

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ДОРОГИ

**ПЛАТИШЬ ЗА "КУБЫ"
- ПРОВЕРЯЙ ОБЪЕМ!**

LaseTVM-3D

**ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ ОБЪЕМОВ
ПОСТАВОК
ИНЕРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА АВТОТРАНСПОРТЕ**

стр. 22

СОБЫТИЯ & МНЕНИЯ

Артур ЩЕГЛОВ:
«ГЧП в транспортном комплексе —
к росту экономики и качества жизни»



Стр. 16

СТРОИТЕЛЬСТВО & РЕКОНСТРУКЦИЯ

На высокой скорости
до Казани
и далее



Стр. 34

МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Дальневосточное
чудо



Стр. 46

РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

Новый Чусовской мост:
к завершающему этапу



Стр. 70

ПОД ФЛАГОМ ТИМ

Регина ФОМИНА

В ПОСЛЕДНИЙ ДЕНЬ СЕНТЯБРЯ В ОНЛАЙН ФОРМАТЕ СОСТОЯЛАСЬ VI КОНФЕРЕНЦИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ «BIM GENERATION 2022», ОРГАНИЗОВАННАЯ КОМПАНИЕЙ «ВТМ ДОРПРОЕКТ». ОНА БЫЛА ПОСВЯЩЕНА ИНФОРМАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ, АВТОМАТИЗАЦИИ И РАЗВИТИЮ ТЕХНОЛОГИЙ.

Открыл мероприятие учредитель компании «ВТМ дорпроект» Михаил Ткаченко. Он отметил, что применение цифровых технологий уже превратилось из «будущего» в «настоящее». Кроме этого, спикер подчеркнул, что поддержка высшими учебными заведениями данной инициативы позволяет сделать качественный переход от знаний в практический опыт применения информационных технологий.

Первым с докладом выступил заместитель главного инженера по реализации технической политики компании «ВТМ дорпроект» Владимир Баженов. Он поделился практическим опытом компании в области информационного моделирования, представив нескольких важных проектов.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДХОДА К ПОДОЛЬСКУ

Как рассказал спикер, объект представляет собой участок автомобильной дороги протяженностью 6 км в плотной городской застройке. На участке необходимо выполнить работы по реконструкции или строительству большого количества примыканий, четырех искусственных сооружений, трех путепроводов, шести новых подземных переходов, искусственного освещения и шумозащитных экранов на свайном основании на всем протяжении участка, работы по переустройству боль-



шого количества инженерных коммуникаций. Должно быть выполнено уширение дороги с четырех полос движения до восьми.

Так, по словам спикера, именно благодаря информационному моделированию удалось выполнить качественный проект, в котором нет переплетений. В сводную модель вошло более 33 (!) дисциплинарных моделей. Данный проект стал призером Всероссийского конкурса ТИМ-лидеров.

НАДЗЕМНЫЙ ПЕШЕХОДНЫЙ ПЕРЕХОД В ХИМКАХ



Однако есть и быстро реализуемые проекты. На одном из таких кейсов — надземные пешеходные переходы в Московской области, реализуемые в крайне сжатые сроки по программе губернатора Московской области, — докладчик остановился подробнее.

Например, надземный пешеходный переход в г. Химки был полностью создан в информационной модели. Это помогло проектировщикам разработать проектную и рабочую документацию, а также пройти государственную экспертизу. Но самое главное — благодаря инфор-

мационной модели удалось получить точные решения, которые позволили избежать нестыковок на стадии строительства и помогли реализовать проект в короткие сроки.

Также стоит отметить, что в данном проекте впервые в России была реализована следующая схема: для пролетного строения применили прокатник двутавровый большого сечения из мостовой стали, который изготовили малой партией в размер непосредственно на металлургическом комбинате.

Стоит отметить, что несмотря на то, что строители пересекали самую загруженную в России Октябрьскую железную дорогу (Москва — Санкт-Петербург), реализация проекта заняла менее года.

ОТ МОДЕЛИ К ГОТОВОМУ ОБЪЕКТУ ЧЕРЕЗ КАЧЕСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ

Спикер также рассказал, как важно информационное моделирование при создании рабочей документации подземных пешеходных переходов в сложных грунтовых условиях. «Модель позволяет увидеть все «белые пятна», что дает возможность избежать ошибок в проектной и рабочей документации. Именно благодаря информационному моделированию рабочая документация для таких сложных проектов действительно вышла на новый уровень», — подчеркнул Владимир Баженов.

Докладчик упомянул и еще один интересный объект, который скоро выходит с экспертизы. Речь идет о реконструкции автомобильной дороги, точнее — улицы Соликамской в Перми. На участке протяженностью 6 км необходимо переустроить инженерные коммуникации, установить шумозащитные экраны. Сложность состоит в том, что дорога с одной стороны ограничена застройками частного сектора, а с другой — промышленной зо-



Фрагменты сводной информационной модели

ной. Кроме того, на участке имеется откос и присутствуют сложные грунтовые условия. И в этом случае также информационное моделирование помогло разработать качественный проект и облегчить задачу строителям.

В заключение докладчик подчеркнул, что важно не останавливаться в развитии. По его мнению, ограничения, касающиеся применения зарубежных программных продуктов, с которыми сейчас столкнулась отрасль, бросают вызов нашим специалистам. Он выразил уверенность, что отечественное проектирование не откажется назад, а сможет преодолеть трудности и через замещение западных ПО выйти на новый уровень.

О СОЗДАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УЧАСТКА ТРАССЫ М-12

О применении IndorCAD при создании информационной модели участка скоростной автомобильной дороги М-12 «Москва — Казань» в своем докладе рассказал BIM-менеджер компании «ИндорСофт» Роман Шараев.

6-й этап — участок, проходящий по Нижегородской области и Чувашской Республике — был полностью запроектирован в системе IndorCAD, а сводные информационные модели по готовым решениям были созданы BIM-отделом компании «ИндорСофт». Было проработано несколько уровней информационных моделей для этого этапа в соответствии с СТО 86-2016 и ОДМ 218305-2018. Для стадии проекта планировки территории были разработаны такие сводные информационные модели, как модель инженерных изысканий УПМ 250, объединяющая в себе цифровую модель рельефа, геологии, ситуации, существующих коммуникаций и цифровую модель кадастра земель, модель территориального планирования УПМ 100, содержащая схему территориального планирования и предпроектную модель УПМ

200 для технико-экономического обоснования. Также в этом году были закончены работы по проектной модели УПМ 300 для стадии «Проект». Именно о работе над этой проектной моделью докладчик подробно рассказал в своем выступлении.

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ СТАДИИ «ПРОЕКТ»

Для оперативного взаимодействия на стороне заказчика была сформирована рабочая группа, которая своевременно предоставляла разрабатываемую проектную документацию. Основные проектные решения передавались через BIM-сервис компании «ИндорСофт». Материалы инженерных изысканий, чертежи искусственных сооружений, сводный план автомобильной дороги высылались в редактируемом формате со списком текущих корректировок. Роман Шараев отметил, что BIM-инженеры прорабатывали визуализацию проектных решений и инженерных изысканий, наполняли модель атрибутивной информацией, а также разрабатывали полностью параметрические модели мостов, путепроводов и экодучков на основе предоставленных чертежей. Информация об обнаруженных коллизиях оперативно передавалась заказчику. Исправленные результаты были получены через BIM-сервер компании.

Для объединения всех проектных решений в едином проекте была выбрана система IndorCAD. В ней проектные решения и данные инженерных изысканий были собраны в единое координатное пространство и увязаны друг с другом. В проект IndorCAD были подгружены кадастровые планы территорий, что позволило наглядно отразить земельные участки, водоохранные зоны, охранные зоны линий электропередач и магистральных газопроводов, по которым в проектом решении проходит автомобильная дорога. При разработке проектной документации многие элементы на сводном плане отображаются условными знаками. В этой связи BIM-инженеры компании разработали библиотеки типовых элементов, необходимые для создания полноценной информационной модели проектируемого объекта. С помощью внутренних инструментов IndorCAD были разработаны 3D-модели, и таким образом в системе появились трехмерные модели колодцев, кабельной связи, шумозащитные экраны с различными вариантами монтажа, а также индивидуальные проектные решения трансформаторных подстанций, опор АСУДД и систем взимания платы с учетом архитектурной концепции автомобильной дороги. Кроме этого, система IndorCAD позволяет импортировать из сторонних программных

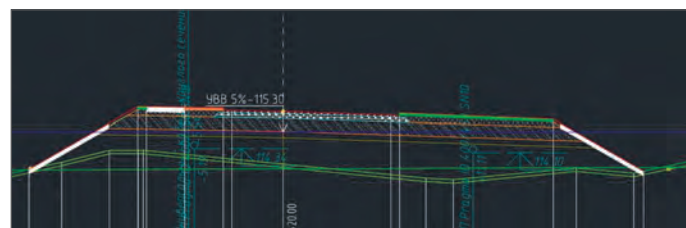
продуктов подготовленный этап трехмерной модели различных объектов. Используя данную возможность, BIM-инженеры импортировали в проект модели искусственных сооружений, что позволило более детально проработать сопряжение дорог и путепроводов, а также более точно отразить объекты обустройства, расположенные в пространстве относительно искусственных сооружений. Стремление собрать все проектируемые объекты в единую систему было обусловлено тем, что при малейшем изменении проектного решения появлялась возможность скорректировать местоположение всех зависимых объектов в одном месте и обновить сводную информационную модель в несколько щелчков мыши через пакетный экспорт.

Важно также отметить, что среди участников конференции были представители ведущих транспортных вузов страны. В их числе: НИУ МГСУ, СибАДИ, ЮРГПУ, СПбПУ Петра Великого. В своих выступлениях они рассказали о включении ТИМ в учебные программы, о вовлечении студентов в работу над реальными проектами. А значит, через несколько лет в отрасль придут грамотные молодые специалисты, которые смогут успешно продолжить работу по созданию и реализации современных транспортных проектов.

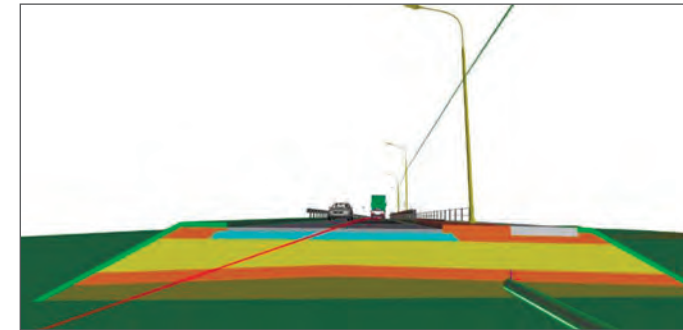
СОЗДАНИЕ ЦИМ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА С ТОПОМАТИК ROBUR

Доклад Екатерины Кузнецовой, руководителя по внедрению технологий информационного моделирования АО «РОСТ-ПРОЕКТ», был посвящен пилотному проекту, целью которого было получение опыта в создании Цифровой Информационной Модели (ЦИМ) линейного объекта на базе программных продуктов Топоматик Robur.

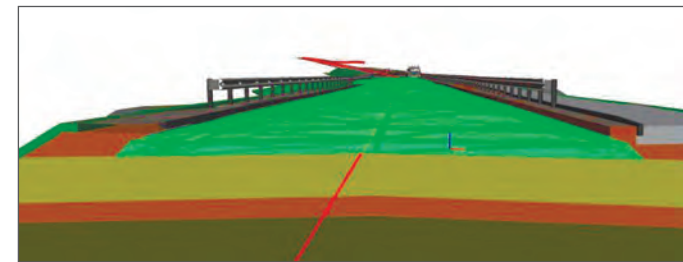
За основу для моделирования был принят проект «Строительство подъезда к земельным участкам для многодетных семей в городском округе Бронницы Московской области». Данный проект имел полный комплект документации, прошедшей государственную



Индивидуальная конструкция поперечного профиля с учетом всех дополнительных укреплений и конструкций



Барьерное ограждение



Земляное полотно, дорожная одежда, тротуары, укрепления

экспертизу, и при своей малой протяженности был насыщен различными инженерными коммуникациями и искусственными сооружениями.

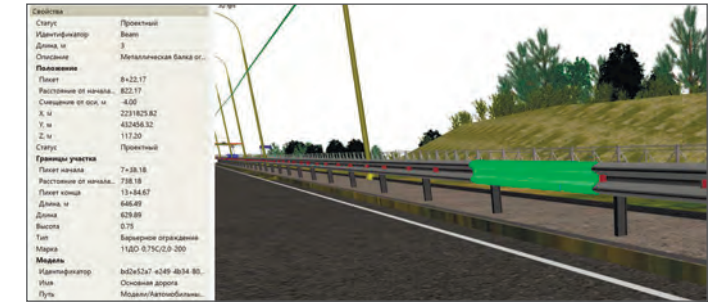
На начальном этапе были проанализированы имеющиеся проектные материалы, и на их основе был сформирован перечень объектов моделирования: блок инженерных изысканий и блок проектных данных по автомобильной дороге, малым искусственным сооружениям, мосту и инженерным коммуникациям.

В соответствии с составом проектной документации в программном комплексе Топоматик Robur была сформирована структура данных в виде мастер-проекта, включающая в себя все объекты моделирования. Это позволило организовать совместную работу специалистов разных направлений, задействованных в проекте и обеспечило им доступ к необходимым данным.

Новый функционал программы позволил прикрепить к подобъектам структуры проекта различные документы и чертежи. При этом каждый раз при обращении к этим подобъектам была возможность ознакомиться со всеми материалами, связанными с данным элементом структуры.

На этапе моделирования геодезических изысканий, помимо задания атрибутивной информации к стандартным элементам в программе, также отработывался функционал загрузки моделей трехмерных объектов из внешних источников.

Моделирование геологии производилось на основе данных геологических скважин, внесенных в программу с заполнением всех характеристик грунтов. В результате была сформирована трехмерная геологическая модель.



Барьерное ограждение

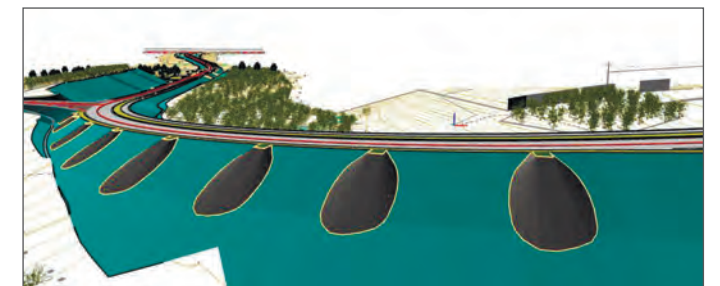
Геологическая информация отображалась как на продольных, так и на поперечных профилях.

По данным гидрометеорологических изысканий были заданы поверхности водных объектов с назначением семантической информации, включающей в себя название водного объекта и параметр расхода.

Существующие коммуникации были представлены кабелями связи, линиями электропередач, трассой газа и дренажной сетью. Все эти коммуникации также моделировались стандартным функционалом программы с назначением атрибутивной информации по каждой сети.

Моделирование проектных решений по автомобильной дороге было представлено элементами земляного полотна, дорожной одежды, присыпных берм, тротуарами, укреплениями обочин и откосов.

Для моделирования всего конструктива дорожной одежды, тротуаров, а также укреплений откосов был



Присыпные бермы для дорожных знаков

разработан индивидуальный шаблон поперечного профиля, в который были внесены данные по материалам, толщинам и др. характеристики.

В качестве элементов инженерного обустройства задавались барьерное и перильное ограждения, дорожная разметка (с возможностью задания материала разметки), дорожные знаки.

Барьерное ограждение задавалось стандартным функционалом программы, в то время как перильное

ограждение моделировалось двумя способами — как стандартной функцией, так и назначением блока из внешней библиотеки трехмерных объектов.

Малые искусственные сооружения моделировались в обновленной версии «Топоматик Robur — Искусственные сооружения 2.0». В результате, была обеспечена возможность укладки труб на проектных поперечниках с последующей их обратной выгрузкой в проект. Следует отметить, что при этом в цифровую информационную модель попадают все конструктивные элементы труб, а также их атрибутивное описание.

Инженерные коммуникации обрабатывались в программе «Топоматик Robur — Инженерные сети» версии 1.1. Был опробован функционал проектирования сети ливневой канализации, переустройства и защиты существующих дренажных сетей и сетей связи. Также было запроектировано наружное электроосвещение и сети связи.

В процессе работы возникла необходимость пополнения встроенных библиотек трехмерных объектов. На сегодняшний день многие блоки из недостающего перечня разработчиками уже в библиотеку добавлены, также доработан функционал и процесс выгрузки моделей в соответствии с актуальными требованиями Госэкспертизы.

Поскольку все программные продукты линейки Топоматик имеют общую платформу, это обеспечило возможность увязать работу всех смежных подразделений в рамках одного проекта. Впервые специалисты разных функциональных направлений работали параллельно, имея всегда актуальную и постоянно обновляемую информацию по проекту. Это позволило максимально корректно увязать решения различных проектных подразделений, сократить время на «передачу информации», а также выявлять междисциплинарные коллизии на ранних этапах.

Благодаря программе «Инспектор проектов» проектировщикам удалось обеспечить доступ к просмотру, анализу, а также комментированию текущего состояния ЦИМ, размещенной в общем доступе на облачном сервере компании «Топоматик», для всех сторонних участников процесса проектирования, таких как заказчик и подрядные организации.

Итогом работы в программном комплексе Топоматик Robur стала сводная цифровая информационная модель с увязанными проектными решениями по дорогам, инженерным коммуникациям и искусственным сооружениям.

ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ ОТ КРЕДО-ДИАЛОГ

Говоря об отечественных программных продуктах нельзя обойти вниманием компанию «Кредо-Диалог»,



которая входит в число ведущих разработчиков отечественного инженерного программного обеспечения для производства инженерных изысканий и проектирования объектов транспортного строительства и ПГС. Более 14000 организаций используют программный комплекс КРЕДО, как основу технологических процессов и свыше 300 технических вузов и колледжей включили его в образовательные программы.

О практическом опыте информационного моделирования инфраструктурных объектов в программном продукте КРЕДО рассказал руководитель проектного направления и внедрения технологий компании «Кредо-Диалог» Владимир Каредин.

Он представил два реальных пилотных проекта, которые сейчас находятся в завершающей стадии. Один из них — это строительство автомобильной дороги А-130 (обход города Медыни), генпроектировщиком здесь выступает ООО «Геопроект». Второй — это реконструкция моста через реку Бердюженка (генпроектировщик — компания «Тюменьдорпроект»).

Как отметил спикер, на разных стадиях жизненного цикла объекта существуют разные задачи и поэтому требуются разные уровни детализации моделирования. Если говорить о создании единого информационного пространства, то здесь у КРЕДО имеется достаточно большой набор инструментов. Прежде всего, формирование структуры проекта и информационной модели, в которой может работать пользователь. Кроме этого, есть дополнительный инструментарий по администрированию данных, по формированию структуры данных, по выгрузке этих данных, передачи их, например, в Госэкспертизу, в том виде, в котором это необходимо.

Формирование информационной модели в КРЕДО

Первым и самым главным этапом формирования информационной модели является информационная

цифровая модель местности, и в КРЕДО сегодня можно формировать все виды и подразделы, которые необходимы для того, чтобы создать информационную модель местности инженерного назначения, начиная с обработки исходных данных, в том числе обработки данных лазерного сканирования.

КРЕДО обеспечивает также формирование объемных 3D геологических моделей, наполненных необходимой информацией, с возможностью просмотра проектировщиком и пользователем геологической ситуации из любой точки и в режиме реального времени. Также комплекс позволяет формировать дополнительные разделы изысканий, такие, как разделы водоохраных зон, почвенно-растительных слоев и т.д. И хотя для визуализации этих данных пока нет никаких определенных требований, предусмотренных нормативными документами, специалисты компании постарались все же их визуализировать. Например, в части почвенно-растительных слоев были сформированы библиотеки тех почв, которые присутствуют на всей территории Российской Федерации. Также предусмотрена возможность привязки фотографий, видеофайлов и различных документов. Более того, комплекс позволяет сформировать полноценное оформление экологического раздела с формированием и визуализацией модели также и для радиоактивных загрязнений, смоделировать данные по уровню шумов.

Специалисты компании сформировали ряд типовых элементов библиотеки и редакторы, которые позволяют создать свой собственный набор всевозможных типовых элементов, а также подгрузить из внешних программ любые элементы, необходимые пользователю, в разных форматах. Недавно в КРЕДО был реализован еще и обменный формат SMDX, созданный компанией «Топоматик». Все это позволяет полноценно и с достаточно высоким уровнем детализации сформировать объекты в информационной модели для подготовки всевозможных объемов работ с выгрузкой данных.

В октябре выходит новый модуль КРЕДО — «Распределение земляных масс», который, помимо решения необходимых задач, будет обеспечивать и возможность информационного моделирования. Новый модуль будет обладать рядом преимуществ и позволит выходить на стадию этапа строительства, при этом на этом этапе уже можно будет выделить и строительный контроль.

Владимир Каредин также отметил, что КРЕДО позволяет пользователям не только взаимодействовать между собой в режиме диалога, но и обеспечивает одновременную работу над одним узлом сразу несколькими специалистами. Это стало возможным благодаря тому, что была реализована автоматизированная синхронизация данных.

Тему информационного моделирования продолжил генеральный директор петербургской компании «С-ИНФО» Владимир Фролов. В своем докладе он сделал акцент на подготовку модели на базе комплекса S-INFO для разных задач.

ЧТО ТАКОЕ S-INFO?

Так называется платформа, которая позволяет собирать и управлять информацией на всех стадиях жизненного цикла объекта.

Клиент-серверная архитектура обеспечивает многопользовательский режим и возможность регулировать доступ к информации.

Продукт разрабатывался с основным уклоном на работу с протяженными инфраструктурными объектами, но это не мешает использовать данное ПО и на объектах промышленно-гражданского строительства.

Комплекс состоит из таких компонентов, как настольный клиент, мобильный клиент, и веб-клиент и предоставляет пользователю возможность доступа к работе с данными с любых устройств и из любых мест. Основная особенность мобильного клиента — возможность работы без прямого доступа к базе данных, например там, где нет интернета. После завершения работы эти данные можно синхронизировать с основной базой.

Об основном функционале

Сборка сводной информационной модели

ПО позволяет загружать частные информационные модели в форматах IFC, FBX, LandXML, obj, 3ds. Не так давно была разработана поддержка формата stp для моделей. А формат LandXML позволяет импортировать поверхности и оси трасс.

Структурирование данных

Не имеет значения, в какой структуре и в каком качестве пришли данные из частных информационных моделей. Важно, как они впоследствии будут выстроены в S-INFO.

Доступ

Доступ настраивается как на определенные действия (типа изменять/удалять), так и на возможность вообще видеть какие-либо данные. Есть достаточно разви-

тые инструменты поиска информации, и на их основе можно выстраивать различные отчеты. Также имеется возможность подгрузки календарных графиков, постановки задач и ряд другого функционала, с помощью которого можно осуществлять контроль сроков и мониторинг хода выполнения работ.

Что такое структурирование данных в S-INFO?

Докладчик продемонстрировал слайд с изображением модели моста. Он отметил, что модель пришла в одном файле, но внутри файла модель была разбита на конструктивные элементы. Для структурирования модели, например, по составу рабочей документации нужно связать с каждой книгой, описанной в структуре, свой конкретный конструктив. Важно, что S-INFO как раз и позволяет связать с объектом пользовательской структуры произвольные части объектов модели внутри файла IFC, а также, наоборот, с одной книгой — несколько файлов FC.

Владимир Фролов также привел пример структуризации атрибутизации модели по стадиям РД. Он показал структуру, описывающую тома РД. Кроме описательной части тома у каждого элемента структуры есть поля для хранения файлов и поле, которое отображает список значений. В данном случае список значений содержит статусы этапов прохождения утверждения тома в производство работ. Каждому элементу списка можно задать свой цвет и есть возможность визуализировать статусы на модели. Таким образом, система позволяет отслеживать и визуализировать ход реализации проекта.

S-INFO на этапе строительства

Такой же подход используется и на этапе строительства, для чего заводится новая структура (в S-INFO можно загружать множество структур в одном проекте). Структура включает все виды строительно-монтажных работ, при этом каждая работа содержит свое описание, а также несколько статусов (например, построено/не построено, принято/не принято, оплачено/не оплачено). Спикер отметил, что статусы задаются произвольно в системе, и он продемонстрировал лишь один из вариантов, который уже используется на одном из объектов. Если же не хватает каких-либо атрибутивных свойств, их всегда можно добавить в S-INFO точно или массово. Также имеется более продвинутый способ — это массовое заполнение свойств элементов

модели по таблице, например, с использованием программы Excel.

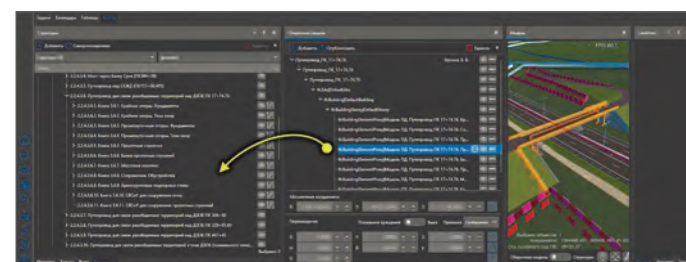
После структурирования и заполнения данными S-INFO может выгрузить произвольный набор объектов и их атрибутов в отдельные файлы IFC. При этом пользовательская структура и те атрибуты, которые были внесены в S-INFO, перейдут и в файлы IFC, а приложения документы превратятся в ссылки на веб-ресурс, развернутый на территории заказчика на том сервере, где работает основное ядро S-INFO. Перейдя по ссылке, пользователь получает доступ к соответствующим документам.

Доступ может быть как по логину и паролю, так и публичным. При публичном доступе можно ограничить время его действия. Подобным образом система позволяет делиться ссылками не только на документы, но и на элементы структуры.

Разработана и еще одна опытная функция с массовым сохранением файлов на диск по файловой структуре, которая описана в S-INFO.

Для цели мониторинга и выполнения хода работ может быть загружен график из систем планирования и связан с элементами модели. В данном случае S-INFO позволяет выполнять план-фактный анализ и, соответственно, визуализировать эти статусы на модели. При работе в части оперативного контроля есть возможность подгрузки ортофотопланов, полученных с беспилотника. Эти ортофотопланы в S-INFO уже можно наложить на рельеф. Таким образом, совместив их с моделью, пользователь может увидеть, что и где именно он строит. Такой вариант тоже является достаточно интересным для применения в информационном моделировании.

В заключение своего выступления Владимир Фролов сообщил об еще одном интересном функционале. Это работа с информационными маркерами, которые позволяют определять место взгляда на стройку слоев и описывать проблематику, получать по ним отчеты, в которые также выходят все настроенные пользователем и заполненные поля. ■



S-INFO. Структурирование данных



МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Мобильная автономная лаборатория предназначена для проведения детального лабораторного контроля и испытания дорожно-строительных материалов при возведении и ремонте автомобильных дорог. Может быть использована там, где нет возможности установить стационарную лабораторию, а также при необходимости перевезти с места на место.

Выполнена на базе вагончика с теплоизолированными стенами, приточно-вытяжной системой вентиляции, дополнительным подогревом, кондиционированием воздуха, ярким освещением, рационально размещенной функциональной мебелью и сантехникой, что позволяет эксплуатировать её среди прочего в полевых условиях в самых разных регионах.