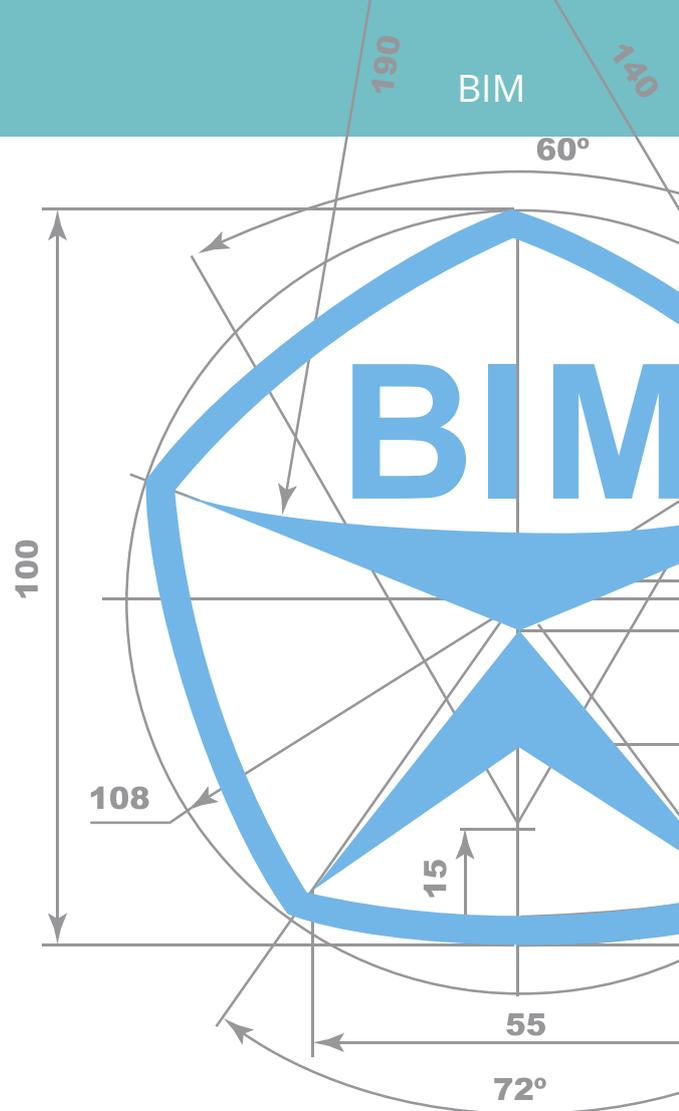


Проекты стандартов и регламентов BIM для автомобильных дорог



DOI: 10.17273/CADGIS.2017.1.2

Сарычев Д.С., к.т.н., директор по развитию ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Скворцов А.В., д.т.н., профессор, профессор ТГУ (г. Томск), генеральный директор ООО «ИндорСофт» (г. Томск)

Рассматриваются два нормативно-методических документа, разрабатываемых в Российской Федерации для запуска серии пилотных проектов по применению информационного моделирования автомобильных дорог на этапах проектирования, строительства и эксплуатации.

Введение

Одним из ключевых направлений в сфере информационных технологий, способным качественно изменить ситуацию во всей цепочке жизненного цикла автомобильных дорог, становится развитие и внедрение концепции информационного моделирования (Building Information Modeling, BIM) [1]. Суть этой концепции заключается в том, что в процессе проектирования, строительства и эксплуатации создаётся не совокупность чертежей и описаний (текстовых, табличных) строительного объекта, а его информационная модель, которая выступает в качестве общего ресурса знаний и получения информации об объекте, обеспечивая принятие оптимальных решений на всех этапах его жизненного цикла [2–4].

Федеральное дорожное агентство, реализующее инновационные подходы и стандартизацию в сфере дорожного хозяйства РФ, накопило значительный опыт во внедрении современных

технологий в практику проектирования, строительства и эксплуатации транспортной инфраструктуры (автоматизированное проектирование, системы спутниковой навигации и лазерное сканирование при изысканиях и диагностике, ИТС и автоматизированное управление дорожно-строительной техникой). Эти технологии, по своей сути, являются неотъемлемыми компонентами BIM, однако их применение носит фрагментарный и зачастую лишь пилотный характер. Повсеместное их внедрение должно сопровождаться соответствующими организационными, нормативно-техническими и технологическими процессами, обучением персонала. Многими авторами подчеркивалось, что текущее состояние нормативной базы в дорожной отрасли не только не способствует, но и препятствует внедрению BIM.

Федеральное дорожное агентство впервые в Российской Федерации инициировало работы по созданию предварительных стандартов и ре-

гламентов в области информационного моделирования автомобильных дорог. В 2017 году были разработаны два документа:

- временные регламенты информационного моделирования для проектирования автомобильных дорог;
- предварительный национальный стандарт на применение информационного моделирования при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог.

Главным разработчиком временных регламентов выступило АО «Стройпроект» (г. Санкт-Петербург). К работе также были привлечены ООО «СТПР-Инфо» (г. Санкт-Петербург) и ООО «ИндорСофт» (г. Томск).

Главным разработчиком предварительного национального стандарта выступило ООО «Центр-Дорсервис» (г. Воронеж). К работе также было привлечено ООО «ИндорСофт» (г. Томск).

В настоящей статье мы предлагаем краткий обзор этих документов.

Временные регламенты BIM для проектирования автомобильных дорог

В ходе разработки временных регламентов взаимодействия участников и дополнительных разделов технического задания на выполнение работ по разработке проектной и рабочей документации на пилотных проектах применительно к строительству, капитальному ремонту и реконструкции объектов транспортной инфраструктуры с применением BIM-технологии были сформулированы следующие цели.

Цель 1. Повышение качества проектной документации и сокращение сроков строительства (реконструкции, ремонта) дорог за счёт реализации парадигмы «Информационное моделирование в жизненном цикле дорог».

Цель 2. Совершенствование системы управления состоянием сети автомобильных дорог и повышение эффективности капитальных вложений на всех стадиях жизненного цикла дорог внедрением в инженерные и управленческие процессы технологии информационного моделирования.

Цель 3. Мотивация участников дорожно-строительного процесса к формированию рынка технологий

информационного моделирования и создание для этого соответствующих организационных, нормативно-технических и технологических основ.

В рамках поставленных целей были выделены следующие задачи.

Задача 1. Разработать основы нормативной и технологической поддержки единого координатного пространства информационных моделей в процессе их жизненного цикла.

Задача 2. Разработать рекомендации по форматам и моделям данных для их реализации в ТЗ на проектирование строительства (реконструкции, ремонта) участков автомобильных дорог, а также выполнение работ по кадастру земель, инвентаризации, техническому учёту и мониторингу (диагностике) автомобильных дорог.

Задача 3. Разработать рекомендации по изменению организационной и технологической среды для внедрения методов и средств информационного моделирования в жизненном цикле дорог.

Задача 4. Разработать предложения, связанные с дополнениями и изменениями в действующем законодательстве РФ в части функционирования автомобильных дорог и транспортной инфраструктуры в целом, а также необходимые для внедрения технологий информационного моделирования.

Задача 5. Подготовить рекомендации по дальнейшему совершенствованию этого процесса в формате серии отраслевых дорожных нормативов (ОДН).

Состав и содержание временных регламентов

1. Регламент взаимодействия участников при выполнении работ по разработке проектной документации на пилотных проектах применительно к строительству, капитальному ремонту и реконструкции автомобильных дорог

Документ устанавливает порядок взаимодействия заказчика, исполнителя (генпроектировщика) и других организаций при информационном обмене между участниками с использованием среды общих данных на стадиях разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации [5].

2. Регламент взаимодействия участников при выполнении работ по разработке рабочей документации на пилотных проектах применительно к строительству, капитальному ремонту и реконструкции автомобильных дорог

Документ устанавливает порядок взаимодействия заказчика, исполнителя (строительная и/или проектная организация), контролирующих органов и других организаций при информационном обмене между участниками с использованием среды общих данных на стадиях разработки, согласования и утверждения рабочей документации [5].

3. Требования заказчика к формированию информационной модели автомобильной дороги

Документ, определяющий перечень обязательных требований заказчика к формированию информационной модели автомобильной дороги, включая требования к системе координат, форматам данных, уровням проработки элементов, общим требованиям к оформлению информационной модели (именованию слоёв, типов линий, блоков, элементов, требования к графическому отображению элементов модели), в том числе и для включения в тендерную документацию [6].

Определяет, какие модели должны выполняться на каждом этапе проектирования и разработки рабочей документации, с указанием требуемого уровня детализации и уровня проработки.

4. Требования к среде общих данных

Документ, устанавливающий технические требования к распределённому (сетевому или облачному) хранилищу данных, используемому при информационном моделировании участниками процесса информационного моделирования [7]. Документ предназначен для унификации требований, предъявляемых к разделам (папкам) среды общих данных, техническим методам и сетевым протоколам доступа, стандартным уровням доступа, аудиту и версионированию [8].

моделей и документов, надёжности и безопасности хранилища.

5. Базовый классификатор элементов информационных моделей автомобильных дорог

Документ, определяющий и систематизирующий структурные элементы моделей объектов дорожной инфраструктуры с опорой на современную отраслевую терминологию [9].

6. Правила оценки заявок

Правила определяют порядок оценки заявок, окончательных предложений участников закупки проектных работ, выполняемых с применением технологий информационного моделирования дорог (ИМД), в целях выявления лучших из предложенных условий исполнения контракта при проведении закупки, а также предельные величины значимости каждого критерия оценки заявок, окончательных предложений участников закупки.

7. Уровни геометрической и атрибутивной проработки информационной модели

Документ, определяющий виды степеней детализации (точности, подробности описания) информационных моделей для каждого вида составных элементов, а также виды наполнения информацией (атрибуты, параметры, свойства) информационных моделей для каждого вида составных элементов транспортной инфраструктуры [10].

Предварительный национальный стандарт на применение технологий информационного моделирования для эксплуатации автомобильных дорог

Разработанный предварительный национальный стандарт «Применение BIM-технологий при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог. Общие требования» определяет информационные требования заказчика, представляемые в составе конкурсной документации при размещении закупок на выполнение работ и услуг на этапе строительства и эксплуатации автомобильных дорог, а также на требования к составу и содержанию доку-

ментов «План выполнения проекта» и «План реализации проекта», оформляемых подрядчиком работ.

Предварительный национальный стандарт направлен на обеспечение единства принципов создания, обработки, хранения и доступа к информационным моделям, создаваемым и применяемым в ходе:

- строительства, реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог;
- паспортизации и инвентаризации автомобильных дорог, искусственных сооружений и прочего имущества;
- диагностики автомобильных дорог и искусственных сооружений;
- управления безопасностью дорожного движения;
- учёта интенсивности и состава дорожного движения;
- оценки уровня содержания дорог;
- технического учёта дорожных работ;
- обследований, выполненным для разработки проектов организации дорожного движения;
- изысканий и проектов выполнения ремонтов, строительства и реконструкции автомобильных дорог;
- земельно-имущественного учёта.

Состав и содержание предварительного национального стандарта

- 1 Область применения.
- 2 Нормативные ссылки.
- 3 Термины и определения.
- 4 Общие положения.
 - 4.1 Участники информационного взаимодействия на этапе эксплуатации и их роли.
 - 4.2 Требования к эксплуатационной информационной модели автомобильной дороги.
 - 4.3 Схема информационных процессов на этапе эксплуатации.
 - 4.4 Передача BIM-модели на этап эксплуатации.
 - 4.5 Требования к среде общих данных.
- 5 Требования к содержанию Информационных требований заказчика.
 - 5.1 Технические требования.
 - 5.1.1 Программные платформы.
 - 5.1.2 Форматы обмена данными.
 - 5.1.3 Правила оформления модели.
 - 5.1.4 Системы координат.

5.1.5 Состав элементов и уровни детализации.

5.2 Требования к процессу обновления информационной модели.

5.2.1 Цели проекта.

5.2.2 Роли участников проекта.

5.2.3 Предоставление прав доступа по зонам ответственности.

5.2.4 Информационная безопасность.

5.2.5 Среда общих данных.

5.2.6 Совместная работа и обратная связь.

5.2.7 Рассмотрение моделей.

5.2.8 Проверка коллизий.

6 Требования к Плану выполнения проекта.

6.1 Общие положения.

6.2 Состав плана выполнения проекта.

6.3 Этапы проекта.

6.4 Совместная работа и информационное моделирование в контексте целей проекта.

6.4.1 Структура среды общих данных.

6.4.2 Информационные потоки этапов проекта между разделами СОД.

6.5 Стратегия формирования информационной модели проекта.

6.5.1 Единицы измерения и системы координат.

6.5.2 Структура имени файлов проекта.

6.5.3 Контроль качества модели.

6.5.4 Рассмотрение моделей.

6.5.5 Календарный график выполнения работ.

7 Требования к Плану реализации проекта.

7.1 Описание цепочки исполнителей.

7.2 Описание управления дорожной информацией исполнителей.

7.2.1 Технологическое обеспечение.

7.2.2 Технологии обеспечения информационной безопасности.

7.2.3 Информационное взаимодействие между участниками проекта.

7.3 Описание управления дорожной информацией поставщиков.

Приложение А. Базовый классификатор элементов информационной модели.

А.1 Правила организации классификатора.

А.2 Классификатор элементов.

Приложение Б. Уровни детализации и проработки элементов информационной модели.

Б.1 Общие положения.

Б.2 Уровни проработки.

Заключение

Процесс информационного моделирования в развитых странах активно внедряется в процесс проектирования и поддержки жизненного цикла автомобильных дорог. Этот процесс регулируется государством, и в ряде стран разработаны и действуют стандарты на BIM.

Заметим, что только две страны в мире в настоящее время активно развивают свои BIM-стандарты. Это Великобритания [11] и США [12]. Остальные просто следуют в русле их разработок, адаптируя их под свои нужды.

Разработка в Российской Федерации собственных аналогичных линеек стандартов [13] является важной вехой в переходе дорожной отрасли на новый технологический уклад [14–16].

Следует отметить большой интерес ведущих отраслевых специалистов и институтов: в процессе публичного обсуждения на каждый из документов было представлено более сотни замечаний и предложений, содержащих конструктивные пожелания и свидетельствующие о том, что данная тема является актуальной, современной и востребованной у лидеров дорожной отрасли. ■

Литература

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК Пресс, 2011. 392 с.
2. Скворцов А.В., Сарычев Д.С. Жизненный цикл проектов автомобильных дорог в контексте информационного моделирования // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 4–14. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.1
3. Скворцов А.В., Поспелов П.И., Бойков В.Н., Крысин С.П. Геоинформационные системы в дорожном хозяйстве: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. VI. М.: ФГУП «Информавтодор», 2006. 372 с.
4. Скворцов А.В. BIM для дорожной отрасли: что-то новое или мы этим уже занимаемся? // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 1(2). С. 8–11. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.1.2
5. Сарычев Д.С. Информационное моделирование при разработке проектной и рабочей документации // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 20–24. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.3
6. Елугачёв П.А., Елугачёв М.А. Подготовка технического задания в концепции информационного моделирования дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 42–46. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.7
7. Скворцов А.В. Общая среда данных как ключевой элемент информационного моделирования автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 37–41. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.6
8. Скачкова А.С., Субботин С.А., Скворцов А.В. Поддержка темпоральности в ГИС автомобильных дорог IndorRoad // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 1(2). С. 82–86. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.1.18
9. Князюк Е.М., Мирза Н.С. Применение Строительных классификаторов при информационном моделировании автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2017. № 1(8). С. 13–19. DOI: 10.17273/CADGIS.2017.1.3
10. Сарычев Д.С., Скворцов А.В. Элементы моделей автомобильных дорог и уровни проработки как основа требований к информационным моделям // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 30–36. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.4
11. Баранник С.В. Обзор британских стандартов семейства PAS 1192 // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2016. № 1(6). С. 24–27. DOI: 10.17273/CADGIS.2016.1.4
12. Баранник С.В. Обзор практических документов национального BIM-стандарта США NBIMS-US V3 // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2017. № 1(8). С. 4–8. DOI: 10.17273/CADGIS.2017.1.1
13. Попов В.А., Бойков В.Н. Об информационных моделях дорог в технической политике Госкомпании «Автодор» // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 8–11. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.2
14. Бойков В.Н., Скворцов А.В. Геоинформационные системы автомобильных дорог // Дороги России XXI века. 2017. Специальный выпуск № 1, С. 45–52.
15. Бойков В.Н., Скворцов А.В. Эволюция ГИС автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2017. № 1(8). С. 46–53. DOI: 10.17273/CADGIS.2017.1.7
16. Скворцов А.В. Нормативно-техническое обеспечение BIM автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 22–32. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.4