме специальностей 1-70 03 01; 1-70 04 02)» / И.М.Шуберт, [и др.]. Белорусский национальный технический университет – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/4982/Nachertatel'nayageometriya_Inzhenernaya_i_mashinnaya_grafika.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

REFERENCES

1. About the National BIM standard-United States [Electronic resource] / – The National Institute of Building Sciences – Mode of access: <https://www.nationalbimstandard.org/about>.

2. On the implementation of information modeling technology [Electronic resource]: order of the system and architecture of construction of the Rep. of Belarus, 03.16.2018, No. 70 // ConsultantPlus.Belarus / YurSpektr LLC, Nat. Center for Legal Inform. Rep. Belarus. - Minsk, 2019.

3. On some issues of certification of legal entities and individual entrepreneurs, carrying out certain types of architectural, urban planning, construction activities (their components), performance of work on the inspection of buildings and structures [Electronic resource]: resolution of the Ministry of Architecture and Construction of the Rep. of Belarus, 05/02/2014, No. 25 // ConsultantPlus.Belarus / YurSpektr LLC, Nat. Center for Legal Inform. Rep. Belarus. - Minsk, 2019.

4. About the new edition of the list [Electronic resource]: letter from the Ministry of Architecture and Construction of the Republic. Belarus, 22.12.2017, No. 04-1-04 / 16365// ConsultantPlus.Belarus / YurSpektr LLC, Nat. Center for Legal Inform. Rep. Belarus. - Minsk, 2019.

5. On the use of BIM-technology in design [Electronic resource]: order of the Ministry of Architecture and Construction of the Republic. Belarus, 27.10.2014, No. 298// ConsultantPlus.Belarus / YurSpektr LLC, Nat. Center for Legal Inform. Rep. Belarus. - Minsk, 2019.

6. JSC "Minskmetroproekt" [Electronic resource] / The practice of implementing BIM on the example of the design and construction of the Minsk metro - Access mode: <https://metropr.by/images/metropr/docs/conference12122018.pdf>.

7. RUE "Glavgosstroyexpertiza" [Electronic resource] / On the results of the state examination of design documentation for 2020 - Access mode: <https://gse.by/2-ekspertnaya-deyatelnost/2-1-gosudarstvennaya-ekspertiza/2-1-5-rejting-proektnyh-organizacij>.

8. National Marketing Center [Electronic resource] / Open competition (in electronic form) - Access mode: <https://goszakupki.by/etrade/view/454808>.

9. National Marketing Center [Electronic resource] / Open competition (in electronic form) - Access mode: <https://goszakupki.by/etrade/view/454808>.

10. National Marketing Center [Electronic resource] / Open competition (in electronic form) - Access mode: <https://goszakupki.by/etrade/view/436840>.

11. Methodical instructions on the procedure for determining the cost of developing documentation for project support of construction activities using the resource method: NZT 8.01.00-2014 [Electronic resource]. - Access mode: http://proekt.by/raschet_stoimosti_proektnoizskatelskih_rabot-b55.0/sborniki_nzt_2014_goda_i_raschet_proektnih_rabot-t41431.2100.html.

12. On the approval of the Methodology for determining the cost of work on the preparation of design documentation containing materials in the form of an information model: No. 854 / pr, 24.12.2020 [Electronic resource]. - Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/573731271?marker=7EE0KI>.

13. Intersectoral Institute for Advanced Training of Personnel Retraining BNTU [Electronic resource] / Retraining of specialists with higher technical education in the specialty "Automation of design and management in construction (1-53 01 71)" - Access mode: <https://mipk.by/perepodgotovka/749-perpodgotovka-bim.html>.

14. Descriptive geometry. Engineering and machine graphics. Typical curriculum for higher educational institutions in the direction of education 70 Construction (except for specialties 1-70 03 01; 1-70 04 02) "/ IM Schubert, [and others]. Belarusian National Technical University - Access mode: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/4982/Nachertatel'naya_geometriya_Inzhenernaya_i_mashinnaya_grafika.pdf?sequence=1&isAllowed=y.