

Организация процедур хранения, администрирования BIM-моделей и сервисов для совместной работы над BIM-проектами

© А. О. Шеверова, Е. В. Зеньков, Чжан Лю, Чэнь Пэнью
Иркутский национальный исследовательский технический университет,
г. Иркутск, Российская Федерация

Аннотация. В статье раскрывается проблематика, связанная с тем, что в сфере информационного моделирования строительной отрасли в недостаточной мере раскрыты механизмы реализации процедур хранения и администрирования BIM-моделей. Их нормативно-правовая обеспеченность вызывает вопросы в практике проектирования, строительства и эксплуатации объектов капитального строительства. В рассматриваемой статье дано краткое описание нормативной базы BIM-моделирования в России, подчеркивается значимость введения BIM-стандартов в организациях, использующих в своей деятельности технологии информационного моделирования. Вводятся понятия и определения, связанные с реализацией совместной работой над BIM-проектами. Уделяется внимание процессам администрирования BIM-моделей, включающих проверку этих моделей на соответствие принятым регламентам. Даны принципы деления BIM-моделей с целью их рационального администрирования. Раскрываются специфические термины типа BEP- и EIR-документы. Даются рекомендации при осуществлении процессов архивирования BIM-моделей. Приводятся сервисы для совместной работы над проектами с применением BIM-технологий в России типа BIMDATA, Pilot-BIM и ТДМС «Фарватер» и их краткая характеристика.

Ключевые слова: BIM-стандарт, BIM-технологии, среда общих данных

Organize procedures for storing, administering BIM models and services for collaborative work on BIM projects

© Anastasia O. Sheverova, Evgeniy V. Zenkov, Zhang Liu, Chen Pengyu
Irkutsk National Research Technical University,
Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The article reveals the problems associated with the fact that in the field of information modeling of the construction industry the mechanisms for implementing the procedures for storing and administering BIM-models are insufficiently disclosed, their regulatory and legal security raises questions in the practice of designing, building and operating capital construction facilities. The article gives a brief description of the regulatory framework for BIM modeling in Russia, highlights the importance of introducing BIM standards in organizations that use information modeling technologies in their activities. The article introduces concepts and definitions related to the implementation of joint work on BIM-projects. The article pays attention to the processes of administration of BIM-models, including checking these models for compliance with the adopted regulations, gives the principles of dividing BIM-models for the purpose of their rational administration, reveals specific terms such as BEP- and EIR-documents, gives recommendations in the implementation of the processes of archiving BIM-models, provides services for joint work on projects using BIM-technologies in Russia such as BIMDATA, Pilot-BIM and TDMS "Fairwater" and their brief description.

Keywords: BIM standard, BIM technologies, shared data environment

Технологии трехмерного проектирования развиваются стремительно, появляются новые подходы к информационной поддержке жизненного цикла объектов. Решения требуют вопросы управления проектными данными, большая часть которых содержится в электронном виде. В Российской Федерации многие организации уже используют BIM-технологии в своей работе. Считается, что ключевым документом в любой организации,

переходящей на рельсы информационного моделирования, должен быть BIM-стандарт организации. При разработке собственных BIM-стандартов предприятия активно используют различные нормы, ГОСТы и стандарты, шаблоны вендоров (Autodesk, Allbau), а также опыт зарубежных коллег. Актуальность представленной темы состоит в том, что в строительной сфере информационное моделирование недостаточно полно раскры-

ты понятия и механизмы реализации процедур хранения и администрирования BIM-моделей, их нормативно-правовая обеспеченность до сих пор вызывает вопросы в практике проектирования, строительства и эксплуатации объектов капитального строительства. Указанные процессы должны быть разъяснены и в случае сложности толкования поставлены задачи по их нормативно-правовому регулированию.

Организации, внедряющие BIM-технологии, должны опираться на BIM-стандарт. BIM-стандарт – это комплекс документов, содержащий требования к процессу и результату BIM проектирования (модели и информации, формируемой в результате применения BIM технологии). Основными элементами BIM-стандарта являются:

- общее описание технологии проектирования (BIM-сценарии, роли и обязанности участников);
- уровни проработки элементов модели (LOD);
- правила именования;
- регламент организации совместной работы и обмена информацией;
- регламенты создания модели для каждого раздела проекта;
- регламенты создания библиотек BIM-компонентов.

Наличие у организации BIM-стандарта позволяет упорядочить и структурировать процессы проектирования в среде BIM, ускорить получение необходимой информации из проекта, спланировать коллективную работу между участниками проекта. Применение стандартов дает возможность многократно использовать BIM-информацию, а также интегрировать сферу проектирования с другой деятельностью, например, подсчет сметной стоимости объекта, составление ведомости объемов. BIM-стандарт, принятый в организации, позволяет не потерять качество и время работы над проектом в случае ухода ключевых сотрудников из компании.

Как правило, все BIM-стандарты построены на базе нормативной документации. Одной из стран-лидеров по внедрению BIM технологий, является Великобритания [1–3]. Стандарты Великобритании в области BIM разрабатываются Британским институтом

стандартов (BSI).

Важным этапом на пути внедрения BIM технологий в Российской Федерации стало внесение в 2019 году в Градостроительный кодекс Российской Федерации таких основополагающих терминов как «информационная модель объекта капитального строительства», «классификатор строительной информации» и т. д. Выполнена работа над обновлением документов в группе «Классификаторы и каталоги» в рамках СП 328.1325800.2017 «Правила описания компонентов информационной модели» и СП 333.1325800.2017 «Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». Документы по организации данных и правилам обмена информацией рассмотрены сводами правил СП 331.1325800.2017. «Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах», СП 404.1325800.2018 «Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования» и СП 481.1325800.2020 «Правила применения в экономически эффективной проектной документации повторного использования и при ее привязке». Для этапа строительства имеются своды правил СП 301.1325800.2017 «Правила организации работ производственно-техническими отделами» и 471.1325800.2019 «Контроль качества производства строительных работ». А вот доработанная редакция СП «Информационный менеджмент в строительстве с использованием технологии информационного моделирования. Часть 2. Стадия капитального строительства» введена в качестве ГОСТ Р 58439.2-2019. Имеется полный комплект документов для стадии эксплуатации. Это СП 480.1325800.2020 «Требования к формированию информационных моделей объектов капитального строительства для эксплуатации многоквартирных домов» и ГОСТ Р 57311-2016 «Требования к эксплуатационной документации объектов завершеного строительства».

В проектных организациях информация о проектах хранится с различным уровнем упорядочивания [4]. Оно подразумевает наличие фиксированного порядка именован-

ния и размещения папок и файлов, распределение прав доступа, наличие инструкций по размещению и хранению данных на сервере или в облаке. Особое значение имеют упорядочивание и организация данных при проектировании с использованием BIM-технологий. В этой связи вводится такое понятие как «среды общих данных».

Среда общих данных (СОД или CDE – Common Data Environment) – комплекс программно-технических средств, включающий единый источник данных, способствующий совместное использование информации участниками инвестиционно-строительного проекта (рис. 1).

Среда общих данных основана на процедурах и регламентах, обеспечивающих эффективное управление итеративным процессом разработки и использования информационной модели, сбора, выпуска и распространения документации между участниками инвестиционно-строительного проекта. Требования к среде общих данных уже сформированы в виде стандартов и применяются в наиболее развитых странах, которые используют BIM-технологии. Это, например, стандарт BSI 1192:2007+A2:2016 по организации взаимодействия архитекторов, конструкторов и инженеров при разработке и использовании информационных моделей.

Процесс администрирования BIM-моделей включает проверку этих моделей на соответствие принятым регламентам (BIM-стандарту, BEP, EIR). BIM-стандарт организации, BEP и EIR, входят в перечень документов, разрабатываемых заказчиком.

EIR (Employer Information Requirements) – информационные требования Заказчика к информационной модели (техническое задание на BIM-моделирование). EIR описывает требования к информационной модели, форматы данных и подобные критерии для формализации результата работы.

BEP (BIM execution plan, план реализации) – исполнительный план создания информационной модели. BEP отвечает на вопрос, как выполнять проект и содержит описание проекта и информацию о BIM-модели (количество зданий, габаритные размеры, расположение, координаты, границы проекта), структуру BIM-модели, график передачи заданий, правила моделирования, сведения о форматах файлов, версиях, состав участников BIM-процесса, контактные данные, распределение ролей и обязанностей. В BEP плане находят свое отражение цели BIM-проекта, цели представителей проектной группы, организация проверок и внесения изменений, уровень проработки элементов BIM-моделей, эффективность работы и организация совместной работы.



Рис. 1. Структура среды общих данных

Для повышения производительности и уменьшения размера файла BIM-модели следует придерживаться следующих рекомендаций. Убедиться, что участники рабочей группы осведомлены о типовых правилах создания 2D-чертежей для обеспечения должного уровня сложности модели. Пока не определены конструкции типа стен, крыш и дверей, можно использовать типовые версии элементов. В проектах возможно использовать типовые стены, если для данной модели не запланирован анализ использования материалов или другие виды анализа. В крупномасштабных проектах модель можно разбить на несколько файлов размером около 300 МБ и затем связать получившиеся файлы проекта. Данный метод наиболее эффективен при условии, что пользователь большую часть времени работает над одним файлом, в то время как другие связи выгружены. Возможно и так, что потребители архитектурных моделей могут требовать постоянной загрузки одной или двух связей, которые способны повлиять на оценку размеров модели и пороговых значений для этих дисциплин. При возможности, устранить формирование шаблонов проекта с большим количеством различных семейств. Шаблоны с минимальным количеством данных предпочтительнее. Не рекомендуется удлинять стены на несколько уровней. В такой конструкции могут быть созданы взаимосвязи между уровнями, и тем самым увеличится время, необходимое для обновления модели [5].

Единый файл BIM-модели или связанное множество таких файлов является способом организации работы с моделью в конкретной BIM-программе или комплексе таких программ. Как правило, части модели, относящиеся к разным тематическим областям, могут быть автономными файлами. В частности, электрику нет необходимости видеть в файле, если работа над ним ведется для других целей. Большие проекты создатели принудительно делят на части, сразу организуя их правильную стыковку, что является обычной практикой для IT-технологий [6].

Существуют два основных принципа деления BIM-модели: по пространству или типам компонентов. Первый способ заключается в делении BIM-модели: по частям, этажам,

уровням, корпусам и т. д. Недостаток этого способа в том, что различные компоненты здания, которые должны быть связаны и управляться вместе, оказываются разделены по разным файлам. Второй способ включает деление BIM-модели по связанным компонентам. Например, модель внешней оболочки здания, модель всех стен, окон и дверей, модель подвесных потолков и т. д. [5, 6].

Процесс архивирования BIM-модели связан с настройкой сохранения резервных данных проекта, что гарантирует сохранность информации в случаях ошибок проектирования. Управление резервными копиями проекта позволяет организовать создание их копий через меню BIM-сервера, а также процесс восстановления проекта. Резервные копии автоматически формируются в соответствии с настроенным расписанием, например, каждые два часа либо ежедневно в конце рабочего дня. Присутствует возможность создавать как резервную копию BIM-проекта со всеми настройками сервера (например, с распределением участников), так и самостоятельные рабочие файлы проекта, которые затем можно открыть на компьютере. Резервная копия всего BIM-проекта с настройками пользователей создается по расписанию за счет ресурсов BIM-сервера, а сохранение резервной копии самостоятельного рабочего файла проекта создается за счет ресурсов на компьютере пользователя. Такой файл будет отправлен на сервер при следующем обновлении модели [5–7]. Таким образом, правила и режим хранения BIM-модели должны быть установлены внутренними стандартами организации, применяющей BIM-моделирование.

Сервисов для совместной работы над проектами с применением BIM-технологий в России доступное множество как на российских, так и на иностранных платформах. К наиболее популярным программным комплексам, обеспечивающих применение BIM-технологий и организацию среды общих данных, можно отнести BIMDATA [8]. Этот продукт является облачной платформой по управлению проектами и организации среды общих данных для формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства на этапе строительства (рис. 2).

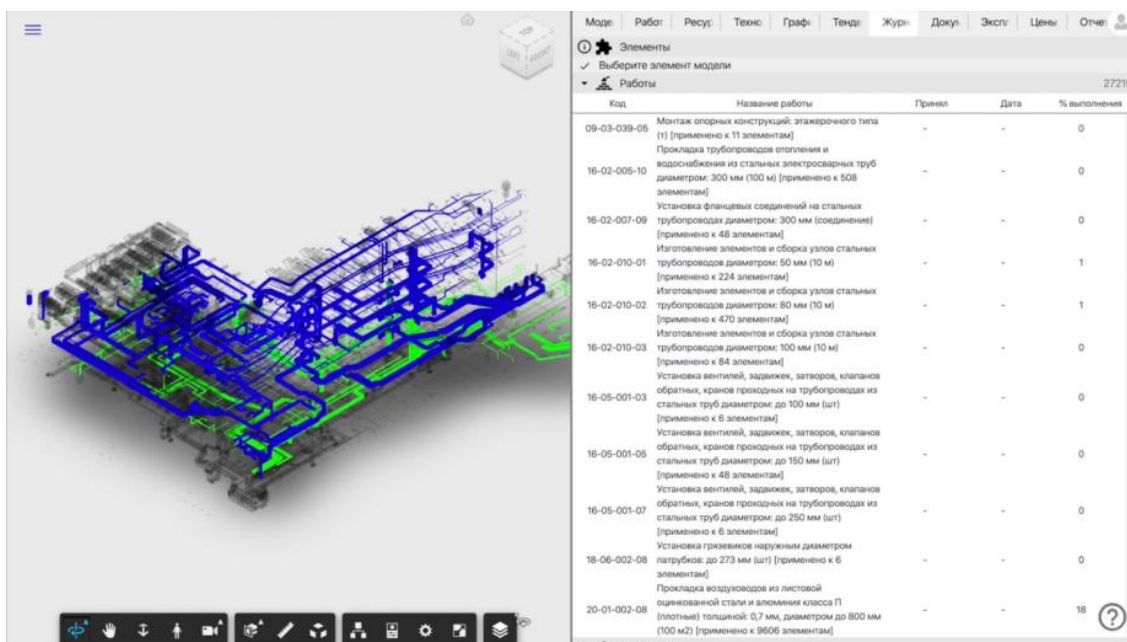


Рис. 2. Интерфейс платформы BIMDATA

Платформа BIMDATA прекрасно подходит для управления строительными проектами (5D-контроль строительства: BIM + сроки + стоимость, автоматическое прогнозирование сроков, автоматический расчет стоимости), организации процесса работы BIM-оператора для проекта, BIM-моделирования проектов любой сложности (перевод 2D-документации в 3D-модели, подготовка «цифрового двойника» здания, проверка проекта на коллизии и устранение ошибок), создания цифровых моделей изделий и оборудования (создание цифровых моделей изделий, добавление технической информации в элементы модели, предоставление модели в формате IFC) [8].

Pilot-BIM – российская программа для работы со средой общих данных при автоматическом формировании BIM-проектов и коллективной работы над ними. Система Pilot-BIM – это клиент-серверная система, состоящая из сервера Pilot- Server, сервера Pilot-BIM-Server, модуля администрирования Pilot-my-Admin,

компонента CAD-Farm и клиента Pilot-BIM [9].

ТДМС «Фарватер» предлагает инструменты для создания и управления средой общих данных в проектных организациях. В систему заложены регламенты по обмену информацией и совместному моделированию из стандарта BS1192:2007-A2016 [10].

В заключение представленного материала следует отметить, что нормативная база, регламентирующая деятельность в сфере BIM-проектирования в России, проработана на достаточно высоком уровне, что подтверждается наличием соответствующих сводов правил и нормативно-технических документов [11]. Нормативно описаны и раскрыты специфические процессы в сфере информационного моделирования строительной отрасли как хранение и администрирование BIM-моделей, что позволяет грамотно организовывать процессы управления и администрирования BIM-моделей на предприятии, определять потребность в персонале с необходимым уровнем квалификации.

Список источников

1. Беляев А. В., Антипов С. С. Жизненный цикл объектов строительства при информационном моделировании зданий и сооружений // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 1. С. 65–72.
2. Воронцов Г. И., Солодихин Г. М., Пархоменко С. В., Горяинов Д. М. BIM-технологии в России // Градостроительство. 2017. № 5 (51). С. 71–76.
3. Баранник С. В. Обзор британских стандартов семейства PAS 1192 // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2016. № 1 (6). С. 24–27.
4. Король М. Г. BIM: информационное моделирование – цифровой век строительной отрасли // Стройматериалы. 2014. № 39. С. 26–30.
5. Талапов В. В. Внедрение BIM в России: новое пору-

чение Президента // Строительный Эксперт. [Электронный ресурс]. URL: <https://ardexpert.ru/article/13279/> (20.11.2022).

6. Талапов В. В. Использование BIM в Дании, Норвегии и Швеции. [Электронный ресурс]. URL: <https://sapr.ru/article/25230> (20.11.2022).

7. Кабанов А. В., Васильев Д. Н., Хрупина А. Д. Актуализация требований информационного моделирования для организации работ железнодорожного строительства. Системные технологии. 2018. № 28. С. 50–57.

8. Гинзбург А. В., Куликова Е. Н., Павлов А. С., Вайнштейн М. С. Обеспечение интероперабельности при проектировании с применением технологий информа-

ционного моделирования // Вестник Евразийской науки. 2019. № 6. С. 1–10.

9. Ахметов Д. Р. Среда общих данных: практическая польза при реализации строительных объектов // Вестник евразийской науки. 2022. Т. 14. № 3.

10. Белоносов Д. Н. Экспертиза цифровых моделей и контроль проектных решений по технологии информационного моделирования // Современные инновации. 2019. № 1. С. 36–39.

11. Грахов В. П. [и др.] Внедрение цифрового управления проектами строительства и эксплуатации энергоэффективных жилых домов // Наука и техника. 2021. Т. 20. № 1. С. 66–74.

Информация об авторах / Information about the Authors

Анастасия Олеговна Шеверова,
студентка группы ТИМм-20-1,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
n.k.92@mail.ru

Евгений Вячеславович Зеньков,
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры механики
и сопротивления материалов,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
jovanny1@yandex.ru

Чжан Лю,
студентка группы ТИМм-21-1,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
214720024@qq.com

Чэнь Пэнью,
студент группы ТИМм-21-1,
Институт архитектуры, строительства и дизайна,
Иркутский национальный исследовательский
технический университет,
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,
Российская Федерация,
1102301257@qq.com

Anastasia O. Sheverova,
Student,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
n.k.92@mail.ru

Evgeniy V. Zenkov,
Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor of Mechanics
and Resistance of Materials Department,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
jovanny1@yandex.ru

Zhang Liu,
Student,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
214720024@qq.com

Chen Pengyu,
Student,
Architecture, Construction and Design Institute,
Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074,
Russian Federation,
1102301257@qq.com