

Информационные технологии на службе стройиндустрии



BIM-технологии как инструмент управления

Информационное моделирование – это новый подход к возведению, оснащению, управлению жизненным циклом здания, при котором строительный объект проектируется как единое целое: комплекс объектов инфраструктуры, технологических систем и собственно объект строительства.

Технология информационного моделирования позволяет создать многомерную модель здания, содержащую всю информацию об объекте, необходимую не только для его проектирования и строительства, но и для эксплуатации. Однако ошибочно думать, что BIM – это только 3D-проекция. Спектр возможностей новых технологий гораздо шире – от комплексного учета всех инженерных систем, выстраивания эффективной ценовой политики до интеграции проекта с конкретной торговой площадкой и подбором нужных стройматериалов.

Сегодня во многих странах мира (США, Великобритании, Франции, государствах Северной Европы, Сингапуре, Южной Корее, Китае и др.) в строительстве активно внедряются технологии информационного моделирования. Масштаб внедрения BIM в указанных странах объясняется прежде всего выгодами от применения этой технологии. Результаты применения BIM проявляются в виде высокого качества проектной документации, хранения информации в едином информационном ресурсе, улучшения информационного обмена и взаимодействия различных участников инвестиционно-строительных проектов, снижения затрат на этапе строительства и т. д.

Массовое внедрение этой технологии поможет развитию отрасли. В частности, позволит уменьшить сметную стоимость сооружаемых объектов, повысит эффективность капитальных вложений, снизить эксплуатационные расходы. В Великобритании

с мая прошлого года весь государственный заказ переведен на проектирование в формате BIM-технологии, что обеспечило возможность на 30% снизить стоимость строительства объектов за государственный счет. Данная цифра – не расчет экспертов, а опыт, который приобрела Великобритания, сделав обязательным применение технологии информационного моделирования в формате госзаказа.

существенно сократить расходы на строительство и дальнейшую эксплуатацию объектов.

Применение технологии позволяет принимать эффективные решения на всех стадиях жизненного цикла зданий – от инвестиционного замысла до эксплуатации и даже сноса. Это важно и для бюджетныхстроек с точки зрения рационального использования бюджетных денег, и вообще для строительства и эксплуатации любого объекта.

Сегодня на площадке Правительства обсуждается разработанная Минстроем России дорожная карта по поэтапному внедрению технологий информационного моделирования.

Информационные модели содержат инструменты управления стоимостью и рисками, сроками выполнения работ, вариативностью исполнения проектов. BIM позволяет визуализировать в 3D-формате любые элементы и системы здания, рассчитывать различные варианты их компоновки, проводить анализ эксплуатационных характеристик будущих зданий, упрощая выбор оптимального решения. В итоге появляется возможность избежать огромного количества переделок и перепроектирования, сэкономить время,

В целях расширения практики применения этой технологии Минстрой принимает ряд мер. Основная задача, которая стоит сейчас перед Министерством, – сделать BIM общепринятой практикой на всей российской стройке. В рамках этого созданы рабочая группа и экспертный совет, которые занимаются созданием механизмов регулирования строительного процесса в области промышленного и гражданского строительства. Предстоит разработать единую нормативно-правовую базу, внести

необходимые изменения в законодательство, чтобы работа с BIM-моделью осуществлялась на тщательно подготовленном правовом поле. Также важную роль играет выработка технологической платформы, единого национального стандарта BIM, образовательных программ.

Национальный BIM-стандарт необходим для того, чтобы определять, что такое информационная модель в формате ее наполнения. Сегодня те, кто не знает подробностей, под информационной моделью понимают только простую визуализацию

без атрибутов. Национальный стандарт BIM будет включать единое определение, которое позволит всем участникам отрасли общаться на одном языке.

Сегодня на площадке Правительства обсуждается разработанная Минстроем России дорожная карта по поэтапному внедрению технологий информационного моделирования.

Внедрение в Российской Федерации технологий информационного моделирования невозможно без соответствующего закрепления основных положений в законодательстве о градостроительной

деятельности. Начата разработка проекта федерального закона «О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части внедрения технологий информационного моделирования в сфере строительства».

Разрабатываемый законопроект не предполагает немедленного перехода к разработке проектной документации всех объектов капитального строительства исключительно в форме информационных моделей. Решение о форме разработки проектной документации застройщик принимает самостоятельно.

В случае если проектная документация разработана в форме информационной модели и получила положительное заключение экспертизы (государственной или негосударственной), она размещается в Едином государственном реестре заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства, где хранится бессрочно. Это поможет упростить процедуру получения разрешения на строительство. ■

Материалы предоставлены Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

Своды правил

В 2016 г. в России были разработаны четыре свода правил в сфере информационного моделирования:

«Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»;

«Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»;

«Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»;

«Информационное моделирование. Правила организации работ производственно-техническими отделами».

«Умные счетчики» для российских регионов

В одном из регионов России компания «МегаФон» планирует запустить пилотную зону для внедрения решения «Умный счетчик», работающее на основе стандарта NB-IoT. В создании комплексного решения помимо оператора участвуют еще две компании: Huawei как поставщик оборудования и «Большая Тройка» – разработчик платформы для сбора и анализа передаваемых данных. На основе предлагаемой платформы можно будет с мобильного телефона контролировать свои расходы, оплачивать услуги, а также анализировать динамику потребления. Оператор развернул сеть на базе оборудования китайской компании, а разработчик платформы предложил устройство для сбора и передачи данных по сети на сервер. Ресурсные, сервисные и управляющие в сфере ЖКХ предприятия могут воспользоваться интернет-интерфейсом для доступа и анализа данных

со всевозможных приборов учета. Разработчики решения утверждают, что жителям, в домах которых появятся «умные счетчики», не нужно будет снимать показания вручную и передавать в бухгалтерию для расчета суммы оплаты за электроэнергию, воду и газ. Одно из преимуществ решения в том, что оно функционирует в стандарте NB-IoT. В текущем году партнеры по проекту «МегаФон» и Huawei намерены ввести стандарт в коммерческую эксплуатацию. Срок службы подключенных устройств без замены аккумулятора может составлять годы. По словам Натальи Талдыкиной, директора по развитию корпоративного бизнеса «МегаФона», запуск в коммерческую эксплуатацию этого решения откроет новую страницу IoT в России, ускорит цифровизацию и модернизацию отрасли ЖКХ.

www.connect-wit.ru

Павел ЧЕЛЫШКОВ:

«Перенос основных задач планирования на стадию проектирования оптимизирует расходы в строительстве»



О функционале, возможностях и перспективах применения информационных технологий в строительной отрасли в интервью журналу Connect рассказал заведующий кафедрой «Автоматизация и электроснабжение» Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ) Павел Челышков.

– Как вы оцениваете условия и уровень автоматизации, информатизации строительной индустрии и ИТ-потенциал основных ее подотраслей?

– Когда речь заходит об автоматизации в строительстве, часто говорят об использовании опыта машиностроения. Технологии, которые хорошо показали себя в промышленной индустрии, стараются применить в строительной отрасли, посмотреть на здания как на изделия. Особенно актуально это для типового строительства, всевозможных объектов социальной инфраструктуры.

Однако у строительства есть принципиальное отличие. В машиностроении можно сделать опытный образец и не один – десятки, чтобы отточить на них модель, учесть все ее недостатки до начала промышленного

производства. А в строительстве, как в медицине, каждый раз что-то уникальное, поскольку пробная модель здания – из разряда невозможного. Хотя, конечно, можно возвести объект, оценить, что получилось, потом снести построенное и возвести заново, но уже без дефектов. Однако такой подход представляет некоторую ценность разве что для сверхуникальных объектов.

В 99,9% случаев речь, конечно, о математическом, информационном моделировании. Возможности оценки адекватности моделей значительно скромнее, чем в машиностроении. В этом и состоит важная особенность отрасли.

С точки зрения применения ИТ строительство – не самая передовая отрасль по ряду объективных причин. Индустрия приземленная в буквальном смысле, зависимая от множества факторов. Информационные системы в силу своей неуниверсальности не позволяют учесть большое количество разнородных обстоятельств и непредсказуемых ситуаций, которые с трудом поддаются формализации. Строительство очень зависит от погоды, месторасположения объектов, дорожной ситуации, имеющейся инфраструктуры, иных обстоятельств.

При наличии отлаженных последовательных процедур, как в машиностроении, конвейерных линий проще внедрять информационные системы. В то же время не стоит умалять значение информационных технологий, применение которых на стадии строительства и эксплуатации может дать значительный эффект.

С помощью ИТ-инструментов на этапе строительства обеспечивается контроль выполнения плана производства работ, не говоря уже об автоматизированном его составлении. Сегодня во многих случаях такой план превращается в формальность, создается для того, чтобы было что показать проверяющему. Но если в основе лежат грамотная модель и эффективные программные средства, которые преобразуют модель в план производства работ, то упрощаются задачи логистики, складирования материалов и бесперебойной поставки иных ресурсов. В таком случае стройка работает как отлаженный механизм, напоминает собой конвейерную линию. При правильном использовании систем удастся избежать потерь на аренде техники, простае людей, а в результате быстро окупятся затраты на внедрение ИТ.

– **Что же, по вашему мнению, препятствует применению ИТ в строительстве?**

– Если продолжать параллель с машиностроением, то там процессы проектирования, производства и во многом эксплуатации находятся в одних руках, в зоне ответственности одной организации. В строительстве проектирует один, строит другой, а эксплуатацией занимается в большинстве случаев третий, тот, кому удастся продать построенный объект.

На мой взгляд, отсутствие одного выгодополучателя тормозит информатизацию, что хорошо иллюстрирует пример с применением BIM-технологий. Основные затраты на эти цели приходится нести на стадии проектирования, выгоду начинают получать на стадии строительства, но на основные дивиденды можно рассчитывать на этапе эксплуатации. Зачем проектировщику вкладываться в эти технологии, если непонятно, кто будет получать выгоду от использования объекта?

– **Как переломить ситуацию, что делается для этого?**

– В конце прошлого года были разработаны своды правил по применению надстройки информационного моделирования. Предстоит создать наборы типовых технических заданий на информационную модель, чтобы заказчик мог предъявлять к ней адекватные требования. И тогда можно рассчитывать, что на стадии строительства и эксплуатации информационная модель будет эффективной.

Должен заметить, что до недавнего времени даже у заказчика не было возможности инвестировать, условно говоря, в ИТ-инструменты, поскольку это расценивалось как завышение требований к исполнителю. Но благодаря изменениям Градостроительного кодекса, других нормативно-правовых актов, принятию сводов правил, о которых упоминалось, в правовом поле появились такие понятия, как «информационная модель», «BIM-проектирование» и т. д.

Это позволит заказчику правильно формулировать задания, а исполнителю – понимать, о чем идет речь в задании. Отрасль научится разговаривать на одном понятийном языке в области ИТ. Причем у всех участников процесса должна быть рыночная заинтересованность в исполнении и использовании этих правил.

– **Может ли помочь ответственная строительная отрасль локализация западных стандартов?**

– Как показывает практика, в большинстве случаев недостаточно взять западные стандарты и перевести их на русский язык. Ведь существенно различаются исходные данные, причем в нашем случае зачастую не в худшую сторону. В частности, система стандартизации, созданная у нас в 30-х гг. прошлого века, – уникальная, грамотная, последовательная и правильная. Запад только сейчас начинает стремиться к этому, т. е. пытается разработать стандарты, аналогичные нашей системе ГОСТов и СНИПов. Имеющаяся в России государственная классификация стандартов – большое подспорье при внедрении ИТ. Наличие системы стандартизации значительно упрощает процесс использования информационных технологий. Свод правил – необходимое, хотя и не достаточное условие, чтобы двигаться в направлении информатизации.

– **В чем выражается качественный скачок в развитии отрасли с началом применения 3D-проектирования и BIM-технологий?**

– Говорить о качественных изменениях, на мой взгляд, не совсем правильно. 3D- и BIM-технологии не являются тем, что перевернуло процесс проектирования, как это было, например, после перехода на электронные чертежи в 90-е гг. прошлого века. Безусловно, это универсальные и очень удобные инструменты проектирования. До 50% их ценности состоит в том, что это механизмы контроля применения

существующих нормативов. Ведь можно и без этих технологий проектировать, строить и эксплуатировать здания, но они во многом облегчают процессы.

Не меньшее значение имеют федеральные и региональные классификаторы стройматериалов, инженерного оборудования. У проектировщика должна быть возможность выбрать, например, радиатор для проекта с учетом того, в каком регионе строится здание. Устройство с необходимыми характеристиками подбирается из числа тех, что производятся в данном регионе. Это важный момент, поскольку облегчает логистику, удешевляет стоимость объекта. Порой до 50% стоимости зданий в отдаленных регионах страны составляют логистические расходы на доставку оборудования и материалов. И зачастую это напрасные затраты, так как не используются ресурсы местных производителей. В итоге приходится через полстраны везти элементарные грузы, приборы и оборудование в отдаленные регионы.

– **На федеральном уровне эта задача не решена?**

– Пока нет, и без использования информационных технологий ее решить практически невозможно. По крайней мере, решить прозрачно. Кстати, на эффект можно будет рассчитывать при реализации комплексного подхода к применению технологий, федеральной нормативной базы, классификаторов оборудования и материалов. Именно в этом заинтересованы не только проектировщики, но и контролирующие органы, заказчики и будущие владельцы объекта, эксплуатирующие организации.

Чуть больше года назад государство поставило задачу по разработке типовых проектов. Это обусловлено тем, что стоимость строительства примерно одинаковых зданий в разных регионах различается в разы, а иногда и на порядок. С помощью информационных технологий можно четко контролировать процесс расходования средств.

– Какие функциональные преимущества внедрения BIM-технологий вы могли бы выделить?

– Прежде всего, автоматизированный контроль коллизий и ошибок в проектах, таких как пересечение инженерных систем между собой, инженерных систем и архитектуры, конструктивных элементов и т. д. С помощью информационной модели эти вопросы снимаются на стадии проектирования. Второе преимущество, вытекающее из первого, – автоматизированная экспертиза проекта. Третье преимущество относится к стадии строительства – автоматизированная разработка проекта производства работ, причем неформального. На основе такого проекта регулируются логистика на стройке, взаимодействие между бригадами, подрядчиками. График производства работ дает возможность в режиме реального времени контролировать сроки выполнения работ.

Безусловная зона ответственности ИТ в строительной индустрии – составление плана работы, управление логистикой, координация действия между субподрядчиками, что позволяет избежать простоев.

О качестве проработки проектов можно судить на примере Японии, где соотношение между сроками проектирования и строительства составляет 80 к 20. (В России, к сожалению, наоборот.) Объясняется это уровнем проработки проектных решений. Этап строительства там настолько тщательно планируется, что напоминает собой, без преувеличения, военную операцию. Все четко расписано: кто и когда появляется на строительной площадке, когда ее покидает и т. д. Благодаря этому сводятся к минимуму возможные накладки.

У нас график производства работ составляется зачастую формально. Соответствующие риски несет строитель, они не перекадываются на плечи

проектировщика. Поэтому на строительной площадке большинство задач решается, к сожалению, в ручном режиме.

Если перенести основные задачи планирования на стадию проектирования, то это значительно снизит расходы, представление о которых можно получить на самом простом примере. День простоя проектировщика выражается определенной суммой, а день простоя башенного крана на несколько порядков выше этой суммы. Очевидно, что лучше промоделировать ситуацию множество раз на этапе проектирования, чтобы сразу правильно выполнить на стройке.

– Существуют ли в индустрии специальные требования к аппаратному обеспечению для внедрения BIM и других технологий, к системному программному обеспечению?

– Большие вычислительные мощности требовались, когда недостаточно было возможностей компьютеров. Сейчас 90% расчетов производятся на персональных машинах. Современные мощные персональные компьютеры справляются с большей частью задач архитектурного проектирования. Конструктивные расчеты в случае выполнения уникальных заданий требуют повышенных характеристик ПК. Но в целом аппаратное обеспечение процесса проектирования – это, наверное, то, о чем не нужно думать отдельно.

В сегменте промышленного строительства, возведения энергетических нефтегазовых объектов актуально использование имитационного проектирования, «тонких клиентов», вычислительных кластеров.

В состав аппаратного обеспечения современной стройки входят дроны, электронные устройства для монтажных бригад, отдельные девайсы для прораба, специальные с точки зрения защищенности разграничения прав доступа и т. д.

Сегодня востребовано все, что обеспечивает повышение качества работ, контроля их выполнения и безопасности на строительной площадке, например, системы оповещения о возможных нештатных случаях, навигационные модули, позволяющие следить за перемещением техники и уровнем занятости рабочих.

– Каков ваш прогноз развития ИТ в строительной отрасли? Какой будет индустрия через пять-десять лет?

– Стройка, как принято говорить среди специалистов, – это сфера, которая двумя ногами стоит на земле. Технологических прорывов можно ожидать в других отраслях. Тем не менее строительная индустрия – один из локомотивов экономики. Качественные изменения в строительном комплексе будут связаны с переходом от управления проектами к проектному управлению, от планирования территории к территориальному планированию. Будут пересматриваться подходы к ответственности за весь жизненный цикл объекта строительства. Пока каждый на своем участке отвечает за жизненный цикл, что не позволяет координировать усилия разных исполнителей и добиваться общей оптимизации.

Для решения этой проблемы предстоит вкладываться на стадии проектирования чуть больше, чтобы на этапе строительства сделать лучше, чем получается сейчас. Сегодня мало кому интересно, как строили, куда больший интерес связан со стадией эксплуатации объекта. Но чтобы получить качественный объект на стадии эксплуатации, нужно больше делать на первых двух стадиях. И это возможно только при комплексном подходе к использованию технологий и при четком разделении ролей участников процесса. Драйвером такого процесса являются госзаказы, когда государство диктует правила игры и формирует условия, которые постепенно меняют ситуацию к лучшему. ■

«Газпромнефть» и ФРИИ выберут стартапы в сфере виртуальной реальности

«Газпромнефть» и Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ) запустили программу индустриального партнерства по развитию специализированного трека виртуальной реальности (VR) Акселератора ФРИИ (программы для ускоренного развития бизнеса в Интернете). Подать заявку на участие в треке по виртуальной и дополненной реальности (VR/AR) могут стартапы, имеющие готовые VR-продукты или прототипы для решения прикладных задач в сфере промышленности. Успешные проекты – выпускники акселератора, показавшие лучшие результаты роста, смогут претендовать на инвестиции ФРИИ в размере до 30 млн рублей и интеграцию своих решений в производственные процессы «Газпромнефти». Первоочередные задачи для «Газпромнефти», которые можно решить при помощи VR-технологий, – обучение персонала, предварительное тестирование инженерных решений и проведение удаленных встреч в режиме реального времени. Участники стартапов смогут поработать на площадках технопарков «Газпромнефти» в Санкт-Петербурге и Омске. После того как стартапы пройдут акселерацию во ФРИИ и зарекомендуют себя, работая на базе технопарка,

«Газпромнефть» примет решение о применении перспективных продуктов в компании. «Мы заинтересованы в сотрудничестве со стартапами, которые используют технологии геймификации. Такие решения актуальны для обучения сотрудников основам промышленной безопасности. Кроме того, мы заинтересованы в VR-оборудовании, позволяющем проводить удаленные рабочие встречи с возможностью условно находиться в одной комнате и видеть в онлайн-режиме 3D-прототипы коллег. Третья интересная для нас сфера – проекты, за счет которых инженеры смогут предварительно тестировать промышленные объекты в виртуальной реальности», – отметил Константин Кравченко, начальник департамента ИТАТ «Газпромнефти». «По оценкам Goldman Sachs, уже к 2025 г. мировой рынок решений на базе технологий VR и AR составит более 13 млрд долл., а к 2020-му достигнет 25 млрд долл. Крупный бизнес в РФ уже внедряет такие решения в производство, а в будущем они станут доступны и для малого и среднего бизнеса», – заявил Евгений Борисов, заместитель директора по развитию ФРИИ.

<http://www.gazprom-neft.ru>

КРОК ускоряет запуск новых магазинов розничной сети Selgros Cash & Carry

КРОК внедрил готовое решение для быстрого запуска ИТ-инфраструктуры в новых магазинах сети Selgros Cash & Carry. Новая отказоустойчивая платформа с простым управлением из одной точки ускорила работу локальных бизнес-приложений ритейлера, снизила риски потери информации и помогла в три раза сократить стоимость владения ИТ-инфраструктурой. Сети магазинов требовалось модернизировать инфраструктуру двух торговых центров в Москве и обеспечить их непрерывную работу в период пиковых нагрузок, включая дни сезонных распродаж и специальных акций. В условиях ограниченного штата ИТ-специалистов также было необходимо централизовать управление ИТ-инфраструктурой и упростить обслуживание за счет перехода в единую среду администрирования. При этом стояла задача организовать гибкое масштабирование ИТ-инфраструктуры при расширении географии присутствия сети. Специалисты КРОК предложили решение на базе гиперконвергентной платформы SimpliVity OmniCube. Внедрение таких модульных программно-аппаратных комплексов позволило создавать локальную ИТ-инфраструктуру для работы бизнес-систем

в каждом из магазинов и одновременно использовать ее вычислительные мощности в качестве резервной площадки для хранения копий данных, поступающих в ходе работы касс, торгового оборудования и системы ЕГАИС. За счет объединения в едином программно-аппаратном решении вычислительных ресурсов и возможностей систем хранения данных ритейлер смог наладить бесперебойную работу информационных систем и снизить риски простоев касс. Быстрая настройка и масштабируемость платформы дают возможность торговой сети разворачивать полноценную инфраструктуру в новых магазинах и запускать бизнес-процессы. Распределяя вычислительную нагрузку между удаленными кластерами в разных магазинах, новая инфраструктура стабильно работает при ограниченной пропускной способности каналов связи. Такой сценарий обеспечивается благодаря встроенной функции резервного копирования и дедупликации. С помощью новой системы данные безопасно дублируются, сократилось общее время их копирования и восстановления, а также повышен уровень сохранности в случае сбоев в энергоснабжении.

<http://www.croc.ru/>

Владимир ИВАНОВ:

«ИТ сегодня – это нервная система любой компании»



Современные девелоперы в России находятся в постоянном поиске новых идей, подходов и решений в области ИТ. В чем сегодня наиболее наглядно проявляется специфика бизнес-процессов крупного девелопера? Какие процессы требуют от ИТ-службы отраслевых компетенций и каких именно? Наконец, какое место занимают ИТ-службы в структуре бизнеса строительной компании? На эти и другие вопросы мы попросили ответить Владимира Павловича Иванова, директора департамента информационных технологий ПАО «Галс-Девелопмент».

– Как бы вы охарактеризовали роль и место ИТ-службы в структуре бизнеса вашей компании? Как сегодня выстраивается диалог ИТ и бизнеса на примере ПАО «Галс-Девелопмент»?

– Сегодня, о какой бы отрасли экономики мы ни говорили, ИТ-служба, по сути дела, является нервной системой компании, которая позволяет управлять процессами на оперативном и стратегическом уровнях. Помимо всего прочего ИТ-служба создает удобные инструменты для работы компании – мы поддерживаем эти инструменты и изменяем их по запросу бизнеса. В ПАО «Галс-Девелопмент» диалог между ИТ и бизнесом идет двусторонний: с одной стороны, мы отыскиваем интересные решения и предлагаем их другим подразделениям компании; с другой стороны, сами бизнес-пользователи нередко находят для себя полезные инструменты – они дают нам их на оценку и получают экспертное заключение (оценку стоимости владения и пр.).

– Насколько типичны бизнес-процессы в крупном девелопере по сравнению с иными отраслями? В чем проявляется специфика? Можете ли продемонстрировать на примере, какие процессы и в чем именно требуют от ИТ-службы отраслевых компетенций?

– Девелопмент у нас более медленный, можно сказать, более фундаментальный, чем, например, FMCG-бизнес или в сфере услуг. Скажем, для компаний, занимающихся продажами, остановка логистики, продаж – это критичный уровень. В строительной отрасли критичным уровнем будет являться остановка проектов – если на пике реализации проекта у компании прекратится доступ к необходимым сервисам, инструментам, то невозможно будет провести любые документарно-деловые процессы, такие как продажи объектов недвижимости, прием/отправка платежей и т. д.

В страховом бизнесе так называемый бизнес-день может быть до недели, т. е. компания получит ощутимый ущерб, если какой-либо ИТ-сервис не будет восстановлен за неделю. В банке критичным может быть простой в 10 минут. А вот в нашей компании «бизнес-день» занимает несколько часов – суммарная длительность простоя ИТ-сервисов «Галс-Девелопмент» в год не достигает и часа.

Тем не менее с точки зрения ИТ разница между работой в строительной отрасли и в других секторах экономики не так велика, как может показаться на первый взгляд, – чуть-чуть меняются название ИТ-систем и их направление.

– В какой степени традиционный функционал полноценной ERP-системы покрывает основные управленческие нужды? Какая система используется у вас и насколько существенной была ее адаптация по сравнению с базовым вариантом от разработчика?

– У нас полноценная ERP-система покрывает все управленческие нужды предприятия на 100%. С точки зрения финансового блока (документооборот, договорной учет, заявки и пр.) – также все покрывается на 100%. Конечно, есть некоторые специфические направления работы, которые не всегда легко покрыть, например финансовое моделирование, строительное моделирование, BIM-решения. В распространенных сегодня ERP-системах я не видел ни однойстройной реализации, которая позволяла бы охватить эти направления без каких-либо существенных доработок.

Покрыть бизнес-процессами на предприятии можно все, что у вас стандартизировано, однако проблема как раз и заключается в том, что не все жизненные ситуации можно стандартизировать, поскольку и сама

компания, и среда ее деятельности представляют собой живые организмы, условия существования которых постоянно меняются.

Таким образом, примерно 10–20% (я склоняюсь в последней цифре) задач у вас всегда будут находиться на стадии изменения, и вам придется работать с ними вручную, а не по каким-то формализованным лекалам, пока они, в свою очередь, не устоят и не станут вполне стандартными для отрасли – только тогда их можно будет автоматизировать. Пока они не стали стандартом, они являются хаосом: автоматизируя хаос, вы получите автоматизированный хаос.

– Уточните, пожалуйста, что конкретно вы понимаете под термином «финансовое моделирование».

– Положим, у вас есть входные параметры какого-то объекта, его экономические показатели, и вы производите расчет с учетом инвестиций, сколько необходимо понести затрат для реализации данного проекта, на каком этапе он «выйдет в ноль», на каком этапе, наконец, его надо продавать, чтобы получить прибыль. При этом в рамках жизни этого проекта происходит множество изменений (скажем, уровень инвестиций может вырасти или упасть), которые необходимо отразить в модели, произвести расчет и на основании анализа понять, какие изменения нужно внести в проект для его успешной реализации.

Сразу же замечу, что хороших систем финансового моделирования я еще не видел. Все имеющиеся решения подобного рода заточены под определенные стандарты, а вот для живой, меняющейся ситуации они вряд ли подходят.

У нас в ПАО «Галс-Девелопмент» используется ERP-система на базе «1С» но это не «1С Предприятие 8.3». Когда мы внедряли решение, хорошей ERP-системы у «1С» еще не было, так что мы с нуля создавали свою ERP на базе имеющихся блоков «1С».

– Как в вашей компании организована система документооборота? В какой мере она обслуживает внутренние коммуникации,

а в какой настроена на поставщиков и клиентов? В чем особенности работы с поставщиками в стройиндустрии?

– Документооборот нужно разделять на два этапа – внутренний документооборот компании и внешний. Отдельная сложная тема – обмен первичными документами с контрагентами. К сожалению, у нас есть множество операторов документооборота, которые не имеют между собой роуминга, откуда и возникает проблема с обменом документами между российскими компаниями.

Мы, с одной стороны, пытаемся добиться от подрядчиков использования единой системы документооборота, с другой – общаемся с компаниями ЭДО для реализации роуминга между операторами данных систем.

– В какой мере интегрируются управленческий документооборот и совместная работа с технической документацией в вашей компании?

– Если брать финансовую сторону проектов, то все имеется в ERP-системе, если же брать чертежи исполнительной документации, то это уже электронный архив, который у нас сформирован отдельно – нет смысла подгружать его в ERP-систему, поскольку работы по нему ведутся только инженерами.

Что касается идеи BIM-решений, то она мне нравится в качестве концепции, но если рассматривать внедрение такой методологии, то я бы хотел увидеть какие-то нормативные документы от ответственных правительственных органов, которые бы обозначили для девелоперов направление движения. Только тогда мы сможем, уже отталкиваясь от их решений, начинать прорабатывать свою методологию использования BIM. В противном случае можно оказаться в неприятной ситуации, когда разработанные нами решения окажутся не совместимыми с принятыми на государственном уровне стандартами и методологией.

– Какие новые идеи, подходы и решения в области ИТ считаете наиболее приоритетными для современного девелопера

и почему? Какие из них присутствуют в ваших планах на ближайшую перспективу?

– Сложный вопрос. Например, тот же Интернет вещей (IoT) – очень интересная идея. С точки зрения всего проекта вещь полезная, работающая, да она уже и сейчас активно применяется. Скажем, в сфере гостиничного управления это позволяет четко мониторить жизнь объекта – собирать все необходимые данные и оптимизировать затраты на его эксплуатацию.

А вот с точки зрения конечного пользователя, допустим, покупателя квартиры, IoT оказывается проблематичной затеей. Поясню: мы рассматривали несколько проектов «умных домов», но обнаружили лишь долю процента людей, которые заинтересованы в использовании этих технологий. Выяснилось, что 100%-ная цифровизация квартиры (когда можно включить свет, вентиляцию, кондиционер с телефона и пр.) не всех радует, более того, почти никому не нужна. К тому же когда люди въезжают в новую квартиру, то в 90% случаев они делают свой ремонт. Мы рассчитывали затраты на реализацию идеи сделать из квартиры «умный дом» – к стоимости квартиры придется добавить 1–5 млн руб. (зависит от степени автоматизации).

Таким образом, идеи вроде «умного дома» – не вопрос предложения девелоперских компаний (мы можем все это делать уже сегодня), это определяется спросом потребителя.

В гостиничном бизнесе многие решения из «умного дома» уже применяются, в пятизвездочных гостиницах каждый номер – это «минимумный дом», а вот частный сектор России пока к этому не пришел.

Что касается облачных технологий, то я не знаю ни одной компании, которая не использует хотя бы частные облака, – они заметно удешевляют владение, упрощают администрирование всей инфраструктуры. Есть те, кто считает возможным переводить всю ИТ-инфраструктуру в облака (как публичные, так и гибридные), но такой подход увеличивает риски информационные и уменьшает управляемость ИТ-систем, что для нас неприемлемо. ■

ИТ и архитектура

Информационные технологии начинают влиять на архитектуру. У архитекторов появились даже концепции дигитальной, цифровой, виртуальной архитектур, в которых функциональность зданий не задается изначально, а меняется в зависимости от потребностей. Архитекторы переосмысливают подходы к проектированию общественных зданий уже с учетом используемых в них информационных технологий. В результате здание делится на три функциональные части: «площадки» – открытые пространства (open space), которые могут видоизменяться в зависимости от потребностей; «трубы», объединяющие площадки между собой и организующие процесс в здании; «оболочка» – фасад здания, в качестве которого выступают огромные экраны, меняющие облик сооружения в зависимости от потребностей. По аналогии с ИТ даже произошло разделение на хард-архитектуру (несущие конструкции) и софт-архитектуру, которая может меняться со временем и даже управляться различными устройствами.

Таким образом, информационные технологии влияют уже не только на бизнес, но и на архитектуру зданий, меняя подходы к проектированию у архитекторов и интерьерных дизайнеров. К сожалению, эти специалисты не уделяют много внимания именно ИТ-оборудованию – для них, похоже, информационные технологии связаны в основном с проекционным оборудованием, различными механизмами и средствами визуализации, а также офисной и бытовой техникой. Однако для функционирования подобных современных зданий нужно все-таки выделить в нем часть помещений для центров обработки данных (ЦОД), архитектуру которых можно отнести уже к категории хард, потому что ЦОД достаточно сложно поменять после постройки здания – он должен быть снабжен соответствующими системами питания, охлаждения, коммуникационных каналов, пожаротушения и множеством других инженерных систем, которые обеспечивают надежное функционирование информационных ресурсов и той самой софт-архитектуры. Практически все современные строения должны в той или иной мере учитывать особенности, обусловленные информационными технологиями. Именно о них и пойдет речь в настоящей статье.

Архитектурные требования ИТ

Чтобы понять, какие условия вычислительное оборудование выдвигает архитекторам, вначале перечислим необходимые инженерные подсистемы. Для надежной работы вычислительных комплексов требуются следующие компоненты.

- **Энергоснабжение.** Для всех информационных систем необходимо электричество. Однако для ИТ нужно не только само электропитание, но и его непрерывность, чтобы корректно завершить все операции записи на диски. Для этого достаточно просто подключить ЦОД к электросети, надо построить систему бесперебойного и резервного питания. С этой целью применяются аккумуляторы и дизель-генераторы – для них необходимо предусмотреть помещение и рассчитать нагрузку на несущие конструкции. В требованиях к ЦОД, которые разработал Uptime Institute, предусмотрены различные уровни гарантии по энергопитанию: две независимые линии подвода электроэнергии, резервное питание и многое другое. Они также накладывают свои ограничения на архитектуру и даже выбор точки расположения объекта.
- **Охлаждение.** Обеспечение комфортного для оборудования температурного режима – тоже

непростая задача для архитектора, поскольку для машинных залов необходимо предусмотреть такую систему охлаждения, чтобы оборудование работало максимально долго, т. е. с определенными коэффициентами влажности и чистоты. Выбор системы охлаждения ЦОД – отдельная тема, о которой мы регулярно пишем на страницах нашего журнала. Здесь же хочется отметить, что установка охлаждающей системы, или фрикулинга, требует от архитекторов определенных подходов.

- **Сеть.** Для современных вычислительных центров необходима проводка уже не медных кабелей, а оптических – они позволяют получить максимум возможностей от ЦОД. Однако с точки зрения прокладки кабелей системы оптика имеет особенность – ограниченный радиус сгиба. Он не очень большой, тем не менее при проектировании системы желобов и каналов приходится учитывать этот фактор. Следует также отметить, что структурированная кабельная сеть (СКС) сейчас практически является частью здания и строится вместе с ним, т. е. относится к хард-архитектуре. Развитие коммуникационных технологий идет быстрее, чем архитектуры, поэтому при строительстве зданий следует закладывать наиболее перспективные СКС-решения, чтобы

в дальнейшем не пришлось перекладывать коммуникационные кабели.

- **Клиентское оборудование.**

Если в здании предполагается наличие не только центра обработки, но и клиентского оборудования – рабочих мест сотрудников или информационных табло и других IoT-устройств, т. е. софт-архитектуры, то при проектировании необходимо выделить специальные места (небольшие встроенные шкафы, как правило, внутри коммуникационных «труб») для коммуникационного оборудования. Кроме того, следует предусмотреть вентиляцию, подвод электроэнергии и коммуникационных кабелей, хотя они и менее требовательны к условиям функционирования.

В них могут размещаться коммуникационное оборудование для обслуживания клиентов, небольшие серверы, принтеры и другое клиентское оборудование. Шкафы должны устанавливаться таким образом, чтобы к ним можно было подключать проводные устройства – длина Ethernet-подключения по медному кабелю не должна превышать 400 м. Поэтому размещение таких шкафов стоит предусмотреть равномерно по всему зданию.

- **Пожаротушение.** Пожар в технологическом помещении тушат иными способами, нежели в офисном или открытом пространстве, – с помощью специального газа. Для этого нужно обеспечить изоляцию помещения от остального здания, чтобы воздух, вытесняемый газом, не мог попасть обратно в помещение. Это также требует определенных архитектурных решений: установки специальных изолирующих дверей, системы аварийного оповещения и введения пропускного режима для входа в помещение, чтобы дежурная смена в случае пожара знала, кто находится внутри. В остальных зонах здания вполне можно использовать классические системы пожаротушения – при проектировании здания следует предусмотреть несколько систем.

Существуют и другие требования, предъявляемые информационными системами при строительстве зданий, например, по защите от побочного изучения, если в ЦОД предусмотрена обработка сверхсекретных персональных данных, или от нападения террористов для критически важных объектов информационной инфра-

отдельной площади под здание ЦОД. В условиях ограничения по площади подобный вариант неприемлем.

- **Встроенный ЦОД.** Экономить площадь можно с помощью ЦОД, встроенного в само здание, но в этом случае неизбежны проблемы с его развитием и модификацией. К тому же

Архитекторам следует предусмотреть специальные места парковки для мобильных ЦОД.

структуры. Однако эти требования предъявляются уже не к обычным строениям, а к специализированным зданиям ЦОД, которые возводятся с учетом современных требований фортификации. Чаще востребованы здания или комплексы зданий, которые используются для другого, – торговые и культурные центры, спортивные сооружения, транспортные узлы. В них ИТ выполняет скорее вспомогательную функцию, поэтому приходится использовать компромиссные схемы формирования вычислительных комплексов.

Хард-архитектура

В комплексе зданий ЦОД может быть расположен следующим образом.

- **Отдельное здание.** Вычислительный комплекс может быть вынесен в отдельное здание, где создаются все необходимые для функционирования современной техники условия. В отдельном здании проще создать все условия по максимальному уровню требований Uptime Institute. Его можно строить как с помощью модульных компонентов, так и в виде монолитного здания. Такой ЦОД проще поддерживать и совершенствовать. Основным недостатком такого подхода является требование

сложнее реализуются некоторые требования Uptime Institute, поскольку контролируемая площадь будет меньше. При этом в то же здание нужно вмонтировать и системы охлаждения, и гарантированного энергопитания, и защиту от постороннего вмешательства, что довольно трудно реализовать в современных открытых зданиях, предназначенных для массового посещения людей. Во встроенном ЦОД сложнее организовать и фрикулинг, поскольку он требует больше места. Таким образом, для встроенных ЦОД выбор решений – задача достаточно сложная, и приходится прибегать к определенным компромиссам.

- **Распределенные ЦОД.** Излишняя централизация вредит: на охлаждение крупных ЦОД может уходить до 60% энергии, потребляемой вычислительным центром. К счастью, современные ИТ достаточно эффективно работают в кластерной конфигурации, что позволяет перераспределять нагрузки между узлами кластера и сбалансированно использовать оборудование. Распределенный по зданию ЦОД может оказаться более эффективным, чем централизованный, поскольку один узел может быть встроен в само здание, а другой – вынесен за его пределы.

С точки зрения надежности два связанных между собой узла будут функционировать устойчивей, чем один большой, в котором может обнаружиться неожиданная единая точка отказа.

Как один из узлов последнего варианта может использоваться, в частности, мобильный ЦОД – готовый вычислительный комплекс, смонтированный в отдельном автомобиле. Подобные продукты сейчас есть у ряда производителей. Такой ЦОД можно подключать к общей системе и наращивать вычислительные мощности при необходимости: например, при проведении крупных мероприятий в спортивных и раз-

может при необходимости меняться. Для этого используются легкие материалы типа гипсокартона или даже мобильные перегородки. Меняться могут и внутренние интерьеры, и даже фасады зданий. В коммерческих зданиях постоянными нередко остаются только несущие конструкции, все остальное модифицируется в зависимости от потребностей заказчика. Однако обслуживание подобных зданий затрудняется, поскольку документацию на них нужно постоянно держать в актуальном состоянии, чтобы всегда можно было получить доступ к инженерной инфраструктуре. Обеспечивать

начиная от несущих конструкций и заканчивая проекционным оборудованием фасада здания. Все изменения должны вначале проектироваться в BIM, а затем уже реализовываться на практике, чтобы система могла проверить соблюдение условий функционирования зданий массового использования.

Следует отметить, что сейчас уже все готово для внедрения BIM-решений: производители инженерного ПО разработали форматы и технологии для работы с электронными моделями для всех участников жизненного цикла; разработчики оборудования оцифровали все свои устройства в виде подключаемых библиотек, готовых к установке объектов; создаются платформы для совместного использования электронных моделей здания через Интернет с помощью различного программного обеспечения и приложений для сервисных организаций. За рубежом уже есть примеры использования BIM в реальном строительстве и эксплуатации. Во всяком случае, именно эта концепция продвигается производителями инженерного ПО как наиболее перспективная для дальнейшего развития всей ИТ, связанной со строительством и обслуживанием зданий.

Концепция BIM предполагает полный жизненный цикл обслуживания зданий с помощью единой трехмерной модели.

влекательных центрах. Но использовать подобные решения как основной ЦОД не стоит, поскольку именно они самые неэффективные – требуют специальных парковочных мест с подводом электроэнергии и телекоммуникаций, а главное – они менее надежны, чем стационарные. Однако архитекторам следует предусмотреть специальные места парковки для мобильных ЦОД. Другим возможным вариантом являются арендованные внешние вычислительные мощности у операторов, для чего достаточно организовать широкополосное подключение к внешним ЦОД. Но в этом случае владелец здания теряет контроль над внешним вычислительным центром, что может привести к неожиданным последствиям для софт-архитектуры.

Софт-архитектура

Конфигурация пространств внутри современных зданий

соответствие между бумажной документацией и реальностью в такой концепции уже сложно, поэтому для зданий, где предполагается большая часть софт-архитектуры, стоит использовать современные методы управления документацией и обслуживания, которые сформированы в концепцию Building Information Modeling (BIM) – технологии информационного моделирования.

Концепция BIM предполагает полный жизненный цикл обслуживания зданий с помощью единой трехмерной модели. Все этапы разработки, строительства, обслуживания, модификации и утилизации здания предполагается вести посредством единого электронного пакета документации или вообще в единой информационной системе, доступ к которой получают все участники процесса строительства и обслуживания здания. В подобной системе должны содержаться все актуальные сведения об объекте,

Заключение

Хотя сейчас еще не вполне понятно, как BIM сочетается с системами типа интеллектуальных зданий и IoT-устройств, устанавливаемых в помещениях, скорее всего, по мере развития электронных моделей и IoT-сервисов интеграция между ними будет выработана – важно ориентироваться на лидеров в обоих направлениях, и они вынуждены будут договориться о взаимодействии. В любом случае, такую интеграцию стоит начинать с создания электронной модели здания, а уже потом интегрировать ее с IoT-сервисами. ■

Валерий КОРЖОВ,
Connect

ИТ и строить, и жить помогают

Волнообразная природа экономического кризиса в стране уже долгие годы вынуждает компании различных отраслей искать пути сохранения ликвидности бизнеса, порой балансируя на грани выживания. Строительная индустрия одной из первых была втянута в санкционную игру, что повлекло за собой сокращение доли проектного финансирования, заморозкустроек, падение объемов ипотечного кредитования в жилищной строительной сфере... Все эти факторы – внешние и более-менее просчитываемые. А вот откуда натиска не ждали, так это со стороны индустрии информационных технологий, в частности системной интеграции. Тренд или попытка выжить? Насколько реальна ИТ-трансформация стройки? Мы встретились со специалистами группы «Астерос», одной из первых начавшей интенсивное проникновение на строительный рынок, и попытались разобраться в вопросе.

Универсальный интегратор, кто ты?

Уже который год ведущие игроки рынка системной интеграции говорят о том, что готовы проектировать и создавать здания под ключ с взаимовязанной инженерной и ИТ-инфраструктурой, как того требует наш «умный» век. Все чаще на строительных объектах можно видеть вчерашних ИТ-игроков, когда-то начавших с монтажа СКС, а сегодня готовых управлять всеми строительными процессами, начиная с рытья котлована и возведения основного конструктива здания. Постепенно появляется понятие «универсальный интегратор».

Издание ICT-online провело небольшое исследование относительно названного тренда и сформулировало предпосылки возникновения такого явления (рис. 1).

То есть универсальный системный интегратор – это компания, способная выступать единой точкой входа по всем вопросам, связанным с инженерной и ИТ-инфраструктурой, комплексными системами безопасности здания, а нередко и строительством.

Как мы до этого дошли

Все чаще мы слышим понятие «умное здание» применительно

к различным офисным, гостиничным, аэропортовым и другим объектам с высокой плотностью ИТ-инфраструктурных решений. Здесь внедряются интеллектуальные системы управления жизнеобеспечением, появляется все больше ИТ-сервисов, платформ, приложений, в геометрической прогрессии растет объем информации, которую необходимо собирать, хранить, обрабатывать, чтобы тот или иной объект функционировал в бесперебойном, безопасном и энергоэффективном режимах.

«Еще несколько лет назад инженерная инфраструктура здания состояла из 15–20 систем, из них не более 10 были слаботочными, – говорит Михаил Ульянов, руководитель управления по проектированию, техническая дирекция группы «Астерос». – Сегодня

ситуация в корне поменялась: инфраструктурно насыщенные объекты насчитывают порядка 50 инженерных систем, из них около 40 – «слаботочка», т. е. высокотехнологичные ИТ-решения».

Решения по наращиванию ИТ-мощностей неизбежно тянут за собой «инженерку»: серверы необходимо размещать, подводить к ним электричество и отводить от них холод, а в помещениях – обеспечивать работу вентиляционных систем, газовое пожаротушение, а иногда и увлажнение воздуха. Именно так создается комплексный проект – от прокладки «слаботочки» и непосредственно создания ИТ-инфраструктуры до работ по «тяжелой» инженерии, такой как электрика и механика. Таким образом, удельная доля ИТ настолько выросла

ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ИНТЕГРАТОРОВ:

- необходимость учитывать параметры будущей ИТ-инфраструктуры объекта на этапе строительства;
- потребность заказчиков получать «умные» объекты «под ключ»;
- компетенция интеграторов решать комплексные задачи по управлению проектом и выступать единым центром ответственности для заказчика.

Рис. 1



Рис. 2

именно в инженерном строительстве, что практически выходит на передний план на любом объекте. И если сегодня часть работ, связанную с «тяжелой» инженерией, делать научились практически все игроки рынка, то ИТ по-прежнему остается сферой, к компетенциям в которой предъявляются наибольшие требования.

Энергобережливость

Одним из основных источников эксплуатационных расходов любого объекта является электроэнергия. По статистике, ежегодное увеличение тарифов на нее составляет 17–20%. Естественно, владельцы бизнеса заинтересованы в сокращении затрат на энергоресурсы. Кто может выступить консультантом в данном вопросе? Тот, чьи компетенции и опыт связаны с интеграцией энергоемкого оборудования.

«Умное» здание можно адаптировать под внешние условия: контролировать расход воды, потери тепла и теплопотупление в зависимости от времени года, минимизировать количество стоков в канализацию, бережно относиться к природному ландшафту вокруг и т. д. В качестве примера можно привести бизнес-парк «Comcity» расположенный в Новой Москве: его инфраструктурным и инженерным оснащением занималась

группа «Астерос» до переезда в один из его корпусов. При строительстве комплекса были использованы современные технические системы с применением «зеленых» технологий. Среди особенностей парка – фасады с повышенными теплотехническими и светопропускающими характеристиками, охлаждающие балки вместо применяемых фанкойлов, хранилища холода, использование «серой воды», энергосберегающие лифты.

Применение интеллектуальных технологий в инженерии может дать эффект экономии, в том числе за счет единой автоматизированной системы управления зданием, которая позволяет контролировать все его системы. «Сама по себе идея «умного дома» пришла с Запада, где цены на энергоресурсы велики, и поэтому «зеленые» технологии элементарно выгодны, – развивает мысль Алексей Красов, начальник проектного отдела дирекции комплексной безопасности группы «Астерос». – В России энергоресурсы пока заметно дешевле, и «зеленые» проекты пока не получили должной актуальности в силу низкой окупаемости. Но вилка цен на энергоресурсы между Россией и странами Запада с каждым годом сокращается. Через три-четыре года мы подойдем к черте рентабельности таких технологий. Именно поэтому тема «умного дома» не пропадет

в обозримом будущем. Это не мода, а жизненная необходимость».

Уже сегодня интеграторы закладывают в проект решения, позволяющие экономить энергоресурсы. Еще один пример из практики «Астерос» – оснащение инженерным и ИТ-комплексом VIP-терминала сочинского аэропорта, построенного специально для принятия международных официальных делегаций и высокопоставленных гостей Олимпийских игр в Сочи 2014 г. Этот проект был одним из первых примеров использования «зеленых» технологий в российских аэропортах для экономии электроэнергии. На крыше VIP-терминала были установлены солнечные батареи, соединенные с системой водоснабжения, что дало возможность обеспечивать до 85% горячей воды летом и 25% – зимой.

На страже экономного использования электроэнергии стоят и системы автоматизации, которые могут контролировать и менять параметры микроклимата в здании исходя из условий внешней среды. Например, управлять температурой теплоносителя в системах отопления в зависимости от погоды, регулировать кондиционирование воздуха в соответствии с количеством находящихся в помещении людей. В свою очередь, девелоперы уже оценили преимущества энергосберегающих технологий для объектов коммерческой недвижимости и активно используют системы вентиляции с рекуперацией тепла, устройства утилизации тепла и др.

IoT: поговори со своим домом

Другим важным фактором, предопределившим выход интегратора на стройку, становится постепенное развитие Интернета вещей и связанных с этим технологий. Набирающая популярность концепция «цифрового предприятия» построена как раз на этом принципе. Она позволяет собирать и анализировать огромные массивы данных, поступающих от всех элементов инфраструктуры в целях контроля

и оптимизации их работы. Наличие высокоскоростного соединения со всем оборудованием позволяет в режиме реального времени удаленно отслеживать параметры всех инженерных систем объекта, контролировать износ элементов и предотвращать аварийные ситуации.

Использование IoT-технологий наиболее ярко находит отражение в строительстве объектов спортивной инфраструктуры, что становится актуальнее с каждым днем в преддверии Чемпионата мира 2018. «Будущее многих спортивных объектов – однозначно за развитием ИТ-сервисов, – говорит Михаил Ульянов. – Ну и конечно, куда без создания социальной сети для посетителей спортивных объектов. Кроме того, с учетом стремительного развития робототехники функции по эксплуатации и обслуживанию стадиона, значительная часть билетно-пропускной системы будет автоматизирована. В разрезе «тяжелой» инженерии продолжатся работы над эффективностью и повышением КПД систем, сокращением операционных затрат».

Безопасность – приоритет № 1

Комплексная система безопасности (КСБ) – неотъемлемая составляющая инженерии. Системные интеграторы хорошо знают требования международных и российских норм по обеспечению безопасности, так как нередко инфраструктурные проекты содержат в себе «безопасную» составляющую. Еще один сочинский пример: именно команда «Астерос» отвечала за периметр безопасности вокруг основной олимпийской деревни в прибрежном кластере Сочи. Менее чем за четыре месяца, увязав требования МВД, ФСБ, МЧС, ФСО, интегратор обеспечил защиту периметра, установил пешеходные и транспортные КПП, создал единый командный центр безопасности объектов, куда стекалась вся информация о текущей ситуации на объекте.

Среди более ранних проектов в этом направлении – «Безопасный город» в Сочи. Проект, в котором было задействовано свыше 130

специалистов «Астерос». По сути, «Безопасный город» – это информационно-аналитическая система, интегрированная с системами управления в рамках города и Краснодарского края. Примеры можно продолжать. Взять хотя бы стадионы: «Технические требования ФИФА к стадионам ЧМ-2018 в первую очередь нацелены на обеспечение безопасности. Высочайший приоритет у противопожарной защиты, безопасности и всего, что связано с эвакуацией и оповещением людей. На втором месте – системы, связанные с контролем инженерных

Существует и демпинг цен на строительные услуги. Но, как известно, прогресс неизбежен. Новые рыночные условия заставляют строителей развивать свои знания в области ИТ и комплексной инфраструктуры. В свою очередь, дальновидные интеграторы стремятся дополнять свои компетенции за счет найма в штат профильных специалистов из строительной индустрии, создания партнерств, а зачастую и поглощения специализированных компаний.

При прочих равных заказчиком выгодно отдавать предпочтение

Заказчику выгодно отдавать предпочтение интеграторам, которые могут реализовать комплексный проект «под ключ».

систем, так называемые СМИС (система мониторинга инженерных систем) и СМИК (система мониторинга инженерных конструкций). Они спроектированы для отслеживания целостности конструкций, чтобы избежать обрушений. Дальше идут все остальные системы безопасности, связанные с видеонаблюдением и контролем доступа».

Компетенции «ИТ-школы» становятся все более востребованными в части безопасности и по другой причине: последнее время для КСБ становятся актуальны технологии виртуализации и облачная инфраструктура. Аргументы просты: распределение ресурсов между потребителями в зависимости от необходимости, а также возможность построить гибкую масштабируемую систему и сэкономить на серверной части инфраструктуры и в целом на конечной реализации.

Следующий шаг

Конкуренция в условиях кризиса высока. Многие игроки строительного рынка не рады системным интеграторам на своих объектах.

компаниям, которые могут реализовать комплексный проект под ключ, а не поставлять единичные коробочные решения, которые потом тяжело собрать в единый функционирующий комплекс. Очевидно, что марш интеграторов-универсалов по строительному рынку находится в начале своего пути, но тренд обречен быть долгосрочным и в течение 10–20 лет точно никуда не уйдет.

Успех интеграторов будет зависеть не только от специализированных знаний. На комплексных объектах всегда высока роль управленческого состава, способного держать в голове весь объект и в сложные моменты принимать быстрые и правильные решения. Пока таких навыков у подавляющего большинства интеграторов мало. Именно потому в ближайшем будущем всем строителям высокотехнологичных объектов предстоит научиться работать в совместных проектах, вместе решая интересные задачи по созданию уникальных объектов в нашей стране. ■

Информационные модели автомобильных дорог



Виталий МИРОНЮК,
д. э. н., независимый эксперт



Станислав ШЕСТАК,
ведущий специалист отдела
сопровождения проектирования,
ООО «Автодор-Инжиниринг»

Сергей ИЛЬИН,
к. т. н., заместитель директора департамента проектирования,
технической политики и инновационных технологий ГК «Автодор»

Особенные характеристики дороги

Наличие единых требований к созданию информационных моделей автомобильной дороги является важнейшим фактором, поскольку автомобильная дорога обладает особыми характеристиками, которые оказывают решающее влияние на процессы жизненного цикла линейного объекта.

К таким характеристикам автомобильной дороги следует отнести следующие:

- дорога состоит из пространственно удаленных друг от друга отдельных участков;
- проектные работы на участках могут выполняться различными организациями;
- работы по проектированию, как правило, выполняются в разное время;

- границы проектирования на автомобильной дороге как целостном объекте могут каждый раз меняться – в зависимости от условий эксплуатации и состояния конструктивных элементов дорожной одежды;

- автомобильная дорога может размещаться на территории двух и более субъектов РФ и в разных системах координат.

Еще одним существенным отличием линейных объектов от объектов «площадных» является то, что на стадии эксплуатации автомобильной дороги четко регламентированы все сроки, объемы, параметры оценки состояния и выполнения ремонтов, капитальных ремонтов и реконструкции. Это обстоятельство позволяет формировать информационную модель не только для

Во многих публикациях в популярной прессе, а также в отраслевых и научных изданиях, посвященных внедрению информационных технологий, уже не раз отмечалось, что в настоящее время в России практически полностью отсутствует нормативная база, которая должна устанавливать единые требования к разработке информационных моделей. Эта проблема особенно актуальна в отношении линейных объектов, в том числе и для автомобильных дорог.

вновь строящегося объекта, но и в период проведения ремонтных работ, что, в свою очередь, дает возможность без значительных затрат, поэтапно, в обозримом периоде создавать информационную модель всего объекта – автомобильной дороги.

Единый подход

Для обеспечения возможности создания единой модели на весь объект необходимо формирование единого проектного подхода. Единый подход должен затрагивать структуру информационных моделей для всех проектов автомобильных дорог, правила именования папок, файлов и слоев, кодировку элементов, конструкций, изделий, материалов и видов работ. Должны быть сформулированы:

- единый список цифровых форматов данных, типов и версий ПО;

Основные термины

Трехмерные элементы модели: части информационной модели, представляющие собой какой-либо компонент, систему или сборку (трассы, коридор, откосы, профиль, бордюры, какие-либо элементы конструкции автомобильной дороги, элементы объектов искусственных и гидротехнических сооружений и т. д.) элементов в составе автомобильной дороги, созданные в трехмерном пространстве.

Сводный файл модели: документ, который формируется из ассоциированных файлов, соединенных между собой, но независимых друг от друга информационных моделей объектов инфраструктуры.

Ассоциированный файл: файл информационной модели или трехмерного объекта, подключенный или связанный с активным файлом модели.

Цифровая модель ситуации (ЦМС): совокупность цифровой модели рельефа (ЦМР), ситуационного плана местности и инженерных коммуникаций.

Модель существующего объекта (состояния) (МСС): совокупность моделей (ассоциированных файлов), отражающая текущую ситуацию на автомобильной дороге (на местности) в пределах постоянной полосы отвода, которая включает в себя инженерные изыскания. Модель существующей автомобильной дороги позволяет проводить анализ технической информации, технико-эксплуатационных и количественных характеристик существующей дороги для принятия управленческих решений.

Проектная модель (ПМ): совокупность моделей, слоев проектируемой автомобильной дороги с атрибутивной информацией. Проектная модель автомобильной дороги – это цифровое представление проектных решений в трехмерной управляемой среде проектирования, которое содержит технико-экономические характеристики автомобильной дороги. Подобная проектная модель позволяет проводить анализ технической информации, транспортно-эксплуатационных и количественных характеристик проектируемой дороги в целях принятия управленческих решений.

Модель для анализа (МА): модель, предназначенная для просмотра и анализа проектной информации более широкой аудиторией (экспертами, заказчиками и др.), внесения пометок и комментариев. Модель для анализа включает в себя полную информацию об объекте, отличающуюся от проектной модели только отсутствием возможности корректировки.

- минимальные требования к уровням детализации (графики и данные) для всех стадий проектирования с применением принципа неизбыточности;
- одинаковые требования создания трехмерных объектов деталей, узлов, элементов, конструкций и изделий.

Немаловажным фактом для создания информационной модели автомобильной дороги является формирование единого координатного пространства. В настоящее время, учитывая состояние

нормативной базы, обеспечить единый подход можно путем формирования единого для всех проектов задания на проектирование. Апробация этого подхода с максимальным эффектом возможна применительно к объектам государственной компании «Российские автомобильные дороги», что обусловлено механизмами и порядком внедрения инновационных технологий, которые предусмотрены в Программе инновационного развития компании «Российские автомобильные дороги» и Положении

о порядке ее разработки (актуализации) и выполнения, а также в соответствии с Программой деятельности государственной компании «Российские автомобильные дороги» на долгосрочный период (2010–2020 г.).

Новое строительство и реконструкция

Рассмотрим основные положения такого задания на разработку проектно-сметной и технической документации для стадии нового строительства и реконструкции. Отличие задания на проектирование для стадии капитального ремонта связано в первую очередь с составом работ: все проектные решения располагаются в существующей полосе отвода, а виды работ по капитальному ремонту определены в приказе Минтранса РФ от 16.11.12 № 402 «Об утверждении классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог».

Задание на проектирование с созданием информационной модели должно отличаться от классического задания на разработку проектно-сметной документации по содержанию и структуре. Анализ нормативных документов [1–11], которые были разработаны и приняты во многих зарубежных странах, показал, что для реализации технологии информационного моделирования необходим ряд документов как со стороны заказчика, так и от подрядной организации.

В отношении заказчика при планировании проекта требуется наличие «Информационных требований заказчика» (Employers information Requirements – EIR) – это предварительный, появляющийся до тендера документ с изложением исходных данных, а также стандартов и процессов, которые должны быть приняты исполнителем как часть процесса по созданию проекта (информационной модели) [PAS 1192-2:2013]. Не будем вдаваться в подробности названного документа – он достаточно детально описан в британском предварительном стандарте. Постараемся

его максимально адаптировать к российским условиям, поэтому опишем ключевые моменты, которые обязательно должны быть отражены в такого рода документах. На основании этого документа подрядчики для участия в конкурсных процедурах формируют план выполнения моделирования (BIM execution Plan – BEP). Данный план оценивается с точки зрения возможностей, потенциала и компетенций подрядчика. В нем должны быть изложены возможности и обязанности подрядной организации, которые оцениваются в ходе конкурентных процедур.

Как уже было отмечено, в PAS 1192-2:2013 указанный документ именуется «Информационные

к подготовке проектной документации с применением технологии информационного моделирования.

Основные разделы информационной модели

В рамках настоящей статьи отразить все аспекты и требования к созданию информационной модели автомобильной дороги невозможно, поэтому, не вдаваясь в подробное описание технических параметров и требований к заданию на создание информационной модели, укажем только основные разделы.

Первостепенным при формировании информационной модели

на стадии строительства (в рамках строительного контроля);

- предоставление данных информационной модели на последующих стадиях жизненного цикла;
- использование для проведения строительных работ (создание проекта организации строительства и/или плана производства работ);
- обновление информационной модели на стадии содержания;
- использование на стадии содержания автомобильных дорог;
- обновление и дополнение данных диагностики автомобильных дорог;
- осуществление функций управления активами автомобильной дороги.

Настоящий перечень не является исчерпывающим и должен дополняться и корректироваться в процессе использования технологии информационного моделирования с учетом накопленного практического опыта.

Немаловажным фактом для создания информационной модели автомобильной дороги является формирование единого координатного пространства.

требования заказчика», но, адаптируя и перерабатывая требования этого документа к отечественным условиям, целесообразно называть его «Задание на создание информационной модели». Причин тому несколько: в настоящее время информационная модель стоит немного особняком от процесса подготовки проектной документации в отличие от Великобритании.

До сих пор «положение» информационной модели в проектной документации не закреплено, порядок ее приема и рассмотрения в Главгосэкспертизе России не определен. Поэтому целесообразно формулировать требования к созданию информационной модели в отдельном документе, который в процессе использования информационного моделирования с минимальными проблемами может быть интегрирован в требования заказчика

является понимание, зачем она нужна, где и как будет использоваться. Это понимание должно быть оформлено в разделе «Область (функции) использования информационной модели».

Применительно к автомобильным дорогам эти функции могут быть сформулированы следующим образом:

- передача заказчику;
- проверка соблюдения норм (использования инновационных материалов и технологий);
- определение стоимости проектных решений;
- просмотр и оценка проектных решений (модели для анализа);
- формирование чертежей (обеспечение динамической связи между ассоциированными файлами информационной модели и чертежами);
- обновление и/или дополнение информационной модели

Требования к структуре хранения данных

Не менее значимыми вопросами, которые должны быть описаны в задании на создание информационной модели, являются требования к структуре хранения файлов, именованию каталогов и файлов.

Единая структура хранения файлов информационной модели важна с точки зрения обеспечения интероперабельности проектной документации различных участков автомобильной дороги. Кроме того, единая структура необходима для обеспечения многих функций при поддержке жизненного цикла, к которым можно отнести следующие процессы:

- приемка информационной модели;
- организация банка данных проектной документации по объекту;
- передача модели на последующий этап жизненного цикла;
- обновление модели и т. д.

Таким образом, с точки зрения функций и структуры информационная модель должна представлять собой набор файлов, созданных в программных продуктах, обеспечивающих работу

в трехмерной среде проектирования и связанных между собой посредством перекрестных ссылок.

Данные информационной модели должны храниться в стандартной структуре каталогов проекта, находящейся в соответствующей системе электронного хранилища. Необходимо обеспечить соответствие структуры каталогов у всех участников процессов, чтобы упростить процедуры синхронизации и обмена данными. Шаблон структуры каталогов проекта должен передаваться заказчиком в электронном виде в составе исходных данных или путем предоставления доступа в среде общих данных.

В шаблоне структуры рекомендуется предусмотреть отдельный каталог для проектной документации и моделей объектов по разделам. Такие каталоги, в свою очередь, должны содержать стандартизированные подкаталоги, хранящие данные различного типа.

Цифровые префиксы в названиях каталогов и файлов используются для обеспечения требуемой сортировки каталогов и сохранения целостности структуры.

Назначение каталогов

- **00_Общие ресурсы** – стандартные шаблоны документов и чертежей, основные надписи, а также семейства, библиотеки трехмерных элементов и другие данные, не относящиеся к определенному проекту, которые могут передаваться исполнителям при выполнении проекта.
- **01_Проекты** – проектная документация в объеме, достаточном для выпуска документации в соответствии с постановлением Правительства № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (далее – постановление № 87). По структуре проектная документация должна подразделяться в соответствии с постановлением № 87.
- **02_Модель** – данные о моделях, разрабатываемых в ходе проекта, которые должны храниться в папке «Модель». В этой папке хранятся только актуальные, согласованные версии файлов. Все

задействованные файлы и офисные документы, непосредственно связанные с файлами моделей, также должны храниться в ней.

Структура файлов может определяться порядком прохождения проекта в процессе его подготовки. Каталоги должны иметь цифровой префикс и содержать краткое наименование. Названия каталогов должны быть краткими и понятными, следует избегать сокращений слов, использовать только общепринятые аббревиатуры. Нужно учитывать, что максимальное количество знаков в именовании папок от места расположения файла на локальном персональном компьютере до корневого каталога не должно превышать 254 знака (включая пробелы и имя файла с расширением). Названия каталогов и файлов должны полностью соответствовать Справочнику дорожных терминов [12]. В частности, должны быть предусмотрены подкаталоги, хранящие данные, необходимые для разработки объектов и сводной модели.

Структура каталогов в рамках марки/специальности может быть откорректирована для отдельно взятого проекта по согласованию со всеми заинтересованными сторонами.

- Папка учетного номера автомобильной дороги (AAAA).
- Папка, отражающая начало и конец участка на стадии ремонта, капитального ремонта, реконструкции, строительства (кмXXX+XXX – кмXXX+XXX).
- Папка, отражающая год заключения договора, номер договора и стадию проектирования (DDDD-NNNN-P).
- Папка, отражающая стадию информационной модели проекта:
 - модель существующего состояния (МСС);
 - проектная модель (ГМ);
 - модели для анализа (МА).
- Папки, отражающие дисциплины (разделы) проекта (АД).

Совместная работа

Поскольку технология информационного моделирования предполагает изменение всех технологических процессов в процессе

жизненного цикла автомобильной дороги, в том числе на этапе проектирования, немаловажным вопросом является обеспечение совместной работы специалистов различных дисциплин. Принципиальное отличие от ранее использовавшегося подхода – одно-временная работа специалистов, в ходе которой обеспечивается онлайн-взаимодействие всех участников разработки проектной документации, управление связями между файлами проекта, информацией, которая в них находится, а также ассоциированными данными и т. д.

В заключение следует отметить, что помимо рассмотренных здесь вопросов необходимо определить требования к выполнению инженерных изысканий для создания информационной модели автомобильной дороги. Остаются открытыми вопросы обеспечения связи данных информационной модели с программами, осуществляющими формирование сметной стоимости объекта. Перечень нерешенных вопросов довольно велик, их рассмотрение мы предполагаем продолжить в следующих публикациях. ■

Литература

1. PAS 1192-2:2013.
2. PAS 1192-3:2014.
3. PAS 1192-5: 2015.
4. BS 1192- 4 2014.
5. NBIMS-US V3 2.1 Introduction to Reference Standards.
6. NBIMS-US V3 2.4.4.10 Omniclass Table 34 Organizational Roles.
7. NBIMS-US V3 4.1 Introduction to IE Standards.
8. NBIMS-US V3 5.1 Introduction to Practice Documents.
9. NBIMS-US V3 5.5 MEP Spatial Coordination Requirements.
10. NBIMS-US V3 5.6 Planning Executing and Managing Information Handover.
11. National BIM Standard-United States (NBIMS-US) Version 3 (V3).
12. Справочник дорожных терминов / Под ред. д. т. н. проф. В.В. Ушакова. М.: Экон-Информ, 2005.

BIM-технологии в системе координат жизненного цикла здания



Дмитрий МЫЛЬНИКОВ,
начальник отдела автоматизации
проектных работ,
ПК «ГПИ «Челябинскгражданпроект»

Трудности перевода

15 января 2014 г. Европарламент одобрил внесение поправок в Директиву Европейского Союза по бюджетным закупкам (EUPPD), которая позволяет всем 28 странам – участницам ЕС поощрять или даже обязывать использовать технологию BIM для финансируемых из бюджета проектов, реализуемых в Евросоюзе с 2016 г. Великобритания, Нидерланды, Дания, Финляндия и Норвегия ввели подобные требования еще раньше.

В Великобритании план по внедрению BIM-технологий, аналогичный российскому, был принят в 2011 г. Аналогичный план внедрения таких технологий, утвержденный федеральным министерством транспорта и цифровой инфраструктуры, существует и в Германии. С его переводом на русский язык желающие могут ознакомиться по ссылке

<http://www.allbau-software.de/phocadownload/BIM%20in%20Germany.pdf>.

Обсуждение проблемы внедрения и использования технологий информационного моделирования в строительстве (ТИМ) активизировалось в 2014 г., когда в марте после заседания Президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию было поручено Минстрою России и «Росстандарту» разработать и утвердить план поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства. План, предусматривающий возможность экспертизы проектной документации, подготовленной с использованием таких технологий, был разработан и утвержден приказом Минстрою России № 926/ПР от 29 декабря 2014 г. Практика административного содействия со стороны государства внедрению новых технологий в проектировании и строительстве, в частности Building Information Modeling (BIM), – не российское изобретение. Что же представляют собой эти технологии и опыт их применения на практике?

Термин Building Information Modeling у нас в России, к сожалению, часто переводят не вполне верно – «информационное моделирование здания». Но дело в том, что слово building в английском означает и здание, и строительство.

Согласно концепции стандартов Open BIM, разработанных альянсом BuildingSmart <http://buildingsmart.org/>, речь идет не просто о создании информационной модели самого здания или сооружения, а о цифровом информационном описании всех процессов, с этим связанных, включая подготовку и экономическое обоснование проекта, разработку строительного проекта здания, организацию процесса строительства, обеспечение эксплуатации здания после строительства и сдачи в эксплуатацию, даже организацию утилизации здания, после того как оно отслужит свой срок. Все это в системе стандартов Open BIM выделяется семь этапов

жизненного цикла, из которых собственно проектирование занимает только два.

Три вывода членов альянса

Началось все с того, что в 1995 г. компания Autodesk сформировала закрытый альянс из 12 компаний, работающих в строительной индустрии, для обсуждения проблем информационного обмена между различными программами, используемыми на разных стадиях строительства и эксплуатации зданий. После года работы члены альянса пришли к трем важным выводам.

Первый – совместимость достижима и имеет большой коммерческий потенциал.

Второй – любые стандарты должны быть открытыми и международными, а также не должны быть частной собственностью отдельных компаний или иметь другие ограничения на их использование.

Третий – альянс должен открыть свое членство всем заинтересованным сторонам по всему миру.

В итоге 16 мая 1996 г. в Лондоне на встрече представителей Северной Америки, Европы и Азии был создан Международный альянс по совместимости (International Alliance for Interoperability – IAI), который 11 января 1998 г. изменил свое название на buildingSMART, чтобы лучше отражать характер и цели организации.

За время работы международного альянса buildingSMART были разработаны базовые концепции и основополагающие стандарты технологии BIM, с полным перечнем которых можно ознакомиться на сайте организации <http://buildingsmart.org/standards/standards-library-tools-services/>

Часть этих стандартов впоследствии была утверждена как стандарты ISO (International Organization for Standardization – Международная организация стандартизации). В частности, такой важнейший стандарт, как ISO 16739:2013 – Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries – промышленные базовые классы для обмена данными в индустрии строительства и управления объектами, описывает информационную схему и открытый обменный формат файлов для всех BIM-приложений.

Сквозная модель как голубая мечта

Информационное моделирование в строительстве – это не просто разработка трехмерной геометрической модели будущего здания. Чтобы полностью соответствовать концепции BIM, в цифровой форме должно быть описано все, что связано с процессами разработки проекта, строительства, эксплуатации и даже уничтожения здания. Необходимо не только отобразить положение и размеры тех или иных элементов, но и правильно указать все их важные характеристики. Чтобы

разработанная на этапе проектирования информационная модель здания могла в дальнейшем применяться на следующих этапах. Например, при организации строительства мы не можем в своем проекте использовать абстрактные элементы типа «окно», «кран», «выключатель», а должны выбрать конкретный вариант окна, крана или выключателя из согласованной библиотеки объектов.

Если этого по каким-то причинам не может сделать разработчик проекта в момент проектирования, то наша информационная модель здания должна

строительства передается эксплуатирующей здание организации, которая должна вносить в модель всю информацию о том, какие изменения происходят со зданием, в том числе обо всех ремонтах и заменах деталей или оборудования. В идеальном варианте в передаваемой эксплуатирующей организации BIM-модели здания уже должны содержаться сведения о том, где, когда и какие регламентные работы по обслуживанию здания и установленно-го в нем оборудования обязана проводить эксплуатирующая организация.

Чтобы полностью соответствовать концепции BIM, в цифровой форме должно быть описано все, что связано с процессами разработки проекта, строительства, эксплуатации и даже уничтожения здания.

быть дополнена необходимой информацией сначала в процессе подготовки к строительству, когда служба снабжения выберет подходящие элементы и комплектующие из имеющихся на рынке, а потом в процессе строительства, когда неизбежны те или иные изменения, замены или отклонения от проекта. Кроме самой информационной модели здания, согласно концепции BIM, т. е. моделирования именно строительства, в состав информации должны входить и все документы, связанные с организацией закупок и поставки необходимых деталей, материалов и оборудования на строительную площадку, причем согласованные с общим графиком строительства здания.

Но после завершения строительства жизнь и изменения информационной модели здания не заканчиваются, поскольку информационная модель после

Правда, на сегодняшнем этапе развития и внедрения BIM-технологий подобное сквозное использование информационных моделей практически во всех странах – скорее голубая мечта, нежели реальность. Давайте спустимся с небес на землю и посмотрим, что происходит сейчас с внедрением BIM в России.

BIM в российских условиях

Что необходимо обычной проектной организации, чтобы начать полноценно использовать BIM-технологии в своей работе?

Во-первых, определить правила игры, т. е. разработать и утвердить пакет нормативных документов, определяющих требования ко всем организациям, которые так или иначе участвуют в процессе. Часть этих документов будет вводить понятия,

определения и методики выполнения работ с использованием новых информационных технологий. Другая часть должна определить изменения, которые необходимо внести в существующие нормативные документы, чтобы вписать в них возможность применения новых технологий и разрешить предоставлять и обрабатывать данные в виде цифровых моделей.

Стоит отметить, что в целом той группой специалистов, которые сегодня заняты организацией и выполнением работ по внедрению ТИМ в России, выбран правильный вектор движения: мы не разрабатываем все методики и стандарты с нуля, а локализуем и адаптируем международные стандарты и методики, которые были разработаны альянсом buildingSMART в рамках концепции Open BIM.

За основу проектов российских стандартов по использованию технологий информационного моделирования в строительстве были взяты оформленные и утвержденные стандарты ISO, закрепляющие стандарты и методики Open BIM. Первые редакции российских проектов стандартов рассылались заинтересованным лицам осенью 2016 г. Можно дискутировать о качестве локализации этих документов и других нюансах процесса, но общий подход выбран верный, обнадеживает и активность ведения работ.

Кроме того, к настоящему времени подготовлены проекты свода правил в области информационного моделирования, которые опубликованы на сайте НОПРИЗ (http://nopriz.ru/ndocs/technical_regulation/project_technical_regulation.php?PAGEN_1=2&by=name&order=asc, см. «Первые редакции проектов сводов правил в области информационного моделирования (обсуждение до 23.10.2016)»).

Прямые ссылки для скачивания документов:

<http://nopriz.ru/upload/iblock/4d6/sp9445.pdf>

http://nopriz.ru/upload/iblock/669/pz_sp9445.pdf

<http://nopriz.ru/upload/iblock/fc9/sp9443.pdf>

http://nopriz.ru/upload/iblock/b80/pz_sp9443.pdf

<http://nopriz.ru/upload/iblock/f70/sp9447.pdf>

http://nopriz.ru/upload/iblock/4fe/pz_sp9447.pdf

<http://nopriz.ru/upload/iblock/180/sp9449.pdf>

http://nopriz.ru/upload/iblock/4cf/pz_sp9449.pdf

Во-вторых, необходимо выстроить новый внутренний технологический процесс проектирования, рассчитанный как на создание собственных BIM-моделей, так и на возможность использования BIM-моделей, которые получают от смежников, заказчика или других участников процесса проектирования.

Как начальник отдела автоматизации проектных работ института «Челябинскгражданпроект» я очень внимательно слежу за тем, что происходит в сфере ТИМ. Регулярно бываю на различных мероприятиях, семинарах и конференциях, посвященных внедрению и использованию ТИМ, которых в последнее время становится все больше. При этом многолетний опыт работы убедил меня в том, что желательно не только слушать доклады с трибун, но и общаться с коллегами в неформальной обстановке. Только так можно узнать о «внутренней кухне» реального использования тех или иных программных продуктов и возникающих при этом проблемах, а также о материальных и моральных издержках перехода к использованию новых технологий.

Начнем с программного обеспечения. На сегодняшний день на рынке нет ни одного программного продукта, который бы позволял выполнить весь спектр необходимых работ с применением идеологии BIM по полному циклу. Наиболее близко к обеспечению полного цикла подошли фирма Autodesk с пакетом Revit и фирма Nemetschek с пакетом Allplan, но и у них еще имеются пробелы и нерешенные вопросы. Здесь следует оговориться, что у разных

организаций требования к программному обеспечению могут различаться, поскольку они решают задачи разной сложности. Согласитесь, что есть разница с точки зрения содержания, сложности и объемов работ между проектом двухэтажного частного коттеджа, который выполняет небольшое проектное бюро или даже архитектор-одиночка, и проектами строительства областного перинатального центра либо реконструкции областного драматического театра, которые недавно выполнял наш институт.

Очень хорошая и нужная идея использования единого формата обмена BIM-данными в виде файла IFC пока, увы, реализуется со скрипом. Более-менее успешный обмен моделями без сбоев и потерь данных работает только внутри одной линейки программных продуктов. То есть если и вы, и смежники работаете в Autodesk Revit, то ваша технологическая цепочка будет функционировать. При этом нельзя сказать, что IFC-файлы, созданные в одной программе, не открываются в другой. Но на практике, особенно при ограниченных сроках, между «все прочиталось без потерь» и «модель в целом открылась, но есть сбои и ее необходимо подправить» – дистанция огромного размера. Ведь второй вариант для вас означает дополнительные затраты времени и сил, а следовательно, и денег на все эти исправления и «допиливания по месту».

Отдельная тема связана с непростой политической ситуацией в мире и уже набившими оскомину санкциями, поскольку и Revit, и Allplan являются зарубежными программными комплексами. Импортозамещение? Увы. Если на уровне 2D САПР типа AutoCAD или систем твердотельного моделирования сегодня в России уже есть из чего выбирать, то в сфере ТИМ в строительстве с этим дела обстоят гораздо хуже. Ближе всех к созданию полноценного российского пакета подошел «Аскон». Архитектурная часть пакета Renga вышла год

назад, недавно объявлено о выходе Renga Structure, а пакет для проектирования инженерных коммуникаций обещают выпустить в 2018 г. Но это все лишь первые версии продукта. Как показывает многолетний опыт, в том числе таких гигантов, как Microsoft, нормальная работа с программой возможна, только когда она доберется минимум до третьей версии. У «Нанософта» с их пакетом Nanosad полноценного 3D-проектирования нет даже на уровне САПР, не говоря уже об информационном моделировании. И хотя из пакета «Nanosad электро» при желании можно получить IFC-файл с трехмерной моделью электрической части инженерных коммуникаций здания, для полноценной работы с BIM этого недостаточно.

Конечно, рано или поздно все перечисленные проблемы с программным обеспечением будут решены. Да и российские разработчики, надеюсь, подтянутся, и у нас появится из чего выбирать. Тем более что прогресс в этой области уже не остановить, поскольку перевод в цифру всего и вся давно стал общемировым процессом. Поэтому перейдем к третьей составляющей, на которую придется обратить внимание при внедрении технологий информационного моделирования.

Распространен миф о том, что переход к использованию BIM в проектировании и строительстве дает весомые преимущества, позволяет сократить сроки, уменьшить количество ошибок и тем самым получить существенную экономию при строительстве и эксплуатации. Этот миф весьма активно продвигается производителями и продавцами различного ПО. Причем, как и большинство других мифов, он основан на достоверных, но излишне приукрашенных или искаженных фактах.

Когда у вас есть сформированные наборы библиотек объектов, обученный персонал, современная IT-инфраструктура и качественное ПО, у которого нет проблем совместимости при обмене данными хотя бы с вашими смежниками,

то определенного сокращения времени при проектировании действительно можно добиться. Но, как показывает практика тех организаций, которые внедрили ТИМ или находятся в процессе, на начальном этапе на проектирование будет уходить времени больше, чем при традиционных технологиях. И в целом создание полноценной информационной модели отнимает больше времени хотя бы потому, что объем дан-

используется повторяющаяся номенклатура элементов, то сможете получить экономию на следующих проектах. Но если у вас много различных объектов, в том числе уникальных, то фактически придется создавать или существенно расширять свои библиотеки компонентов для каждого подобного проекта.

Еще один миф гласит, что применение ТИМ позволяет быстрее вносить изменения в проект. Да,

На сегодняшнем этапе развития и внедрения BIM-технологий подобное сквозное использование информационных моделей практически во всех странах – скорее голубая мечта, нежели реальность.

ных, которые должен внести в эту модель исполнитель, в разы больше, чем при обычном построении чертежей.

На обычном чертеже или схеме можно показать какое-либо устройство простым условным знаком, указать его номенклатуру в спецификации и по всем остальным вопросам отослать строителей или монтажников к информации производителя. А в случае создания информационной модели здания это не пройдет. В состав информационной модели здания необходимо включить полный набор достаточно подробных информационных моделей с 3D-описанием геометрии всех устройств, элементов и оборудования, которые использованы в проекте. Причем только в идеале информационные модели будут предоставлены производителями этих устройств, элементов или оборудования. В реальных условиях, особенно российских, создавать такие информационные модели приходится именно проектировщику. И если вы выполняете типовые объекты, в которых

если у вас не глючит ПО и ассоциированные с моделью чертежи всегда правильно перестраиваются, это действительно проще и быстрее. Но здесь есть обратная сторона медали. На одной из последних конференций по ТИМ один из докладчиков рассказал историю о том, что количество изменений, которые они теперь вынуждены вносить в проект по требованию заказчика, выросло на порядок, поскольку заказчик считает, что «с BIM это быстро и просто». Отсюда возникает проблема, как правильно юридически оформить свои отношения с заказчиком и составить договор, который бы учитывал интересы обеих сторон в новых условиях. Сегодняшняя практика составления договоров на проектные работы заключается в том, что в случае досрочного прекращения работ по проекту со стороны заказчика он обязуется оплатить фактически выполненный объем работ. И раньше этот объем определялся по количеству законченных и переданных заказчику чертежей, эскизов, альбомов и т. п. Но когда

вы выполняете работы с применением ТИМ, чертежи появляются на самом последнем этапе, когда большая часть модели уже построена. Это означает, что вы можете оказаться в ситуации, когда никаких чертежей у вас еще нет и предъявить заказчику нечего, но большую часть времени, сил и ресурсов на данную работу вы уже потратили.

Следующий миф – применение ТИМ позволяет сэкономить

структуры и ее заказчики проектных работ не готовы переплачивать за более качественный проект, выполненный с использованием ТИМ, то никакого экономического эффекта проектная организация не получит.

Зато она точно получит ощутимые дополнительные расходы на внедрение и поддержку новых технологий. Предположим, кто-то решил построить свой технологический процесс

вырастают до 170–240 тыс. руб. за одно рабочее место в год или 14–20 тыс. руб. в месяц. А ведь есть и другие затраты помимо компьютеров и ПО для проектирования, которые необходимы для обеспечения работы организации. Так что все эти новые технологии на практике – недешевое удовольствие, а экономический эффект именно для проектных организаций на настоящем этапе развития ТИМ-технологий пока весьма сомнительный.

Возможно, по мере внедрения ТИМ в строительной отрасли, особенно с учетом наблюдаемого давления со стороны государства, а также появления альтернативных российских разработок, которые могут снизить стоимость ПО за счет конкуренции, экономика процесса проектирования с использованием ТИМ изменится в лучшую сторону. По крайней мере, очень хочется на это надеяться, поскольку в целом преимущества такой технологии при широком ее распространении сомнению не подлежат. Но для этого необходимо со стороны государства не только принуждать проектировщиков работать с использованием ТИМ, как это происходит сейчас, но и обязывать застройщиков и инвесторов, во-первых, использовать ТИМ в своей работе, во-вторых, компенсировать проектировщикам возросшие расходы и издержки, возникающие в ходе внедрения и применения новых технологий.

Пока ситуация на рынке проектных работ характеризуется фразой, которую произнес руководитель одной из крупных строительных компаний, являющихся нашим заказчиком, директору нашего института на последнем приеме по случаю Дня строителя: «Вы можете делать свои проекты в чем угодно. Хотите делать в BIM – делайте в BIM. Но, до тех пор пока про- раб у меня по стройке ходит с чертежом в руках, мне ваши информационные модели даром не нужны и платить за это я не собираюсь». ■

И мировая практика внедрения ТИМ, и опыт, накопленный в России, говорят о том, что экономический эффект от внедрения ТИМ проявляется именно в снижении затрат при строительстве за счет уменьшения количества переделок.

на том, что уменьшается количество ошибок и переделок. Да, позволяет, но с точки зрения застройщика или инвестора. Экономия обеспечивается за счет того, что проектировщик должен выдать более качественный проект. Новые технологии и ПО способствуют этому частично, поскольку только упрощают поиск ошибок. Ошибки все равно должен исправлять человек, поскольку сегодняшние программы самостоятельно сделать этого пока не могут (и неизвестно, смогут ли вообще когда-нибудь). И мировая практика внедрения ТИМ, и опыт, накопленный в России, говорят о том, что экономический эффект от внедрения ТИМ проявляется именно в снижении затрат при строительстве за счет уменьшения количества переделок. А вот на этапе проектирования затраты, наоборот, возрастают. Соответственно, если проектная компания не является частью вертикально интегрированной

на использовании ПО фирмы Autodesk, которая уже перешла к предоставлению своего ПО во временную аренду сроком от одного до трех лет. Самая дешевая версия Revit сейчас предлагается в онлайн-магазине Softline за почти 74 тыс. руб. в год для одиночной лицензии или 110 тыс. руб. – для сетевой. Однако для крупной проектной организации Revit будет недостаточно, так как в нем отсутствует функционал управления процессом проектирования. Для этого необходимо приобрести как минимум пакет Autodesk Vault Professional, который обойдется в 35 тыс. руб. в год. Но Vault не работает без Microsoft SQL Server. Итого, если подсчитать стоимость всех лицензий только на основное ПО, получается 130–180 тыс. руб. в год за одно рабочее место, а с учетом затрат на оборудование, которое для данного класса задач должно быть высокопроизводительным, ежегодные расходы лишь на ИТ-составляющую

«Связьтранснефть» продолжает строительство сетей связи

Дальневосточный филиал АО «Связьтранснефть» продолжает строительство сетей связи нефтепровода-отвода «ТС ВСТО-2 – Комсомольский НПЗ». В рамках реализации данного инвестиционного проекта предусмотрены прокладка волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) и создание системы радиосвязи. Строительство обеих систем связи ведется с ноября 2016 г. К настоящему времени проложена шестиметровая просека длиной 36 км, предназначенная для строительства ВОЛС на участке от магистральной линии связи до узла связи ПАО «Ростелеком» в г. Амурске. Вырубленный лес складирован, проводится его оценка специалистами Министерства природных ресурсов Хабаровского края. Дальневосточным филиалом организован контроль за исполнением требований лесного и природоохранного законодательства, экологической политики и отраслевых регламентов ПАО «Транснефть». В ходе реализации проекта предстоит проложить волоконно-оптический кабель (ВОК) общей протяженностью 375,6 км. На сегодняшний день к месту работ доставлено свыше 200 км ВОК. Из них около 3,5 км оптоволоконного кабеля уложено в телефонной канализации на участке отвода на сеть

общего пользования в г. Комсомольске-на-Амуре. На площадки строительства доставлены 17 комплектов фундаментов под антенно-мачтовые сооружения (АМС), семь из них установлено. До конца текущего года вдоль нефтепровода планируется завершить монтаж 25 антенно-мачтовых сооружений. Высота 22 башен, устанавливаемых на линейной части нефтепровода, – 44 м. На территориях НПС-1, НПС-2, НПС-3 будут установлены три 60-метровые мачты и столько же восьмиметровых АМС для размещения земных станций спутниковой связи. Кроме того, на линейной части нефтепровода для размещения базовых станций системы подвижной радиосвязи будут установлены восемь БКС. С вводом в эксплуатацию сетей связи нефтепровода-отвода «ТС ВСТО-2 – Комсомольский НПЗ» для обеспечения потребностей магистрального нефтепровода будут организованы оптоволоконная цифровая система передачи уровня STM-16 и система подвижной радиосвязи Tetra. Оборудование новой сети связи подключат к единой системе мониторинга и управления (ЕСМУ) АО «Связьтранснефть» (г. Москва).

<http://svyaz.transneft.ru>

Чат для документа

Компания «Новые облачные технологии» выпустила новый компонент своей экосистемы – корпоративный мессенджер «МойОфис Логос». Он работает на Windows, MacOS X, Linux Ubuntu, Android и iOS, что позволяет создавать мультивендорную среду обмена сообщениями. Правда, приложение для мобильных платформ выйдет несколько позже. Планируется, что новый мессенджер станет частью пакетов «МойОфис Частное Облако» и «МойОфис Профессиональный» – пользователи этих пакетов получат новую технологию бесплатно при следующем обновлении.

Ключевая особенность новой разработки компании – привязка сообщений мессенджера к конкретному документу, чего, по мнению разработчиков, не делают другие мессенджеры, которые применяются в корпоративных коммуникациях. Строго говоря, «Логос» не хранит сообщения в документе, а использует для своей работы совместную корпоративную систему хранения документов, которая также разработана «Новыми облачными технологиями». В ней хранятся и документы,

и сообщения, но между ними можно установить связь и просматривать в одном интерфейсе текст документа и комментарии коллег. Кроме хранилища «Логос» интегрируется с такими инфраструктурными элементами, как электронная почта и корпоративный каталог, что позволяет учитывать в коммуникациях организационную структуру предприятия и соответствующим образом настраивать приоритеты сообщений.

Возможность назначения приоритетов разработчики считают дополнительным преимуществом «Логоса», хотя более правильно привязать приоритеты не к организационной структуре, а к бизнес-процессам.

Однако для этого нужна интеграция с системой документооборота, которую в «Новых облачных технологиях» разрабатывать пока не хотят. Планируется опубликовать API для интеграции «Логоса» с внешними системами документооборота, т. е. сделать «Логос» частью корпоративной системы, с помощью которой можно качественно готовить документы и сохранять все их версии и историю создания.



Технологии 3D и виртуальной реальности как инструменты маркетинга в строительстве и проверки проектных решений



Юрий КОРНЕО,
основатель и руководитель студии архитектурной визуализации Photoreal 3D, эксперт в области архитектурной 3D-визуализации и дополненной виртуальной реальности

В сфере развлечений технологии VR применяются довольно давно. А с недавнего времени инструменты VR и AR успешно используются и в таких областях, как строительство, энергетика, медицина, образование и т. д.

Если говорить о строительной индустрии, то можно выделить несколько основных направлений, в которых нашли применение технологии VR и AR:

- обучение рабочих сложным технологическим операциям или работам, связанным с высоким риском.

В данном случае речь идет о различных симуляторах. С использованием VR можно имитировать в 3D-модели полную технологическую цепочку и пройти

Применение технологий виртуальной (Virtual Reality – VR) и дополненной реальности (Augmented Reality – AR) ассоциируется в первую очередь с развлекательной индустрией. Между тем VR и AR проникают и в другие сферы деятельности, например в строительную индустрию, где они зарекомендовали себя удобными бизнес-инструментами. Рассмотрим возможности и потенциал этих технологий на конкретных примерах.

ее по шагам. При этом можно симулировать любые окружающие условия, например высотные работы в плохую погоду;

- использование AR-технологий непосредственно на строительной площадке. С помощью дополненной реальности можно получать актуальную в данный момент информацию в реальном времени. Сотрудник в шлеме или очках видит все, что происходит в реальности на объекте, при этом на экран устройства выводится дополнительная информация о технологических нюансах, например порядок сборки конструкции и т. д.

Пример. Такой проект был реализован на складе DHL. Автоматизация склада была выведена на технический уровень, при котором вся информация о грузе отображалась на устройстве оператора. Отпала необходимость поиска данных в базе, оператору на устройстве AR была доступна информация, поступающая в зависимости от того, где он находится и какую операцию выполняет в данный момент;

- проверка проектных решений. В первую очередь VR позволяет максимально адекватно

оценить, как будущий объект вписывается в окружающую территорию. Полный эффект присутствия с помощью VR дает возможность максимально полной оценки проекта – как дизайнерских, так и инженерных решений;

- реклама и маркетинг. Продажа квартир в новостройках стартует уже на этапе строительства, нередко задолго до полного завершения этапа проектирования. Ключевой момент для застройщика в данном случае – возможность максимально эффектно представить объект будущему покупателю. Пока человек не может зайти на реальный объект, ему ничто не мешает прогуляться по нему с помощью технологий виртуальной реальности.

Актуальность применения технологий 3D и VR в строительной индустрии повышается, что неслучайно. Ведь эти инструменты значительно упрощают работу на каждом этапе, начиная с разработки концепции и заканчивая продажей готовых объектов.

При проверке проектов инструмент VR позволяет решать вопросы эстетического характера. С его помощью можно адекватно оценить объект с позиции нравится – не нравится, понять, насколько он вписывается в окружающую

территорию, как взаимодействует с другими объектами.

Пример. *Есть такое понятие, как инсоляция. Применительно к строительству оно означает необходимый уровень освещения помещения солнцем в течение суток. Иными словами, каждая комната ежедневно должна освещаться солнечным светом не меньше, чем предусмотрено нормами. Для проверки этого нюанса на стадии проектирования строятся упрощенные 3D-модели застройки, с помощью которых можно наглядно проанализировать освещенность в зависимости от времени суток.*

На этапе проектирования объектов в строительных компаниях уже давно используются традиционные 3D-модели. К технологиям VR пока присматриваются, считая их скорее игрушкой, нежели полезным инструментом. Однако в практику отделов продаж строительных компаний технологии VR уже проникают, что становится все более четкой тенденцией. Применение этих инструментов актуально для крупных агентств недвижимости.

Примером может служить виртуальная демо-квартира, которую внедряет студия Photoreal3D. Идея инструмента проста: потенциальный покупатель заходит в пустое помещение, надев очки VR, и... оказывается во дворе жилого комплекса, в котором планирует приобрести квартиру (либо сразу в квартире). На ограниченном пространстве агент может показать покупателю любое имеющееся количество планировок, вариантов отделки, дизайн-проектов. По сути, это полное погружение в виртуальную реальность. Хотя сама система состоит из голых стен, компьютера и шлема VR.

Для сравнения: Cave-система представляет собой комнату, составленную из экранов, на которые проецируются изображения поверхностей помещения.

Недостатки такой системы – высокая стоимость и наличие стыков между плоскостями, на которые проецируются изображения.

Площадь помещения, по которому можно «бродить», рассматривая свою потенциальную квартиру, может быть размером 5×5 м. Но это в реальности.

На этапе проектирования объектов в строительных компаниях уже давно используются традиционные 3D-модели.

В таком пространстве с помощью шлема VR и джойстика можно прогуляться по всей территории жилого комплекса, зайти в любой подъезд, квартиру, комнату, попутно меняя цвет стен и обстановку в помещениях. Несомненным преимуществом для агента в использовании демо-квартиры является то, что у клиента сложится нужное впечатление об объекте.

Этот инструмент особенно подходит для девелоперов и агентств, которые специализируются на продажах удаленных объектов, в том числе на вторичном рынке жилья. Предлагая квартиру (дом) в своем городе, агентству не составит труда ознакомить клиента с объектом. Но если речь идет о другом регионе или за границе, то инструмент демо-квартира, пожалуй, самое удобное решение для успешной демонстрации объекта. Причем показать можно не один объект недвижимости, а десятки, что повышает шансы совершения сделки с клиентом.

Технологию AR также можно применять в качестве маркетингового инструмента в сфере недвижимости. Все просто: клиент возьмет каталог, скачает мобильное приложение. Дома в спокойной обстановке

ознакомится с предложениями агентства по каталогу, пользуясь планшетом или телефоном, на котором установлено приложение. Для этого нужно навести устройство на страницу каталога и получать дополнительную информацию, рассматривая видеоконтент, фотографии и 3D-модели.

Любую полиграфическую продукцию студия Photoreal3D может представить в виде мультимедиа-презентации с широким функционалом.

Пример. *Недавно с подобной просьбой к нам обратился производитель кирпича. Был сделан каталог, в котором при наведении на фотографии разных видов кирпичей появлялись 3D-модели коттеджей, заборов и других объектов из этого материала. Очень удобно: клиент может увидеть, как кирпич смотрится под разными углами, с разных ракурсов в готовом объекте.*

Ближайшее будущее технологий VR и AR, скорее всего, будет определяться следующими условиями:

- устройства станут мобильнее и дешевле;
- появится стандартизация форматов представления данных;
- массовые общедоступные решения расширят круг пользователей технологий VR и AR. Они перестанут быть инструментами для специалистов узкого профиля и будут доступны всем желающим, как это произошло вначале с текстовыми, а затем графическими и видеоредакторами. ■

Круглый стол

Стройиндустрия в ожидании «правил игры»

Системы автоматического проектирования зданий и помещений уже давно вошли в стандартный набор инструментов современных архитекторов и проектировщиков. Долгие годы шел процесс оптимизации, расширения функциональности и роста производительности данного класса решений. Существенный прорыв наметился лишь несколько лет назад, когда на сцену вышли технологии BIM. Мы пригласили экспертов строительной отрасли на круглый стол, чтобы обсудить, как в России проходит процесс признания решений класса BIM и с какими проблемами в этой области приходится сталкиваться ИТ-профессионалам и бизнесу.

Уровень развития и проникновения BIM-технологий в отечественной стройиндустрии. Основные факторы, стимулирующие и тормозящие внедрение BIM. Кто выступает в роли драйвера?

Владимир ИВАНОВ

Уровень проникновения BIM-технологий в строительном бизнесе сегодня находится на нулевом уровне – по той простой причине, что еще не проработана методология. У многих людей, работающих в отрасли, отсутствует даже само понимание BIM-технологий: так, зачастую в стройиндустрии BIM-технологиями считают простую визуализацию здания. Мало кто учитывает, что BIM – это не ПО или чертежи, а методология работы, процесс.

Далее, многие полагают, что с помощью BIM они очень много выиграют на старте, но в реальности наибольшую выгоду BIM приносит не столько на стадии проектирования и строительства, сколько на стадии эксплуатации здания.

Александр РЕБЕРГЕР

В «Росатоме» используются BIM-технологии: о нашем подходе было опубликовано много статей и заметок в журналах и на сайтах в Интернете. В моем понимании, BIM-технология эффективна, когда мы работаем с каким-то новым объектом, в то время как для

типового строительства какого-то особого выигрыша от применения BIM-технологий не получается, а в России основная доля строительства приходится как раз на типовую застройку.

Владимир ИВАНОВ

Соглашусь с вами, если речь идет о секторе экономкласса, поскольку в бизнес-классе и элитном строительстве мы имеем дело с уникальными объектами.

Александр РЕБЕРГЕР

Отмечу и еще один важный момент. Когда мы имеем дело с технологически сложным объектом строительства, таким, например, как атомная станция, то 3D-модель охватывает лишь 20–30% объема проекта – все остальное (электро-техническое оборудование, системы управления и др.) в информационной 3D-модели себя никак не проявляет.

Так, на прошлой неделе мы встречались с представителями МАГАТЭ, которые говорили, что «наше все» – это не BIM (Building Information Model), а PIM (Project Information Model).

Да, с точки зрения технологически сложного объекта, использование BIM-технологий эффективно. Особенно полезны они в момент перехода от этапа строительства объекта к его эксплуатации, когда, как правило, и появляются сложности перехода.

Сергей ЧУРАКОВ

Пока спрос со стороны государства на применение BIM-технологий не так велик, как хотелось бы. Так, когда у нас заключаются контракты на ПИР, комплексные контракты, при формировании цены пока никто не говорит о BIM-технологиях. У нас любая технология – и в ИТ, и в строительстве – должна заходить через проектировщика, а для этого она должна сначала быть запрошена от заказчика. Вместе с тем хотелось бы отметить, что сегодня государственные заказчики начинают мыслить новыми категориями. Очевидно, в заданиях на проектирование должны быть требования использования BIM, что позволит быстрее внедрить эту технологию.

Далее, я соглашусь с Владимиром Ивановым, что основная отдача от применения BIM-технологий появляется на этапе эксплуатации, а какое отношение к ней имеют у нас строительные компании? Никакого.

В круглом столе принимают участие



Денис ДАВЫДОВ,
BIM-менеджер, Государственное автономное учреждение города Москвы «Московская государственная экспертиза» (Мосгосэкспертиза)

Мы хотим развивать BIM-технологии, но только государственный заказ в этой сфере может дать результат. Для нас сегодня это ключевой момент, и не только с BIM.

Владимир ИВАНОВ

Как бизнес, я считаю каждую копейку, потому рискованно внедрять в компании новую технологию, понимая, что через год может созреть государственное понимание необходимости внедрения BIM и может оказаться, что мои наработки не совпадут с принятой на государственном уровне методологией. В такой ситуации, затратив миллионы на одно решение, я вынужден буду его отбросить, переобучить людей или, возможно даже, уволить одних и нанять других сотрудников, в результате чего потеряю время, деньги и людей, а самое неприятное, могу таким образом повредить репутации компании.

Александр РЕБЕРГЕР

Давайте не будем упускать из виду следующий важный вопрос: где брать деньги? У нас в стране основной заказчик крупных проектов – это или государство, или «окологосударственные» структуры. С точки зрения государства, существует строго определенный набор затрат, которые оно готово финансировать. К сожалению, сегодня в этих затратах отсутствует



Антон ДЕРГАЧЕВ,
заведующий группой отдела организации дорожного движения НПО Т и Д, НИ и ПИ Генплана Москвы

информационная модель как класс. В результате у нас эту информационную модель проектировщик делает либо по собственной инициативе, либо заказчик делает ее из своей прибыли – никаких других источников денег нет.

И еще один очень важный момент: для проектировщика BIM оказывается неприятной проблемой, поскольку с помощью информационной модели заказчик получает в свои руки уникальный инструмент, позволяющий ему контролировать проектировщика. А зачастую в договорах указывается, что за любое изменение, связанное с несоответствием проекта, проектная организация платит штрафы. Понятно, что для заказчика такая ситуация, безусловно, выгодна.

Я согласен с тем, что сегодня нет единого стандарта информационной модели, поэтому каждый изобретает свой велосипед.

Виталий МИРОНЮК

Я полагаю, что проникновение BIM-технологий в гражданском строительстве в России достаточно велико, потому что в этом заинтересованы в первую очередь инвесторы, которые заказывают подготовку проектной документации с информационной моделью. За последние несколько лет порядка 14 проектов были подготовлены с элементами информационного моделирования,



Владимир ИВАНОВ,
директор Департамента информационных технологий, ПАО «Галс-Девелопмент»

после чего они были направлены в Мосгосэкспертизу.

Денис ДАВЫДОВ

Среди этих объектов были жилые комплексы, поликлиники, плавательный бассейн, торговые центры, культурно-досуговые и оптовые центры.

Виталий МИРОНЮК

Сегодня быстрое развитие BIM тормозится отсутствием нормативной базы. Не совсем понятно, как направлять проектную документацию с информационными моделями в Главгосэкспертизу, ведь нет единого подхода. У каждого вендора имеется свой формат информационной модели и что с этим делать, непонятно.

А с линейными объектами, которыми я занимаюсь, ситуация еще хуже, чем в секторе гражданского строительства, так как основным заказчиком у нас является государство. Без нормативной базы очень проблематично решать вопросы внедрения BIM.

В Государственной компании «Российские автомобильные дороги» ситуация, возможно, несколько проще. Внутренними документами компания определила стоимость информационных моделей, если они попадают в проектную документацию. Подготовила стандарт организации и методику применения

В круглом столе принимают участие



Юрий КОРНЕО,
генеральный директор международной студии архитектурной визуализации Photoreal 3D

технологии информационного моделирования для автомобильных дорог. Но это не снимает вопроса: что делать с экспертизой?

Денис ДАВЫДОВ

Хотел бы пояснить со своей стороны, что на федеральном уровне пока действительно не предусмотрены какие-либо дополнительные форматы электронной документации, которые представляются в экспертизу. Что касается города Москвы, то 3 ноября 2015 г. постановлением правительства Москвы № 728-ПП «Об утверждении технических требований к проектной документации, размещаемой в электронном виде в информационных системах города Москвы» были предусмотрены в качестве дополнительных форматы информационных моделей.

На данный момент мы можем рассматривать информационные модели параллельно с проектной документацией, также мы оказываем по ним консультационные услуги. Нами проделана вся необходимая подготовительная работа: на базе учебного центра Мосгосэкспертизы прошли обучение по работе с BIM более 50 экспертов, также закуплено специальное оборудование. Однако сегодня Мосгосэкспертиза действительно не имеет возможности выдавать заключения исключительно



Марина МИГАЛЕВА,
заместитель заведующего группой отдела организации дорожного движения НПО Т и Д, НИ и ПИ Генплана Москвы

по информационным моделям. Мы надеемся, что сможем приступить к экспертизе собственно BIM-моделей, как только появятся соответствующие нормативно-правовые акты.

Виталий МИРОНЮК

Основными драйверами развития BIM сейчас являются проектные организации: при достаточно сложной ситуации на рынке многие из них понимают, что эта технология дает им дополнительные конкурентные преимущества.

Владимир ИВАНОВ

Как мне представляется, главным драйвером BIM стало появление приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 29 декабря 2014 г. № 926 «Об утверждении Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства».

Сергей ЧУРАКОВ

К сожалению, как таковой методологии нет, что сильно тормозит весь процесс. Однако отмечу, что есть и успешные проекты с точки зрения применения автоматизации: например, при производстве работ на аэродромах мы используем технику, которая требует загрузки в нее именно



Виталий МИРОНЮК,
независимый эксперт

цифровой модели. Получается так, что наши люди получают от проектировщика бумагу и самостоятельно переводят ее в 3D-модель – уже с привязкой к местности (геопозицией и т. д.) – для последующей загрузки в машину. Однозначно можно сказать, что будущее за проектированием в цифровом формате. При этом уже сегодня наши проектировщики применяют аппаратно-программный комплекс разработки 3D-моделей проектируемых зданий, который позволяет наглядно демонстрировать заказчику принятые решения.

Виталий МИРОНЮК

Для Минобороны основная проблема внедрения BIM-технологий заключается в том, что все основные вендоры в этой сфере ИТ на сегодня западные.

Владимир ИВАНОВ

Не буду с этим спорить, российский софт есть, но ему еще до западных продуктов расти и расти, хотя уже сегодня мы можем спокойно заменить зарубежное чертежное ПО нашими продуктами – без каких-либо проблем для процесса (скажем, папoCAD вместо AutoCAD). Одно это позволило нашей компании в прошлом году сэкономить существенные средства на программное обеспечение и поддержать отечественного производителя.

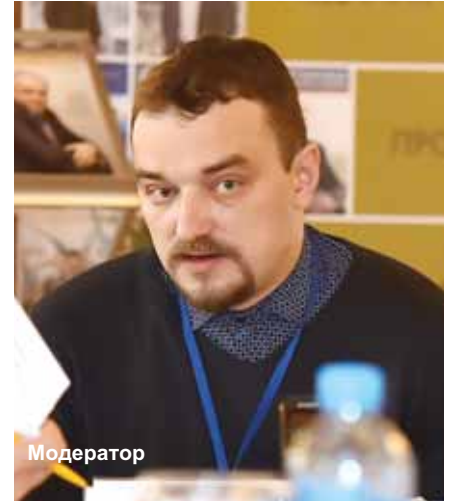
В круглом столе принимают участие



Александр РЕБЕРГЕР,
руководитель проекта,
АО «Концерн Росэнергоатом»



Сергей ЧУРАКОВ,
начальник отдела ИТ, ФГУП «Спецстрой
инжиниринг при Спецстрое России»



Дмитрий КОРЕШКОВ,
заместитель генерального директора
ИД «КОННЕКТ»

Насколько остро стоят сегодня вопросы стандартизации в сфере BIM-технологий? Каковы подводные камни? Какие варианты решения предлагаются? Что изменится с появлением стандартов для проектировщиков, строителей и эксплуатантов зданий?

Денис ДАВЫДОВ

После опубликования приказа № 926 мы провели соответствующую работу, нам предоставляли проектную документацию и дополнительно информационные модели. Все проекты были рассмотрены, после чего были представлены определенные предложения для Минстроя России.

Однако пока эта работа продолжается лишь в пилотном режиме. Дело в том, что без появления нормативной базы нам просто нечего оценивать. Вся суть экспертизы как раз и состоит в оценке соответствия проекта требованиям технических регламентов.

Виталий МИРОНЮК

Сейчас в разработке находятся несколько проектов Сводов правил. Один из них посвящен полностью стадии эксплуатации. Остальные – информационному взаимодействию и общим вопросам технологии информационного моделирования. Но все эти документы никак не учитывают особенности применения BIM-технологии для линейных объектов.

С другой стороны, внедрение технологии информационного моделирования невозможно без классификатора материальных ресурсов, видов работ (нормативно-справочная информация, одним словом). Конкурс по классификатору был проведен, но весь этот процесс протекает очень вяло и, к сожалению, в закрытом режиме.

Марина МИГАЛЕВА

Сейчас к нам в институт пришел государственный заказ на линейный объект. Нашим ТЗ предусмотрена разработка 3D-модели, но это не является предметом утверждения, т. е. 3D-модель не включена в перечень утверждаемых частей проекта (текстовая часть, таблица и обычная графика). Для нас сегодня это просто самостоятельная тестовая попытка. Так что мы пока проектируем так, как это делалось и раньше. Вопрос ценообразования создания 3D-модели не решен, сроки на ее разработку нам не добавлены.

Александр РЕБЕРГЕР

На самом деле нормативная база нам в этом вопросе

не поможет. Объясню. Вот пример. У нас всегда использовался индексно-базисный метод для расчета смет в строительстве. Имеются отраслевые справочники и прочие документы, а также существует огромное количество программ, которые полностью соответствуют нормативной базе по этой области применения. Тем не менее все эти программы живут независимо друг от друга, поэтому одна и та же смета не может быть загружена из одной программы в другую. Да, есть универсальный формат передачи, разработанный в свое время в Москве – АРПС, но он дает только картинку – там не расчета.

Боюсь, что та же самая история произойдет и с концепцией информационной модели. У нас появится нормативная база, и ей будет соответствовать целая сотня несовместимых друг с другом программных продуктов.

Виталий МИРОНЮК

Только с уровня государства возможно внедрение информационного моделирования как такового, потому что именно государство является основным потребителем дивидендов со стороны эксплуатирующей организации и заказчиков, если мы говорим о бюджетных

деньгах, об эффективности их использования.

Можно сейчас говорить о совершенно другом уровне постановки задач. Когда Минстрой занимался в рамках своих компетенций развитием информационного моделирования, это находилось в рамках одного министерства. Когда 17 мая 2016 г. Президентом было дано поручение Государственному совету о разработке плана мероприятий по внедрению информационного моделирования в сфере строительства, реализация данного направления вышла на уровень других министерств. Потому что решение проблемы носит комплексный характер и необходимы усилия других министерств: это Министерство образования и науки – в части подготовки кадров, это Минтранс и Министерство энергетики – в отношении линейных объектов и т. д.

Александр РЕБЕРГЕР

Когда мы говорим о нормативно-правовой базе, то максимум, что мы можем ожидать, будет следующий вариант развития: государство заявляет о том, что информационное моделирование должно применяться, оно должно включаться в стоимость проектных работ и государство готово за нее заплатить, однако в конечном итоге требования к информационной модели должен формулировать заказчик.

Виталий МИРОНЮК

Как заказчику формулировать требования к информационной модели? Для точечных объектов проектировщик может составить инструкцию, как следует

использовать эту информационную модель, – с этой инструкцией объект далее уже может жить на всех стадиях. Другое дело, если мы говорим о линейных объектах, – в этом случае проектная документация разрабатывается в разное время и различными организациями. Как их состыковать без наличия единых требований?

Владимир ИВАНОВ

Если говорить об инструкции проектировщика, тогда здесь следует подразумевать, что этот самый проектировщик является гениальным человеком, четко представляющим себе, как этот объект необходимо эксплуатировать. Как работать с информационной моделью, он сможет написать, но то, что должно быть в этой информационной модели, скажем, для эксплуатирующей организации, откуда он может это знать?

Нам необходим сквозной процесс в проектировании, строительстве и эксплуатации – от начала проекта и до его утилизации (в идеальном случае). Сейчас у нас этого нет – связка между тремя этими частями на сегодня отсутствует.

Сергей ЧУРАКОВ

При формальном подходе к BIM, мы столкнемся тут с большой проблемой. Когда вся нормативно-правовая база будет разработана, программный продукт и формат, который будет из него выгружаться, де-юре могут целиком и полностью соответствовать всем правилам, а де-факто с этим форматом у вас ничего не получится сделать. Например, сейчас мы пять разных сметных

комплексов от подрядчиков соединить не можем.

Владимир ИВАНОВ

Не спешите ругать за это ИТ. На самом деле вы получили от них ровно тот формат, который запросили. Нам необходимо тщательно продумывать задания, которые заказчик ставит ИТ. Если вы хотели получить обмен, то вы его и получили – другое дело, что надо было точно прописать, что этот обмен должен был делать, что вы хотели получить от этого обмена. Одним словом, проблема решается внятной постановкой ТЗ.

Юрий КОРНЕО

А почему мы все время пеняем на государство? Почему бы нам не пойти здесь от задач бизнеса? Ведь у множества девелоперов одни и те же задачи. Как мне представляется, в этом процессе драйвером развития должен быть бизнес.

Владимир ИВАНОВ

Бизнес в одиночку эту проблему не поднимет – ему нужна нормативно-правовая база.

Кроме того, было бы неплохо сделать государственное облако элементной базы для стандартных строительных элементов (воздуховодов, трубопроводов) – это уже сильно упростило бы всем работу. В таком случае мы могли бы получать до 60–80% элементной базы для своего проекта, а оставшиеся 20% разрабатывали бы самостоятельно. Наша задача сильно упростится, поскольку она будет стандартизирована.

А какие стандарты нужны отрасли в первую очередь? Будут ли переписываться и проходить локализацию западные стандарты? И нужны ли нам они? Кто наиболее заинтересован в появлении стандартов: строители, проектировщики, эксплуатанты?

Владимир ИВАНОВ

И проектировщики заинтересованы, и строители заинтересованы в том, чтобы этот проект делался

не год, а несколько месяцев. Причем основное время будет занимать прорисовка нестандартных вещей, которых нет в общем каталоге.

Денис ДАВЫДОВ

Свод правил по информационному моделированию разрабатываются: они проходили общественные слушания в декабре прошлого года, и уже к середине этого года их хотят утвердить. Скорее всего, они будут носить рекомендательный характер. Насколько они качественно выполнены, у меня свежей информации нет.

Есть ли специфика и отличия использования BIM применительно к гражданскому и промышленному строительству? Есть ли отличия в подходах и требованиях к построению электронной модели? Что можно сказать об этапах строительства и эксплуатации с точки зрения работы с моделью и корректировки данных?

Владимир ИВАНОВ

При прозрачной работе BIM даст существенную экономию самого строительства. Конечно, на старте это будет стоить дороже, но по факту вы сможете сильно оптимизировать затраты на проект, особенно если будет наработана элементная база, о которой мы уже говорили. Предположим, что ваша строительная компания просуществовала много лет и смогла дожить до того момента, когда проводится утилизация здания. В таком случае BIM позволит вам значительно оптимизировать расходы на владение и эксплуатацию.

Вы сможете на стадии эксплуатации запланированно проводить работы. Есть такие понятия – «инцидентные» работы (когда у вас что-то случилось, и вам приходится реагировать) и «проактивные» работы (вы понимаете, что может случиться, и делаете необходимые работы заранее).

Виталий МИРОНЮК

Наш опыт показывает экономию до 15% от стоимости владения – за счет внедрения BIM.

Что же касается вопроса об отличиях в подходах и требованиях к построению информационной модели, то методология везде одинаковая – и в гражданском, и в промышленном секторе.

Принципиальное отличие BIM-технологий заключается в том, что мы уже на стадии проектирования начинаем строить. По большому счету мы строим, сидя за ПК. Раньше (да и теперь такое имеет место быть) проектировщики работали с двумерными объектами, имея в виду трехмерные. Когда в проектировании специалист работает с трехмерными элементами, узлами, объектами, все сразу становится очевидным. Количество ошибок снижается в разы и соответственно повышается качество проектирования.

По своему опыту могу сказать, что первые опыты использования BIM-технологий бывают достаточно затратными, но каждый последующий проект оказывается дешевле. Например, первый раз свою модель дороги протяженностью в 7 км мы строили порядка 6 месяцев, вторая итерация заняла у нас месяц, а третья – всего 2 недели.

Юрий КОРНЕО

Наткнулся недавно на любопытный тендер: Хабаровск хочет заказать ортографическую аэрофотосъемку и 3D-моделирование всего города. Начальная цена контракта была 13 млн руб. Эти затраты отобьются не в разы, а в десятки и сотни раз при дальнейшем использовании этой модели.

Александр РЕБЕРГЕР

Оценить, сколько стоит информационная модель, легко. А вот оценить выгоду от ее использования – это очень большой вопрос. Я разговаривал со многими коллегами, которые озвучивают некие цифры, но не могут объяснить, как они были получены.

Что на практике дает строителям внедрение BIM? Каковы параметры эффективности проекта внедрения: качество проектирования, скорость разработки проекта, экономия на работах проектировщика, управляемость процессом строительства, сокращение издержек на обновление и корректировку технической документации на этапах строительства и эксплуатации?

Владимир ИВАНОВ

Я бы предпочел определить иерархию этих факторов и начал с простого вопроса: что у вас можно отнести к возобновляемым ресурсам? Это люди, деньги и т. д. А что является для любой компании невозобновляемым ресурсом? Это время. Понятно, что экономия времени, вы экономите деньги. Следовательно, главный положительный момент от внедрения BIM-технологий – это сокращение времени на реализацию проекта. Разумеется, все это в том случае, что соблюдаются и остальные условия: не ухудшается

качество, не растет стоимость всего проекта.

Виталий МИРОНЮК

Я полностью согласен с коллегой – на каждом из этапов жизненного цикла объекта есть свои преимущества. Если говорить о проектировщиках, то это будет повышение качества проектирования и сокращение сроков, но это возможно только тогда, когда технология уже отработана. На стадии эксплуатации экономится до 15% от стоимости объекта.

Этот бонус получается за счет того, что вся информация у нас

находится в одном месте – западные коллеги в этом случае используют интересный термин: «единый источник правды». Речь тут идет об информационной модели, которая представляет собой совокупность 3D-модели и другой информации, проще говоря – баз данных, которая позволяет эксплуатировать тот или иной объект, основываясь не на произошедших отказах и аварийных ситуациях (инцидентный метод), а предугадывая состояние объекта, планируя свою работу заранее (проактивно).

Марина МИГАЛЕВА

Мы пока находимся в стартовой точке, так что сложно делать какие-либо обобщения. На сегодняшний день при разработке и планировке линейного объекта мы в первую очередь сталкиваемся с поверхностной оценкой площади прохождения

и определением кривых в плане. И в этом отношении 3D-модель пока для нас не самый большой помощник, потому что отсутствует поверхностная подоснова. Как правило, линейный объект – это заказ от государства, так что пока мы работаем на обычной 2D-подоснове. Безусловно, нам очень интересны новые методы 3D-моделирования – все это может помочь в нашей работе, но пока, в том числе и в силу отсутствия нормативной базы, на новый метод перейти сложно.

Юрий КОРНЕО

У нас имеются клиенты как раз по линейным объектам, которые выдают нам обычную 2D-подоснову, так что мы знакомы с этой проблемой. Тем не менее уже появился один заказчик, которому мы делали визуализацию и модели защитных экранов, которые стоят на новых трассах в Сочи. У этого клиента есть четкий запрос на параметрические модели – правда, пока речь об информационной составляющей для этих моделей не идет. Причем, как они нам объяснили, этот запрос

на 3D-моделирование не их личная инициатива – это было сделано по указанию вышестоящих инстанций.

Виталий МИРОНЮК

К сожалению, до сих пор нет четкого определения, что такое информационная модель. И здесь мы снова и снова возвращаемся к вопросу о нормативной базе, которая и должна задавать нам четкие координаты. Проектировщик по большому счету всегда находится в жестких рамках использования нормативной документации.

Александр Ребергер

Не будем забывать, что информационная модель используется не только в строительстве. Так, в зарубежном самолетостроении есть два известных подхода к решению проблемы: первый из них исходит от компании Boeing, а второй – от Airbus. Boeing разработал для себя стандарты проектирования, затем создал информационную систему для выполнения функций проектирования, после чего всех подрядчиков, которые выполняют

для Boeing проектные работы, поставили перед фактом: они должны работать только в системах, разработанных корпорацией. Это немного напоминает наш подход – такой метод дает хорошие результаты. Корпорация Boeing сейчас все делает в установленные сроки и укладывается в бюджет.

Airbus пошел другим путем – разрешил подрядчикам проектировать в своих системах, но в соответствии с открытыми стандартами, разработанными корпорацией. Насколько мне известно, у них сейчас огромное количество проблем, связанных с тем, что очень сложно собрать вместе все те модели, которые спроектировали подрядчики. В результате сроки разработки одного из самолетов сдвинулись на целый год.

Если же возвращаться с заданному ранее модератором вопросу, то для «Росатома» главным фактором оценки привлекательности того или иного подхода является в первую очередь безусловное обеспечение безопасности, а уже затем – время, деньги и все остальное.

Вендоры говорят о переходе от 3D- к 4D-моделям. А какова востребованность 4D-решений на практике?

Александр РЕБЕРГЕР

4D-моделирование пока носит больше единственный характер. Что же касается применения этого метода на практике, я могу привести следующий конкретный пример. При работах на Ростовской АЭС был прецедент, связанный с тем, что вовремя не успевали поставить реактор, а без этого, как вы понимаете, невозможно приступить к строительству обвязки.

С использованием 4D-моделирования мы не только смогли придумать новую технологию,

но и обосновали правомерность ее применения у надзорных органов. Оказалось возможным сначала построить обвязку, затем внутрь нее поставить реактор и подсоединить к нему все коммуникации. За счет такого решения нам не пришлось дожидаться поставки реактора – мы избежали сдвига сроков строительства сложнейшего объекта.

Владимир ИВАНОВ

Что же касается типовых моделей, то они изменяются очень

незначительно, поэтому здесь временной параметр (то самое четвертое измерение) не имеет такого большого значения. Я думаю, что 4D-моделирование для типового строительства имеет смысл использовать только в рамках всего города или его частей. Скажем, если бы мы имели под руками такой инструмент, как 4D-моделирование, когда начинали реконструкцию территории завода ЗИЛ, то безусловно его можно было использовать. Но в этом случае 4D-моделирование больше помогает не столько девелоперу, сколько конечному бенефициару – городу.

Можно ли говорить, что рынок BIM-решений уже насыщен предложениями разработчиков? Какие требования к ПО представляются вам критичными?

Юрий КОРНЕО

Честно признаюсь, очень раздражает отсутствие элементарной

совместимости между моделями, причем даже в рамках одной и той же компании, например в Autodesk.

Скажем, все наши американские клиенты давно уже проектируют в системе Revit, а нам приходится все это переводить в формат 3ds Max – и сразу же начинаются проблемы. В результате нам приходится заново все моделировать в 3ds Max. Получается,

что даже на самом простом нижнем уровне нет решения элементарной, казалось бы, проблемы.

Виталий МИРОНЮК

Сегодня на российском рынке широко представлен Autodesk, менее широко – Bentley. Также есть продукты, которые способны решать какие-то отдельные специфические задачи, например, финский комплекс Tekla Structures позволяет нам моделировать искусственные сооружения.

И у Autodesk, и у Bentley есть свои плюсы и минусы. Основной минус у Autodesk – это плохая совместимость внутри своих продуктов, о чем уже рассказал Юрий Корнео. При передаче моделей из одного продукта Autodesk в другой теряется информация.

Кроме того, у Autodesk также имеются проблемы при работе с файлами большого объема, и это не технические, а именно программные проблемы.

У Bentley, на мой взгляд, сейчас лучшее в мире ядро программного продукта, которое позволяет нам работать с файлами очень большого объема. Например, на обычном ноутбуке с помощью программных продуктов Bentley мы смогли работать с файлом размером 160 Гбайт. Далее, еще одно преимущество – во всех продуктах Bentley имеется единый формат.

Владимир ИВАНОВ

Для нас большое значение имеет стоимость обучения, владения и поддержки той или иной программной системы – с этой точки зрения



позиции Autodesk в России пока еще выглядят предпочтительнее. Сегодня найти человека, который умеет грамотно чертить в Autodesk AutoCAD, гораздо проще, чем найти профессионала в области Bentley.

Виталий МИРОНЮК

Согласен, если сравнивать Bentley с Autodesk, то в России намного проще получить широкую поддержку на всех местах для продуктов Autodesk. С поддержкой продуктов компании Bentley ситуация намного хуже, квалифицированную помощь получить не всегда получится – это большая проблема. Но возможности продукта, на мой взгляд, перекрывают все эти сложности с поддержкой.

К сожалению, если говорить о технологиях информационного

моделирования, то наши российские вендоры пока отстают по уровню развития от ведущих западных компаний – они находятся где-то между классическими системами САПР и полноценными BIM-решениями.

Александр РЕБЕРГЕР

Если говорить о российских продуктах, есть такая московская компания «НЕОЛАНТ», которая занимается в том числе и 3D-проектированием, и у нее есть инструменты собственной разработки. Могу вас уверить, что 3D-движок у продукта «НЕОЛАНТ» лучший из всех, которые мне известны. Они могут 3D-картинку реально сложного объекта показывать в тонком клиенте или на слабеньком ноутбуке.

Существует мнение, что оптимальный вариант технической инфраструктуры для BIM-решений – это вычислительный кластер и специальные VDI-решения на рабочем месте проектировщика. Насколько это оправданно?

Владимир ИВАНОВ

В принципе VDI-решения не так уж и сильно отличаются от десктопных. Конечно, у VDI-решения есть очень весомое преимущество – это феноменальная скорость развертывания. Однако с точки зрения финансов я не вижу никакой глобальной разницы.

Другое дело – безопасность, тут VDI-решения имеют очевидные плюсы.

Я знаю очень интересное рабочее решение от компании Huawei: они разделяют свои тонкие клиенты на три сектора, предлагая отдельные решения для различных групп сотрудников, скажем,

для бухгалтеров, офисных клерков и инженеров. Это решение хорошо применимо в том случае, когда, например, у вашего предприятия заканчивается срок эксплуатации ИТ-инфраструктуры и вы задумываетесь о ее обновлении. Иное дело, когда вы последовательно выводите из эксплуатации небольшие части инфраструктуры – в этом случае VDI-решение может оказаться нецелесообразным, поскольку создание VDI-кластера потребует больших первоначальных вложений.

Александр РЕБЕРГЕР

Добавлю, что далеко не всегда используемое компанией

ПО оказывается совместимым с VDI-решением. Не всегда VDI работает корректно,

что может привести к завышению изначально запланированных затрат.

Как вы оцениваете перспективы BIM-технологий в России? Какие факторы будут определять его будущее на ближайшие годы?

Виталий МИРОНЮК

Я вообще не сомневаюсь, что без нас или с нами, но BIM-технологии обязательно будут развиваться в России. Если же говорить о сроках, то для ускорения процесса необходимо легализовать работу проектировщика, а это возможно только с появлением нормативно-технической документации – других вариантов нет. Для этого должны быть внесены соответствующие изменения в Градостроительный кодекс. Должны быть решены все вопросы с передачей информационной модели в экспертизу – без решения этого вопроса никаких перспектив развития у BIM-технологий нет.

Владимир ИВАНОВ

Согласен, что сроки внедрения BIM зависят от принятия нормативных документов. Это может занять 5–7 лет.

А в итоге, после принятия всех этих BIM-стандартов, от наших компетентных органов появится документ по рискам в направлении информационной безопасности информационных

моделей, о среде передачи данных и т. д., и мы получим новые вопросы для обсуждения и решения.

Я считаю, что этот вопрос – об информационной безопасности в данной сфере – нужно поднимать заранее, не дожидаясь того, когда все стандарты будут уже приняты и придется вносить в них различные дополнения.

Скорее всего, этими вопросами будут заниматься или уже занимается какое-то из подразделений ФСТЭК.

Александр РЕБЕРГЕР

Во-первых, я согласен с тем, что необходимо дождаться появления основополагающего документа по использованию BIM-технологий. Затем наше государство должно будет заявить о том, что оно готово платить за BIM – это должно стать нормой.

Во-вторых, мы должны сформулировать требования не только к информационной модели, но и к тому, кто эту модель создает. Должен быть у нас в отрасли хотя бы минимальный уровень требований к исполнителю, который позволит отсеять некомпетентных людей.

И третий немаловажный момент: безопасность, но рассматриваемая несколько с другой стороны. По большому счету информационная модель интересна своими расчетами, и это именно тот профит, который может получить заказчик. Но такой заказчик, который получит в свое распоряжение все расчеты, в следующий раз задаст себе вопрос: нужен ли ему, вообще говоря, прежний проектировщик? Может быть, заказчику имеет смысл нанять другого проектировщика, причем за существенно меньшие деньги?

То есть проектная организация по такой схеме – с передачей информационных моделей заказчику – рискует потерять свои конкурентные преимущества. И в этом случае появление стандарта на уровне государства должно решить проблему.

Юрий КОРНЕО

Мне представляется, что здесь была обрисована несколько пассивная позиция, которая предполагает упование на государство. Может быть, нам стоит задать себе вопрос: а что бизнес может сделать в этой ситуации? Есть же такие организации, как, например, РСС – Союз строителей России или же Ассоциация девелоперов.

Если наращивать критическую массу запросов с рынка в сторону регулятора, то, может быть, такое давление поможет ускорить процесс.

Владимир ИВАНОВ

Мы говорим все время о государстве, поскольку именно ему выгодно внедрение BIM-технологий. Конечным бенефициаром строительных объектов (большинства из них) является у нас государство.

И далеко не всем в бизнесе выгодно распространение BIM, поскольку эта технология, как, впрочем, и любая другая информационная система, делает весь процесс строительства прозрачным. Многие подрядчики совершенно не заинтересованы в прозрачности своей работы. Увы, но это так... ■

