

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ МЕТОДОМ  
ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**  
DESIGN OF LOGGING ROADS BY THE METHOD OF INFORMATION  
MODELING

**Курдюков Д.П.**, инженер, главный инженер проекта ООО «ЮгДорПроект», Россия, Воронеж  
**Kurdyukov D. P.**, engineer, chief project engineer of YugDorProekt llc, Voronezh, Russia

**Аннотация.** В статье описано сравнение стандартного метода проектирования лесовозных автомобильных дорог и автомобильных дорог общего с использованием чертежей и ведомостей на бумажных носителях с проектированием лесовозных автомобильных дорог и автомобильных дорог общего пользования с применением технологии информационного моделирования. Так же описаны достигнутые результаты (структуры взаимодействия, формирование информационных моделей, организация коллективной работы и т.д.) при разработке следующих «пилотных» объектов: планы развития подведомственного ФКУ Упрдор «Южный Байкал» участка автодороги Р-258 «Байкал» в центральной экологической зоне Байкальской природной территории; капитальный ремонт защитных дорожных сооружений на автомобильной дороге Р-258 «Байкал» Иркутск-Улан-Удэ-Чита на км 157+500, Иркутская область; капитальный ремонт автомобильной дороги М-5 «Урал» Москва- Рязань – Пенза – Самара-Уфа-Челябинск, подъезд к г. Екатеринбург на участке км 79+899 – км 121+509, Челябинская область и т.д.

**Summary.** The article describes a comparison of the standard method of designing logging roads and public roads using drawings and sheets on paper with the design of logging roads and public roads using information modeling technology. The results achieved (interaction structures, formation of information models, organization of collective work, etc.) in the development of the following “pilot” objects are also described: plans for the development of the section of the R-258 Baikal highway under the jurisdiction of the FKU Uprdor “Southern Baikal” in the central ecological zone of the Baikal Natural Territory; major repairs of protective road structures on the R-258 “Baikal” highway Irkutsk-Ulan-Ude-Chita at km 157+500, Irkutsk region; major repairs of the M-5 Ural highway Moscow-Ryazan-Penza-Samara-Ufa-Chelyabinsk, access to Yekaterinburg on the section km 79+899-km 121+509.

**Ключевые слова:** автомобильная дорога, среда общих данных, проектная информационная модель, технология информационного моделирования.

**Keywords:** road, shared data environment, project information model, information modeling technology.

В настоящее время как мировая в целом, так и отечественная в частности, строительная отрасль проходит через процесс фундаментальной трансформации. Началом для этого послужил резкий рывок в развитии ЭВМ с начала XXI века.

С учетом существующих потребностей строительной отрасли наиболее подходящей технологией для проектирования, строительства и эксплуатации объектов капитального строительства является технология «BIM» (BuildingInformationModeling) [4]. Ввиду чего уже с февраля 2014 г. В Российской Федерации на государственном уровне стала решаться задача применения и стандартизации технологии «BIM», в настоящем технологии информационного моделирования.

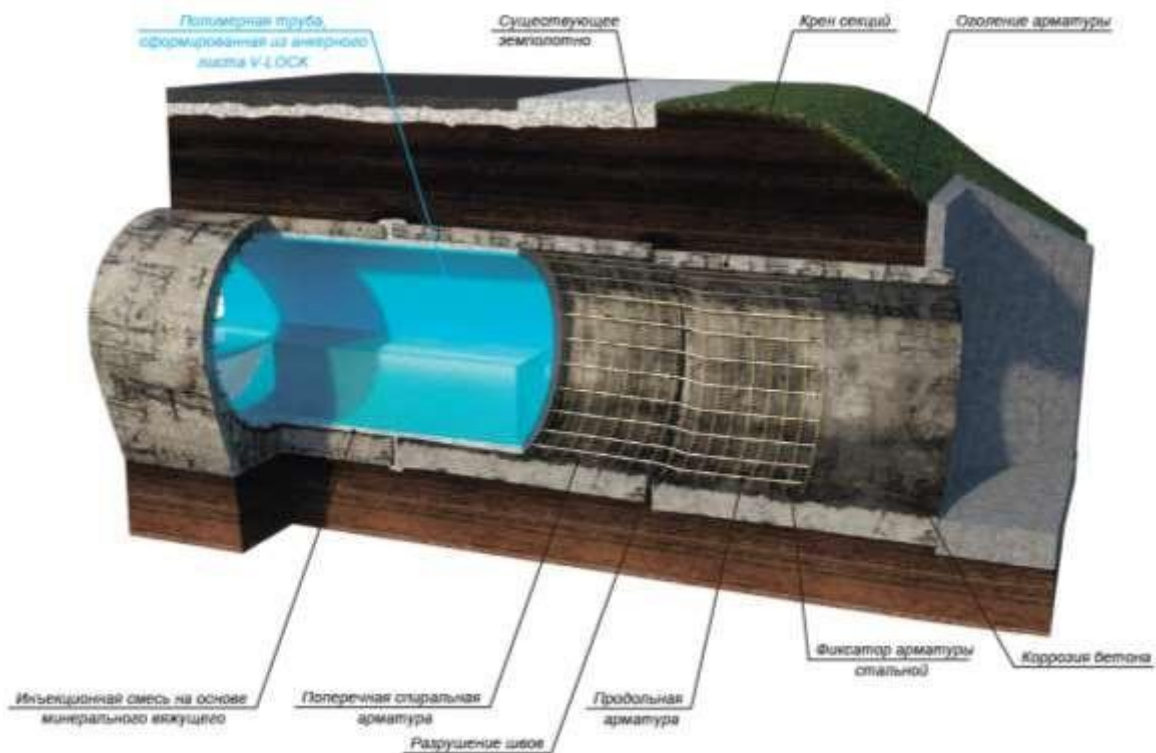
К началу 2019 года сформирован и утвержден перечень нормативной документации для начала работы над «пилотными» объектами в среде информационного моделирования (далее ИМ) для проектирования лесовозных дорог постоянного действия (грузосборочных (лесовозных магистралей), лесовозных веток (ответвлений от лесовозных магистралей), лесовозных усов (ответвлений от лесовозных веток)).

При этом следует отметить, что временные лесные дороги не являются объектами капитального строительства и создаются без учета требований СП 288.1325800.2016 «Дороги лесные», но при использовании технологии информационного моделирования на стадии проектирования удастся определить наиболее экономически выгодные решения на стадии разработки основных проектных решений.

При действующей методологии разработки проектной и рабочей документаций, ввиду существующих специфик, ее формирование происходит практически с самого начала на каждом из этапов (проектирование, строительство и содержание) при учете того, что в настоящее время большая часть информации относительно дорог и дорожных объектов (проектная и рабочая документация, планы организации дорожного движения, материалы диагностики и паспортизации, документы земельного учета и т.д.) циркулирует между участниками процесса проектирования, строительства и эксплуатации в «бумажном» виде (рисунок 1).

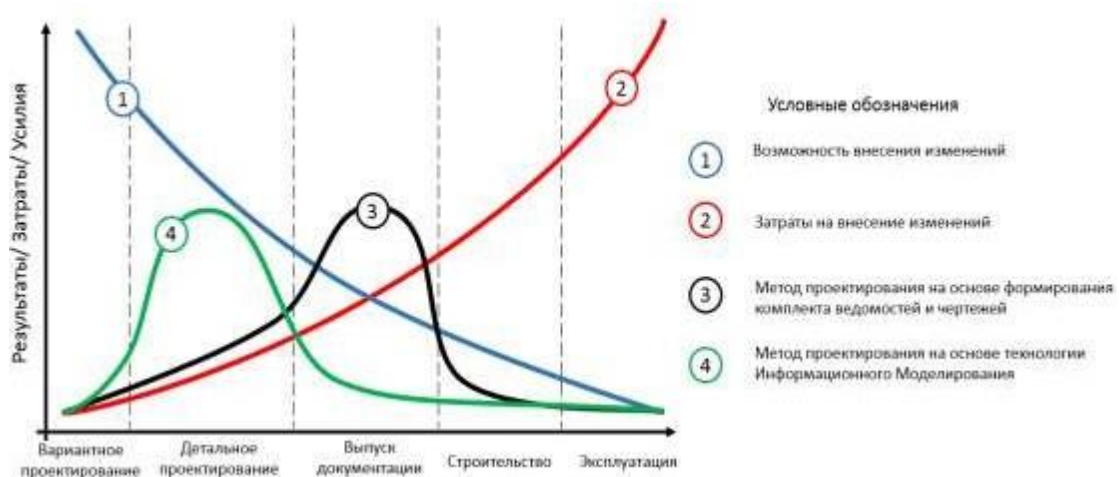


**Рисунок 1.** Отображение информации о ремонтируемой водопропускной круглой железобетонной трубе,  $d=1.5$ м на бумажном носителе в действующей методологии разработки проектной документации



**Рисунок 2.** ИМ ремонтируемой водопропускной круглой железобетонной трубы,  $d=1.5\text{м}$

Лишь небольшая часть представлена в электрон виде. Это приводит зачастую к потере, искажению или несвоевременному поступлению информации, что в конечном счете существенно увеличивает количество коллизий, а, значит, ведет к несоблюдению сроков и удорожанию строительства (рисунок 3). Этими обстоятельствами и обусловлена необходимость эффективного внедрения концепций ИМ на всех этапах жизненного цикла автомобильной дороги.

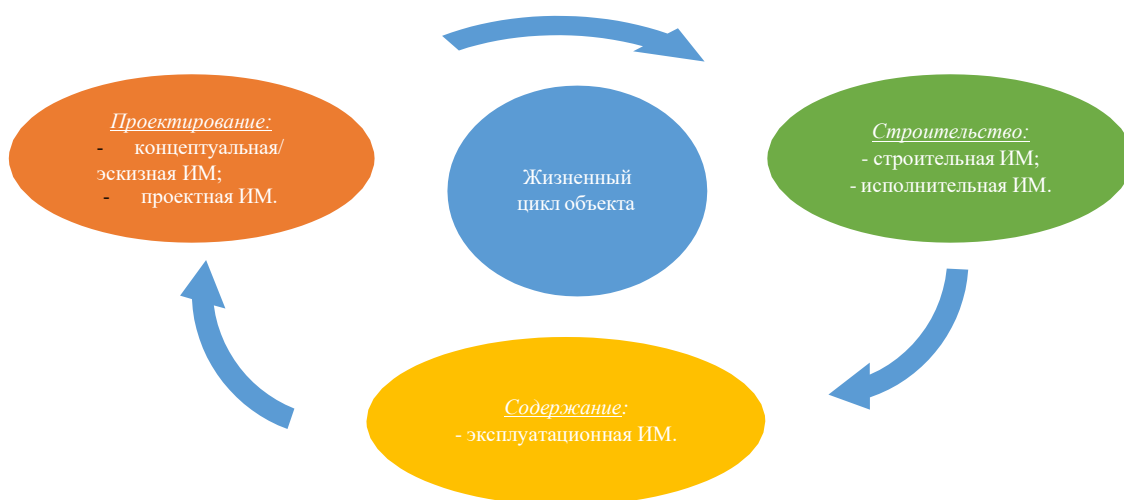


**Рисунок 3.** Сравнение методов проектирования

ИМ формируется при детальном проектировании, где происходит вклад основных трудозатрат в ее формирование, но при последующих внесениях изменений, количество трудозатрат стремится к нулю. В отличии от ИМ стандартный метод проектирования не

обладает аналогичной «гибкостью», в случае внесения изменений формирование документации начинается с использованием не более 50% исходного проекта [3] (рисунок 2).

Анализ накопленного опыта проделанной работы по применению концепций информационного моделирования в рамках автодорожного комплекса определил, что для каждого этапа жизненного цикла автомобильной дороги должна быть своя информационная модель, которая при переходе от одного цикла к другому автоматически трансформируется под поставленные задачи [1], [2]. Наличие такой модели, как общего ресурса, содержащего необходимый на каждом этапе объем данных об объекте, а также надлежащая организация регламентированного доступа всех участников к ней, дает возможность обеспечить процесс своевременного и качественного выполнения производства работ на всех этапах жизненного цикла объекта (рисунок 4).



**Рисунок 4.** Информационные модели жизненного цикла

По результатам работы в среде ИМ совместно с представителями службы Заказчика разработан следующий алгоритм взаимодействия (рисунок 5):

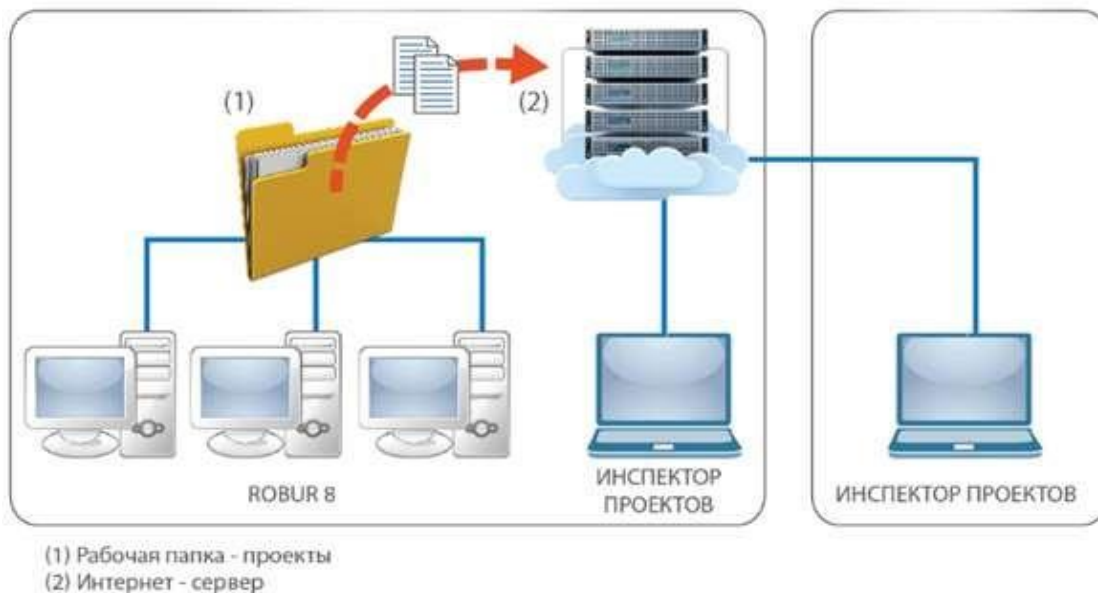
- на интернет-сервере проектного института при внесении изменений в информационную модель по объекту, последняя обновляется на сервере с частотой 1 раз в день для обеспечения актуальности данных предоставляемых службе Заказчика;

- уполномоченные лица службы Заказчика проверяя данные информационной модели (план, продольный и поперечные профили, объемы работ) оставляют свои замечания и предложения через систему динамических аннотаций (рисунок б), которая позволяет исполнителю проектной документации моментально увидеть участок информационной модели к которому возникли вопросы. Так же после внесения изменений исполнитель имеет возможность оставить пояснения по принятым проектным решениям. Данная возможность позволяет перманентно, в on-line режиме контролировать ход процесса проектирования и на ранней стадии вносить корректировки со стороны службы Заказчика в принимаемые проектные решения.

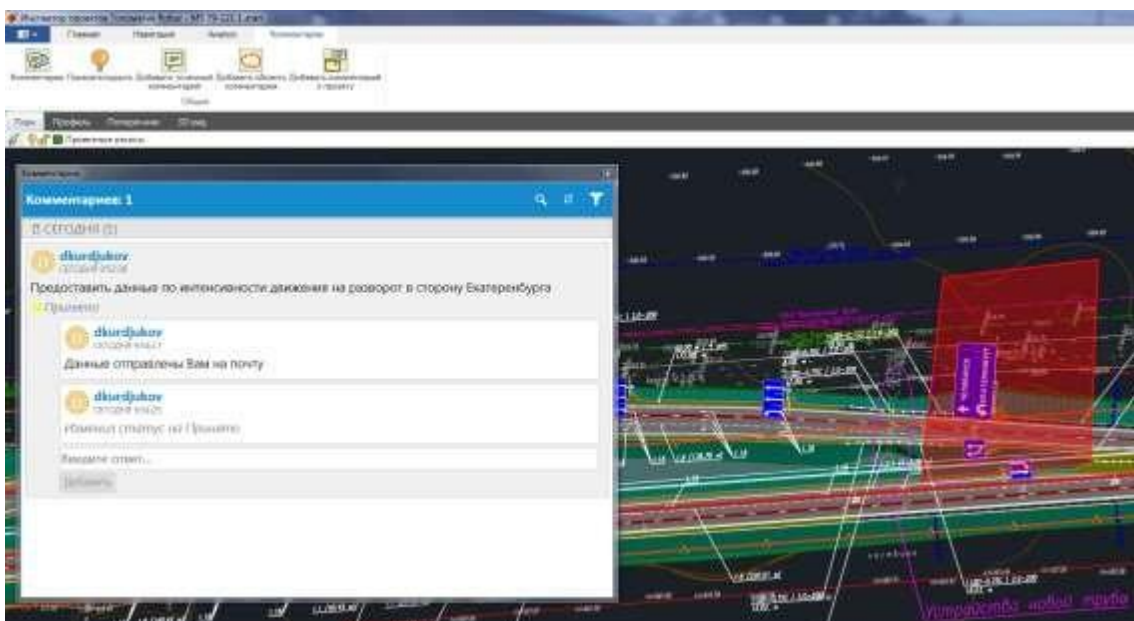
Размещенная информационная модель на интернет-сервере включает в себя как исходные модели, так и готовые ведомости, чертежи и текстовые документы.

Фактически, информационная модель является аналогом бумажного проекта, но имеет следующие преимущества:

- составные документы проекта организованы в виде иерархической структуры и связаны между собой системой гиперссылок, это позволяет оперативно находить требуемую информацию;



**Рисунок 5.** Схема взаимодействия в среде ИМ по объекту



**Рисунок 6.** Отображение работы системы динамических аннотаций

- наличие исходных моделей позволяет Заказчику, пользуясь теми же инструментами, что и проектировщик, получить наиболее полную информацию об инспектируемом объекте, выполнить различные измерения и проанализировать проектные решения;

- трехмерная модель объекта с базовыми элементами, имеющими свой индивидуальный набор параметров (местоположение, наименование, марка, модель, вес,

масса, протяженность, объем и т.д.) формируется автоматически при проектировании в программном комплексе и динамически изменяется при ее корректировке.

Даже на основании незначительного опыта, полученного при работе по 9 «пилотным» объектам можно сделать вывод, что от внедрения технологии информационного моделирования в дорожной отрасли следует ожидать не только сокращения сроков и повышение качества проектов, но и, в первую очередь, более эффективного взаимодействия всех участников на стадиях проектирования, строительства и эксплуатации.

### Список литературы

1. BSENISO 19650-2:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM). Information management using building information modelling. Delivery phase of the assets (BS EN ISO 19650-2:2018 Организация и оцифровка информации о зданиях и строительных работах, включая информационное моделирование зданий (BIM). Управление информацией с использованием информационного моделирования зданий. Этап поставки активов). Великобритания, BSI.
2. PAS 1192-2:2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modeling. (PAS 1192-2:2013 Спецификация для управления информацией на стадии капитального строительства с использованием информационного моделирования). Великобритания, BSI.
3. BIMProjectExecutionPlanningGuide (Руководство по разработке Плана выполнения BIM проекта). США, Университет штата Пенсильвания совместно с building SMART alliance. – 2010. – Электрон. Данные. – URL: [http://www.pankow.com/site/assets/files/4975/01\\_bim\\_project\\_execution\\_planning\\_guide\\_v2\\_0\\_two-sided.pdf](http://www.pankow.com/site/assets/files/4975/01_bim_project_execution_planning_guide_v2_0_two-sided.pdf) (дата обращения: 30.10.2019).
4. National BIM Standard – United States™ V3 (Национальный BIM-стандарт США. Версия 3). США, buildingSMART alliance (bSa). – Электрон. Данные. – URL: [http://classes.engr.oregonstate.edu/cce/winter2018/cce203/NBIMS-US\\_V3/NBIMS-US\\_V3\\_4.2\\_CO Bie.pdf](http://classes.engr.oregonstate.edu/cce/winter2018/cce203/NBIMS-US_V3/NBIMS-US_V3_4.2_CO Bie.pdf) (дата обращения: 30.10.2019).

### References

1. BS EN ISO 19650-2:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM). Information management using building information modelling. Delivery phase of the assets (BS EN ISO 19650-2:2018 Organizaciya i ocifrovka informacii o zdaniyah i stroitel'nyh rabotah, vklyuchaya informacionnoe modelirovanie zdaniy (BIM). Upravlenie informaciej s ispol'zovaniem informacionnogo modelirovaniya zdaniy. Etap postavki aktivov). Velikobritaniya, BSI.
2. PAS 1192-2:2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modeling. (PAS 1192-2:2013 Specifikaciya dlya upravleniya informaciej na stadii kapital'nogo stroitel'stva s ispol'zovaniem informacionnogo modelirovaniya). Velikobritaniya, BSI.

3. BIM Project Execution Planning Guide (Rukovodstvo po razrabotke Plana vpolneniya BIM proekta). SSHA, Universitet shtata Pensil'vaniya sovместno s building SMART alliance. – 2010. – Elektron. Dannye. – URL: [http://www.pankow.com/site/assets/files/4975/01\\_bim\\_project\\_execution\\_planning\\_guide\\_v2\\_0\\_two-sided.pdf](http://www.pankow.com/site/assets/files/4975/01_bim_project_execution_planning_guide_v2_0_two-sided.pdf) (data obrashcheniya: 30.10.2019).
4. National BIM Standard – United States™ V3 (Nacional'nyj BIM-standart SSHA. Versiya 3). SSHA, buildingSMART alliance (bSa). Elektron. Dannye. – URL: [http://classes.engr.oregonstate.edu/cce/winter2018/cce203/NBIMS-US\\_V3/NBIMS-US\\_V3\\_4.2\\_COBie.pdf](http://classes.engr.oregonstate.edu/cce/winter2018/cce203/NBIMS-US_V3/NBIMS-US_V3_4.2_COBie.pdf) (data obrashcheniya: 30.10.2019).