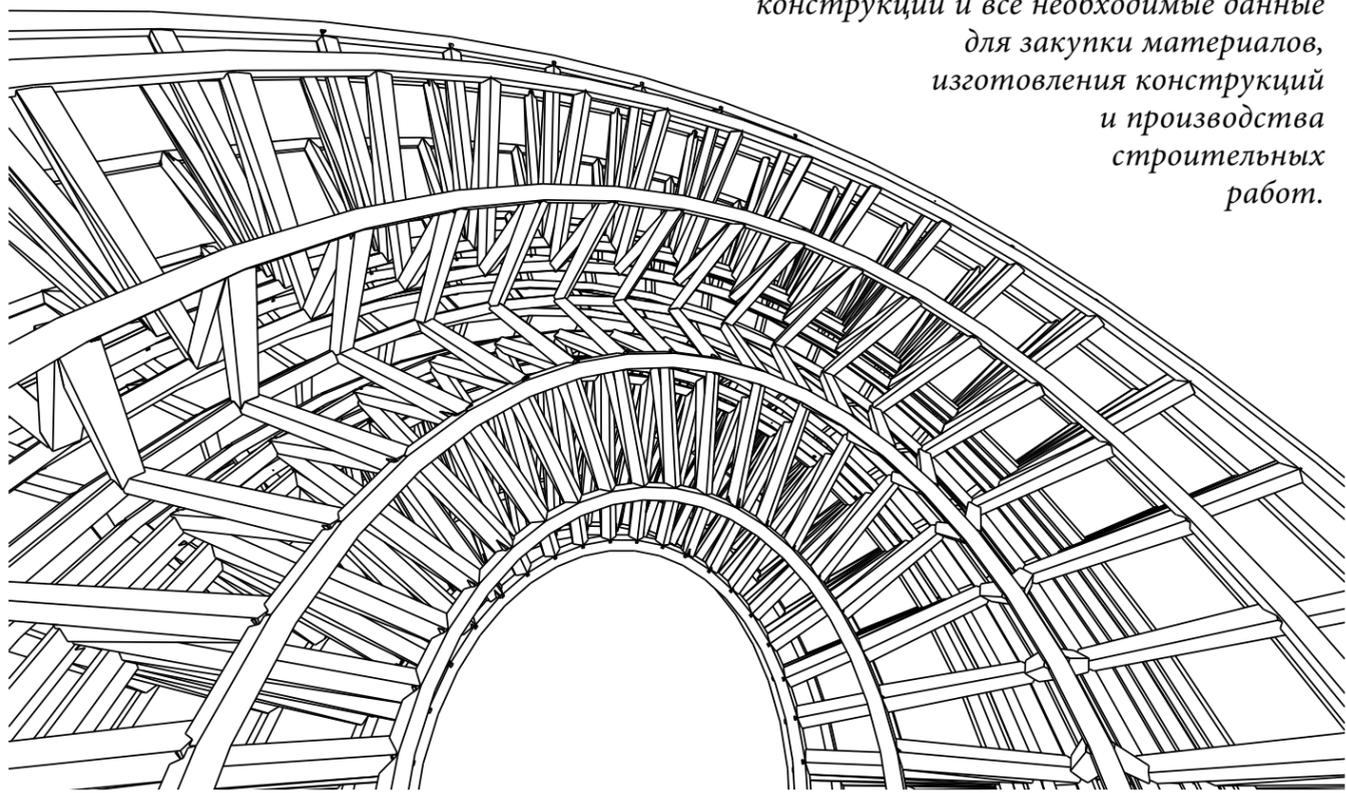


ИЗ ПРАКТИКИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Текст: Вадим БАТИШЕВ

ТЕХНОЛОГИЯ BIM (BUILDING INFORMATION MODELING ИЛИ BUILDING INFORMATION MODEL) ПРЕДПОЛАГАЕТ ПОСТРОЕНИЕ ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ ТОЧНЫХ ВИРТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗДАНИЯ В ЦИФРОВОМ ВИДЕ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ОБЛЕГЧАЕТ ПРОЦЕСС ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ВСЕХ ЕГО ЭТАПАХ, ОБЕСПЕЧИВАЯ БОЛЕЕ ТЩАТЕЛЬНЫЕ АНАЛИЗ И КОНТРОЛЬ. Будучи завершенными, эти компьютерные модели содержат точную геометрию конструкции и все необходимые данные для закупки материалов, изготовления конструкций и производства строительных работ.

Будучи завершенными, эти компьютерные модели содержат точную геометрию конструкции и все необходимые данные для закупки материалов, изготовления конструкций и производства строительных работ.



КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА



**МИХАИЛ МЕНЬ,
МИНИСТР СТРОИТЕЛЬСТВА И
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Среди основных преимуществ применения BIM-технологий – точность проектов, их понятность для заказчика за счет 3D-визуализации, экономия времени проектирования и строительства, уменьшение стоимости строительства и эксплуатации. Обсуждается вопрос создания единого стандарта применения BIM-технологий. Такой стандарт может получить статус государственного.

Технология информационного моделирования уже превратилась в науку со своим языком, своей теорией и своей большой наработанной практикой. Почему тема информационного моделирования сейчас настолько популярна? Ответ очевиден: в жизни происходят быстрые изменения, связанные с развитием современных технологий. Однако если обратиться к строительной отрасли, то можно заметить, что там «цифры» меньше всего.

В большинстве случаев используется бумажная документация. В том числе и при проведении экспертизы проектов. Это приводит к тому, что работать с данными, с информацией на стройке сложнее, чем в других отраслях промышленности. В наши дни в строительстве происходят коренные изменения. Цифровые технологи входят в работу компаний, которые участвуют в жизненном цикле объекта строительства. Происходит это потому, что есть три проблемы: бюджеты, сроки и риски. Причем, это касается всех видов строительства – жилых и общественных зданий, дорожной и транспортной сети, городской инфраструктуры. Большинство вопросов решаемы с помощью технологии информационного моделирования. BIM помогает контролировать сроки, сокращать стоимость строительства, минимизировать риски. На решение этих задач и направлена технология информационного моделирования. Технология BIM – не про-

граммный продукт, а процесс. Процесс работы с информацией, процесс изменения способа взаимодействия всех участников строительства.

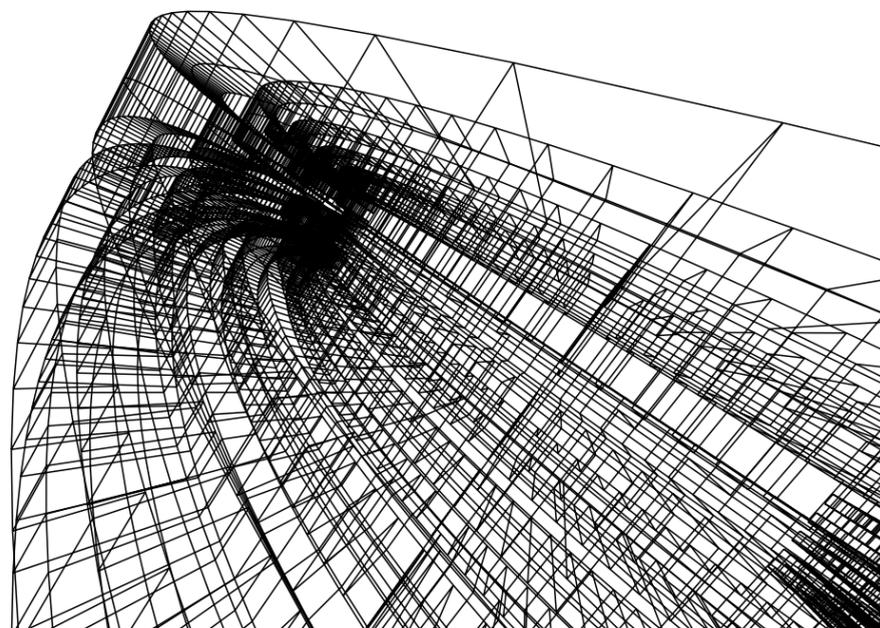
Технология информационного моделирования используется во многих странах мира на государственном уровне. Именно на государственном, то есть, государство для выполнения всех своих проектов требует использования технологий информационного моделирования. Безусловным и общепризнанным лидером в этой сфере является Великобритания. Задача, которая ставится на ближайшие годы – сокращение стоимости строительства на 33%. При этом 20%-ное сокращение достигнуто уже в этом году. Если перевести в денежные выражения, то это 2 млрд фунтов стерлингов.

Простейшие вычисления показывают, что при реализации с использованием технологий информационного моделирования только одной программы правительства Москвы (программа «Жилище») получается экономия, которая позволит построить 100 новых школ. В России есть уже десятки, если не сотни компаний, которые хорошо владеют технологиями информационного моделирования. Что могут дать эти компании городу?

Во-первых это создание единого и полного источника информации о городской строительной среде, который включает в себя сведения о построенных объектах, внешних и внутренних

В СООТВЕТСТВИИ С УТВЕРЖДЕННЫМ ПЛАНОМ ПОЭТАПНОГО ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, В МАРТЕ 2015 ГОДА ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗАВЕРШИЛ ОТБОР «ПИЛОТНЫХ» ПРОЕКТОВ, А УЖЕ К НОЯБРЮ ПЛАНИРУЕТСЯ ПРОВЕСТИ ИХ ЭКСПЕРТИЗУ С ЦЕЛЬЮ УСТАНОВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ BIM. МИНСТРОЙ РОССИИ ПО ИТОГАМ ПРОВЕДЕННОГО АНАЛИЗА В КОНЦЕ 2015 ГОДА ПОДГОТОВИТ И НАПРАВИТ НА УТВЕРЖДЕНИЕ В ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИХ АКТОВ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ИЗМЕНЕНИЮ И РАЗРАБОТКЕ. ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ, ЧТО РАБОТУ ПО ВНЕСЕНИЮ ДАННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ МИНСТРОЙ РОССИИ СОВМЕСТНО С АНО «АСИ», ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ» И НАЦИОНАЛЬНЫМ ОБЪЕДИНЕНИЕМ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ И ПРОЕКТИРОВЩИКОВ (НОПРИЗ) ЗАВЕРШИТ К КОНЦУ 2016 ГОДА.





КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА



АНАСТАСИЯ МОРОЗОВА,
ДИРЕКТОР ПО РАЗВИТИЮ БИЗНЕСА
В РОССИИ И СНГ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО»
КОМПАНИИ AUTODESK

В области проектирования и строительства промышленных и гражданских объектов весь жизненный цикл объекта достаточно часто находится в зоне ответственности единого заказчика в лице вертикально интегрированного строительного или крупного производственного холдинга. Разрывов нет – заказчик, проектировщик и строитель работают «в связке», и ошибки, сделанные в документации и плане-графике работ, в конечном счете ложатся на плечи единого владельца. Именно такие компании, а точнее, их руководители являются основными проводниками новых технологий, в частности, технологии информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства. Они кроют заинтересованы в налаживании взаимодействия между проектировщиками и строителями и выстраивании нового процесса, позволяющего в конечном итоге сократить стоимость строительства до 30%.

инженерных сетях, геодезических данных, информацию об охраняемых объектах и многое другое. Эти данные необходимы для принятия объективных решений по развитию городской среды, сокращению стоимости строительства, а также контролю сроков безопасности строительства.

Где сегодня используются технологии информационного моделирования? Для многих строящихся и проектируемых станций метро уже созданы информационные модели. Это и огромное количество транспортных развязок, и даже пойма Москвы реки. Что касается жилищного строительства, то здесь информационные модели создаются не только на этапе проектирования, но и на этапе строительства и контроля безопасности. Несколько башен «Москва Сити» и все спортивные объекты сочинской Олимпиады спроектированы с использованием BIM программными комплексами AUTODESK.

Государственные структуры, оценивая все преимущества работы с информационными моделями, предпринимают шаги, которые позволяют последовательно внедрять технологию в проведение экспертизы проектов. Причем, условия перехода продиктованы потребностями рынка. Увеличение числа компаний, применяющих технологию информационного моделирования, увеличилось настолько, что ГАУ «Мосгосэкспертиза» пришлось в короткие сроки осваивать методы работы с BIM, чтобы не стать административным барьером на пути развития строительной компаний и строительной отрасли в целом. Уже в прошлом году на экспертизу поступили 2 проекта, на которые выданы заключения. Наличие

ОСОБЕННОСТЬ ПОДХОДА BIM-ТЕХНОЛОГИИ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ТОМ, ЧТО СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРУЕТСЯ ФАКТИЧЕСКИ КАК ЕДИНОЕ ЦЕЛОЕ, И ИЗМЕНЕНИЕ КАКОГО-ЛИБО ПАРАМЕТРА ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОСТАЛЬНЫХ СВЯЗАННЫХ С НИМ ПАРАМЕТРОВ И ОБЪЕКТОВ, ВПЛОТЬ ДО ЧЕРТЕЖЕЙ, ВИЗУАЛИЗАЦИЙ, СПЕЦИФИКАЦИЙ И КАЛЕНДАРНОГО ГРАФИКА

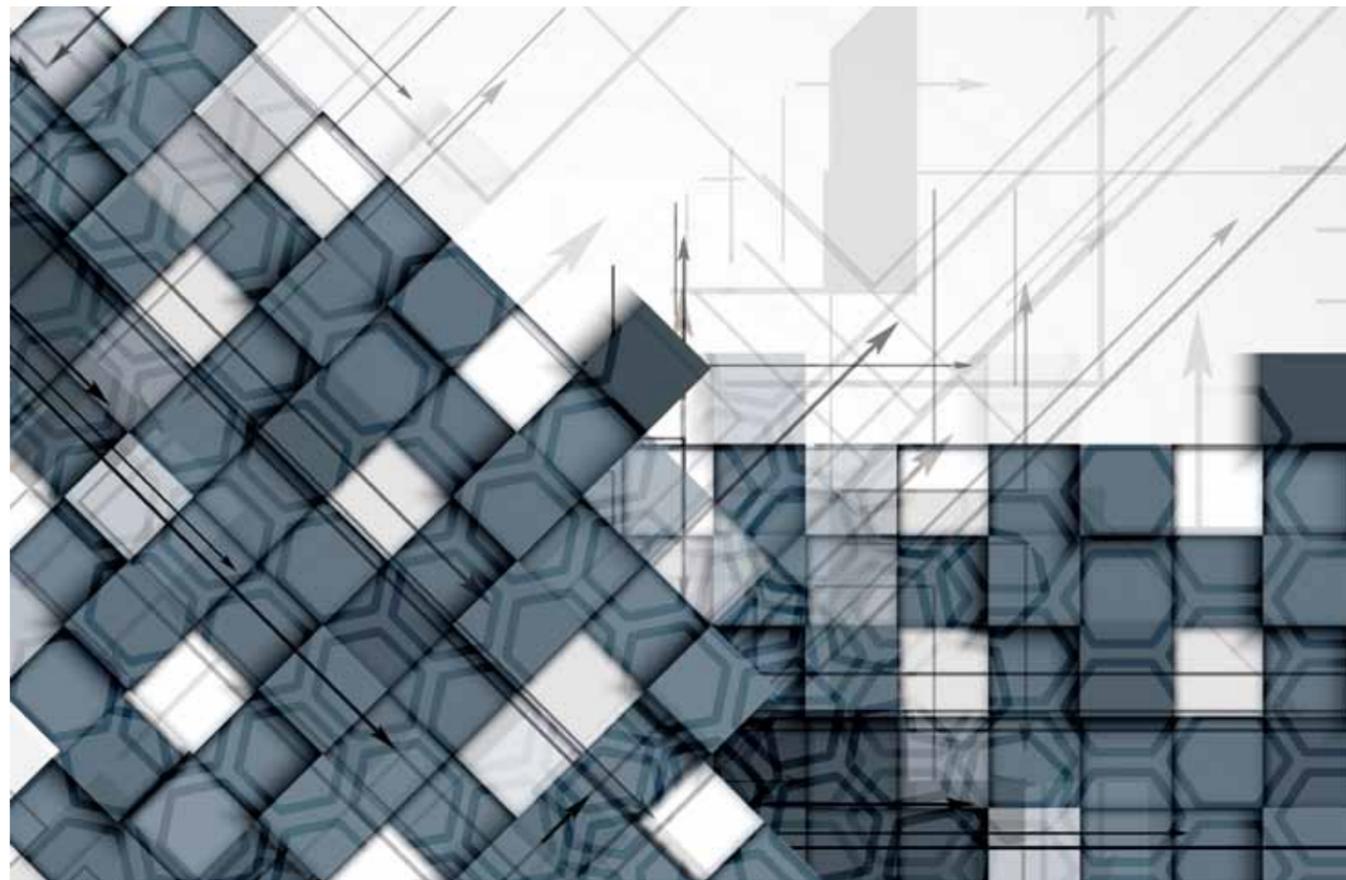
КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА



КОНСТАНТИН БИКТИМИРОВ,
ТЕХНИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР
КОМПАНИИ «ПСС»

Одно из преимуществ 3D-информационной модели для проектировщика – 3-кратное ускорение работы по сравнению с классическим подходом. Преимуществом для этапа строительно-монтажных работ (СМР) является отсутствие проектных ошибок в части взаимопересечения систем и, как следствие, снижение объема перемонтажа и разведения систем «по месту». Это помогает сэкономить до 10% от стоимости СМР инженерных систем. Как показала практика проектной компании КБ ВиПС при проектировании «Зенит Арены» в Санкт-Петербурге, применение BIM-технологий в проектировании объектов повышенной сложности может сэкономить до 15% затрат на строительство объекта в целом. Экономия затрат складывается из-за сокращения планировочных, проектных и строительных ошибок, оптимизации логистики и организации работ, уменьшения затрат на эксплуатацию.





ПРЕИМУЩЕСТВА BIM: СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, УМЕНЬШЕНИЕ РАСХОДОВ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОЕКТА, ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА БЛАГОДАРЯ ПРОСТОТЕ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ, ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ СОГЛАСОВАННОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, ДОСТУПНОСТЬ КОНКРЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ О ПРОИЗВОДИТЕЛЯХ МАТЕРИАЛОВ, КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ТЕНДЕРА

КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА



**ТОМ ХЬЮЗ,
КОНСУЛЬТАНТ ПО BIM-ТЕХНОЛОГИЯМ КОМПАНИИ
MOTT MACDONALD**

Мы начали внедрять BIM в 2011 году, как только внутри компании была принята комплексная BIM-стратегия. До этого мы использовали 3D моделирование только для некоторых направлений своей деятельности. Наш переход на BIM совпал по времени с публикацией строительной стратегии правительства Великобритании, согласно которой применение технологий BIM для всех проектов, осуществляемых при государственном финансировании, станет обязательным с 2016 года. Подобные директивы по BIM уже изданы правительствами нескольких стран Евразии, и, насколько мне известно, в России на государственном уровне также начали осуществлять стратегию внедрения BIM. Наша команда проектировщиков стадиона Casement Park в Белфасте считает BIM эффективным инструментом для реализации проектов, поскольку спортивные арены, как и все сложные строительные объекты, требуют высокой согласованности действий при решении технических вопросов и четкого разделения зон ответственности внутри коллектива. Использование BIM (программные продукты Autodesk Revit, Robot для расчета конструкций и Navisworks) позволило сократить стоимость проектно-конструкторских работ на Casement Park 52% и выработать более экономичные проектные решения. В результате стоимость стадиона из расчета на одно зрительское место уменьшилась на 38%. Технологии BIM стали ключевым условием для применения нашей собственной программы STEPS при моделировании движения людских потоков. Эта программа в сочетании с Autodesk Revit позволила выбрать оптимальные параметры площадей для движения пешеходов и транспорта на территории объекта.



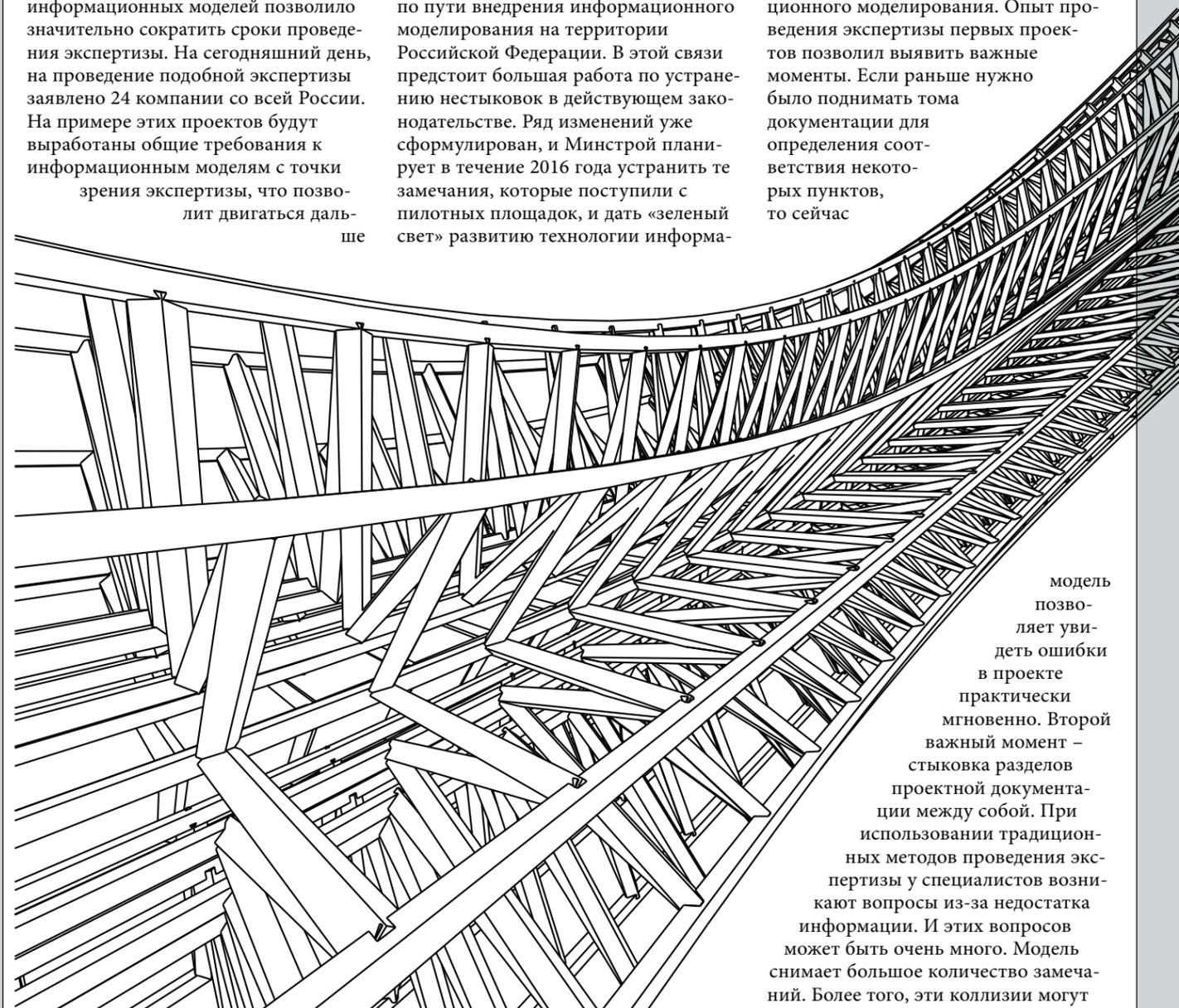
РЕЗУЛЬТАТОМ BIM-МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ КОМПЛЕКСНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ, ОПИСЫВАЮЩАЯ КАК САМ ОБЪЕКТ, ТАК И ПРОЦЕСС ЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА. ВСЯ ИНФОРМАЦИЯ BIM ОБЪЕДИНЯЕТСЯ В БАЗУ ДАННЫХ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ В ЛЮБОЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ ПОЛУЧАТЬ АКТУАЛЬНУЮ ПРОЕКТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ, А ТАКЖЕ АНАЛИЗИРОВАТЬ ИХ



информационных моделей позволило значительно сократить сроки проведения экспертизы. На сегодняшний день, на проведение подобной экспертизы заявлено 24 компании со всей России. На примере этих проектов будут выработаны общие требования к информационным моделям с точки зрения экспертизы, что позволит двигаться дальше

по пути внедрения информационного моделирования на территории Российской Федерации. В этой связи предстоит большая работа по устранению нестыковок в действующем законодательстве. Ряд изменений уже сформулирован, и Минстрой планирует в течение 2016 года устранить те замечания, которые поступили с пилотных площадок, и дать «зеленый свет» развитию технологии информа-

ционного моделирования. Опыт проведения экспертизы первых проектов позволил выявить важные моменты. Если раньше нужно было поднимать тома документации для определения соответствия некоторых пунктов, то сейчас



модель позволяет увидеть ошибки в проекте практически мгновенно. Второй важный момент – стыковка разделов проектной документации между собой. При использовании традиционных методов проведения экспертизы у специалистов возникают вопросы из-за недостатка информации. И этих вопросов может быть очень много. Модель снимает большое количество замечаний. Более того, эти коллизии могут

«Зенит Арена».
Визуализация цифровой модели



Трехмерная модель стадиона,
выполненная в Autodesk Revit



КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА



**АНДРЕЙ ЯРЕМЕНКО,
РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА
ИНФОРМАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ
КОМПАНИИ SODIS LAB**

Если говорить о системе мониторинга конструкций, для обоснования проектных решений на этапе проектирования необходимо выбрать необходимое и достаточное количество измерительных пунктов и выбрать места их расположения. Для решения данных задач строится комплексная BIM-модель, которая в дальнейшем используется для задач математического моделирования и решает вопросы, связанные с выбором оборудования. Разработанная нашей командой комплексная система управления компанией Lement Pro позволяет осуществить связку текущего проекта и задач в его составе с информационной моделью и осуществлять, например, контроль выполнения строительно-монтажных работ с предоставлением отчетов и отображением текущего состояния работ на трехмерной модели в режиме реального времени. Переход к BIM-моделированию позволил на базе одной комплексной модели объекта одновременно решать задачи проектирования и выпуска документации, расчетов, формирования единой базы данных объекта и подготовки модели для дальнейшей визуализации на ARMax диспетчерской службы. Иными словами, с использованием BIM-модели мы решаем проектные задачи, выполняем требуемую номенклатуру расчетов, выпускаем рабочую документацию, документируем исполнительную документацию на этапе пуско-наладочных работ, и, в конечном итоге, эта модель поставляется совместно с нашим специализированным программным обеспечением в службу эксплуатации и продолжает «работать» на реальном объекте. Таким образом, BIM позволяет решить 5 задач сразу.

быть сняты еще на этапе проектирования. Перспектива ближайших 3–5 лет такова, что формирование проекта происходит в BIM-модели и уже содержит подсчет стоимости всех работ с увязкой расценок и норм. Из модели можно получить абсолютно любую информацию по объекту.

Информация, вводимая в процессе проектирования, накапливается и накладывается на ту, что была введена на начальном этапе. Чем больше информации используется при построении модели, тем точнее временные и стоимостные расчеты строительства. Важно и то, что модель проходит предварительный автоматический анализ, по результатам которого выдается отчет об ошибках. После того, как модель приведена в соответствие с требованием стандарта, она поступает на экспертизу. И здесь возможно автоматизировать ряд проверочных меро-

КОММЕНТАРИЙ ЭКСПЕРТА



**АННА БОРИСЕНКО,
ГЛАВНЫЙ АРХИТЕКТОР ПРОЕКТА
СКК «ТЮМЕНЬ-АРЕНА»
АЛЕКСЕЙ БОЛЬШАКОВ,
ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОСС
ГРУППЫ КОМПАНИЙ
SBE-NIPIGS**

Проект «Тюмень-Арены» изначально реализовывался на базе информационной модели BIM с использованием программных продуктов Autodesk и «Техсофт». Расчеты выполнялись в InRoads, построение модели – в Revit и AutoCAD. Строителям, которые рано или поздно придут на объект, будет гораздо комфортнее работать с нашей живой моделью, чем, например, с двухмерными чертежами. BIM-модель является гибкой и не теряет своей актуальности, ее можно использовать для организации, планирования и управления процессом строительства. В дальнейшем, после ввода «Тюмень-Арены» в эксплуатацию разработанная BIM-модель позволит осуществлять мониторинг системы безопасности объекта.

приятий в отношении действующих норм. Работу эксперта это не заменяет, но делает ее гораздо более производительной и технологичной. Система, например, может автоматически проверить расстояние от наиболее удаленных точек здания до ближайших эвакуационных выходов, что позволяет сэкономить время эксперта и тратить его на более сложные, неразрешимые в автоматическом режиме задачи.

Что можно ожидать от внедрения BIM в практику проектирования и строительства? Конечно, это единые правила работы по единым стандартам в едином информационном пространстве. Повышение коммуникационных возможностей и качества проектной документации. Повышение качества экспертизы за счет достоверности и информативности, что в итоге сказывается на экономии средств. ■