



## Матрица редевелопмента: технологии информационного моделирования в развитии промышленных площадок

**Константин Широбов,**  
руководитель Единого расчетного центра,  
ФГИК «Размах»

Инновационная составляющая монтажного сектора, как и строительной отрасли в целом, в настоящее время развита недостаточно – большинство компаний копируют наработки ведущих игроков рынка либо предпочитают действовать устаревшими, но наименее затратными методами сноса.

По данным аналитиков «Размах», по итогам 2015 г. более 18% передовых инновационных технологий в России было использовано в отрасли проектирования и инжиниринга, это третий показатель после обрабатывающих производств и связи. Тем не менее, сектор все еще остается в числе наукоемких (то есть низкотехнологичных) отраслей – доля инновационных услуг составляет 1,8%.

В официальной статистике данные об инновационной деятельности строительных организаций отсутствуют по причине отсутствия инновационной деятельности в строительстве как таковой.

Основными причинами **низкого инновационного развития отрасли** являются такие факторы, как:

- высокая доля мелких и микро-предприятий (более 98% всех строительных организаций имеют численность менее 100 человек), удельный вес которых в структуре организаций, осуществляющих инновационную деятельность, составляет лишь порядка 4%;
- высокая зависимость от зарубежных инновационных технологий в строительстве, заимствуемых вместе с импортируемой специальной техникой;
- сложность в оценке инноваций в строительной отрасли и отсутствие соответствующих методов и индикаторов.

Широкое распространение **IT-технологий в строительстве** в общем и в монтаже в частности позволит повысить общие показатели отрасли, уверены специалисты. Для

стимулирования развития инновационной деятельности в строительной отрасли в настоящее время обсуждается проект **Стратегии инновационного развития строительной отрасли РФ** на период до 2030 г.

Первый этап (2016–2020 гг.) отведен на разработку соответствующей федеральной целевой программы и разработку всех соответствующих механизмов ее реализации, на втором этапе (2021–2025 гг.) ожидается широкое внедрение инноваций в отрасли и формирование элементов системы на различных уровнях (бизнеса, государства, науки, образования, производства), на третьем этапе (2026–2030 гг.) планируется переход к системному инновационному развитию строительной отрасли.

На сегодняшний день внедрение информационных технологий (**Building Information Modeling**) считается первоочередной задачей для строительной отрасли РФ. Для сравнения: на Западе технология используется и внедряется уже с 2009 г., то есть по всем параметрам мы несколько отстали.

Общего определения технологии BIM до сих пор принято не было. Единственное, в чем не может быть расхождений, это то, как пишет в своих статьях один из ведущих экспертов в данной отрасли Владимир Талапов: *«только через единую модель можно иметь полную, согласованную и проверенную информацию по зданию. Нет единой модели – нет BIM».*

Отдельные игроки рынка подразумевают под BIM исключительно комплекс программного обеспечения, позволяющий выполнять трехмерное моделирование зданий и происходящих с ними в период строительства или реконструкции процессов.

Сегодня таких программных комплексов достаточно – это Autocad, Revit, Allplan, Renga (программа отечественного производства, кстати) и многие другие технические средства со своими недостатками и преимущ-

### Результаты реализации СИРСО-2030 для сектора демонтажа

Мероприятия стратегии	Результаты для сектора демонтажа
Привлечение международных высокотехнологичных компаний к размещению производств, исследовательских и инжиниринговых центров в инновационном центре в строительстве, в других региональных технико-внедренческих инновационных кластерах.	Локализация производства специальной демонтажной техники ведущих брендов на территории России, повышение доступности такой техники и ее адаптация к характеристикам российского демонтажа.
Развитие конкурентоспособных профильных образовательных и научных организаций, где будет концентрироваться значительная часть компетенций в сфере фундаментальных, поисковых и прикладных исследований и разработок, в том числе за счет максимальной интеграции науки и образования, расширения взаимодействия образовательных и научных организаций.	Формирование системы прикладных образовательных программ для подготовки специалистов в области демонтажа.
Замена устаревших стандартов и других нормативно-технических документов (обязательного и добровольного применения), ставших барьером в инновационной деятельности предприятий.	Стандартизация и четкая регламентация демонтажных работ, повышение их качества и безопасности.
Ликвидация региональной монополизации строительного бизнеса, открытый и прозрачный конкурентный доступ строительных компаний к реализации строительных проектов.	Формирование конкурентной среды на рынке услуг по демонтажу и, как следствие, повышение качества услуг, а также установление системы рыночного регулирования цен на услуги.
Усиление стимулов на уровне компаний к постоянной инновационной деятельности, использованию и разработке новых технологий для обеспечения конкурентоспособности строительного бизнеса.	Повышение степени проникновения инноваций и передовых демонтажных технологий в структуре рынка.
Формирование информационной базы данных о передовых материалах и технологиях, применяемых в строительстве.	Распространение передовых технологий и, как следствие, повышение технологического уровня сектора демонтажа.
Развитие методов стимулирования использования строительных материалов из вторичного сырья с учетом соблюдения необходимых экологических и санитарно-эпидемиологических норм.	Развитие сектора вторичных строительных материалов и увеличение доли переработки строительного мусора.

Источник: СИРСО-2030, ЕАЦ «Размах»

ществами. Эти программы повсеместно используются как при проектировании проектов строительства, так и подготовки промышленной территории. Соответствующие программные решения появились даже для мобильных устройств, чтобы сделать процесс максимально контролируемым.

Однако существует и другая – более обшая – теория, которая позволяет нам смотреть на информационное моделирование, как на некий процесс сбора, хранения и анализа всех данных производственного процесса, внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на него. При этом техническое обеспечение данной теории также заключено в аналогичных указанных выше программных комплексах.

Использование профессионального программного обеспечения дает нам возможность смотреть на то или иное здание не просто, как на некую геометрическую фигуру. Фактически мы получаем виртуальный аналог этого здания, содержащий данные обо всех его конструктивных особенностях – материале, плотности, состоянии каждого отдельного элемента. Данные постоянно обновляются

и позволяют протестировать на компьютерной модели каждое из планируемых действий до того, как оно будет совершено на «живом» объекте. **Эта уникальная возможность позволяет снизить до минимума фактор ошибки и неверного расчета и, тем самым, избежать чрезвычайных ситуаций на объектах.**

Однако система называется не просто трехмерным, но информационным моделированием. Ведь помимо технических данных о конструктиве для успешной реализации проекта нам также нужны финансовые показатели, информация о задействованных человеческих и технических ресурсах, нормативы по выработке техники и многое другое.

ВМ является в определенной степени «родственником» имитационного моделирования, которое уже около 10 лет применяется в проектах атомной отрасли для верификации технологических операций разной степени сложности.

Разборка графитовой кладки реактора – одна из наиболее сложных технически и радиационно-опасных технологических операций, для проведения которой необходимо примене-

ние дистанционно управляемого робота. Нештатное (не предусмотренное проектом) развитие событий при реализации подобных работ чревато не только дополнительными финансовыми и временными затратами на проведение корректирующих действий, но и негативным радиационным воздействием на персонал и окружающую среду.

Технология виртуального имитационного моделирования позволяет снизить возможные риски при демонтаже АЭС с помощью создания высокоточной 3D модели шахты реактора и создания имитационной модели демонтажа реакторной установки. На имитационной модели с помощью механизма моделирования аварий апробируются выбранные технологии демонтажа, выявляются все возможные проблемы и вносятся коррективы. 3D модель в данном случае создается с помощью мобильного роботизированного устройства (МРУ).

В сфере подготовки промышленных территорий под строительство «Размах» внедряет технологии информационного моделирования с 2014 г. и уже отмечает существенную оптимизацию стоимости реализации проекта и повышение качества работ. Пилотным проектом, реализованным по данной методике, стал редевелопмент территории завода «Первомайский» (ОАО «Новоросцемент»), выполненный в рамках модернизации производственных мощностей предприятия.

Отдельные элементы информационного моделирования в компании применялись еще до того, как для этого появилась соответствующая терминология. С 2004 г. мы начали оттачивать механизмы сбора и систематизации информации об актуальных показателях работы техники и персонала на объектах. Именно эти данные и легли в основу создания в структуре компании Единого расчетного центра. Поэтому переход к использованию комплексного информационного моделирования был подготовлен годами работы в данном направлении.

Организационный этап, включающий в себя установку нового программного обеспечения, обучение персонала и внедрение новых регламентов работы закончился в августе 2015 г. За 2015–2016 гг. использованием BIM было реализовано 34 проекта компании по всей территории РФ. Подведение итогов работы по новому стандарту показало, что **средняя скорость реализации проекта сократилась на 25%**. Показатели скорости работы и оперативности решения текущих

вопросов в совокупности с оптимизацией производственных издержек позволяют **сократить итоговый бюджет проекта на 12%**.

При этом снижение стоимости проекта достигается не за счет экономии на технических и человеческих ресурсах, а исключительно **за счет грамотного планирования на начальных стадиях реализации проекта и постоянного мониторинга текущих показателей работы**. Основным преимуществом BIM, которое мы видим, является то, что она производит не большой массив данных, но **ровно тот набор информации, которая необходима для принятия повседневных и стратегических рабочих решений**.

#### Как это работает

На протяжении жизненного цикла объекта в его информационную модель добавляются информация, необходимая для бизнес-планирования, проектирования, материального обеспечения и разработки логистических схем, в том числе:

- Данные инженерных изысканий.
- Сметы, планы-графики, логистические схемы.
- Данные анализа социального и информационного фона.
- Рабочая и юридическая документация.
- Проект и модели инженерных систем и коммуникаций.
- Ежедневные отчеты специалистов по техническому надзору.

В рамках работы над проектом информация используется нашими специалистами для анализа проектной документации и данных инженерных изысканий, поиска возможных коллизий, стандартизации и ускорения информационного обмена, визуальной инвентаризации, технического надзора и инспекций по охране труда, расчета транспортировки и движения материалов на площадке.

Сформированная проектная группа работает со всей информацией по объекту в едином информационном поле, таким образом специалисты, задействованные в работе над проектом, одновременно получают информацию о вносимых изменениях, что исключает расхождения. По факту, существует только один вариант проекта. Специалисты, непосредственно находящиеся на объекте, обязательно предоставляют **данные о показателях и выявленных изменениях**.

В отдельных случаях для успешной реализации того или иного проекта нужна не только его техническая информация и данные о ресурсах. В нашей практике нередко выпадали проекты, в который немаловажную роль играл **постоянный анализ социального фона**. В первую очередь, это касается объектов, строительству которых противодействуют те или иные общественные объединения. Это могут быть градозащитники, обеспокоенные местные жители, экологические организации или просто спланированные акции конкурентов. Противодействие общественных групп и объединений может нанести вред работе проекта вплоть до полной его парализации. В этом случае своевременное выявление протестных настроений по заранее разработанным индикаторам может помочь разработать систему реагирования и разрешения ситуации без ущерба бюджету и графику реализации проекта.

Для анализа социального фона в систему добавляется **информация мониторинга средств массовой информации** для анализа: интернет-репутации Заказчика и инвесторов проекта; репутации конкурентов; существующих мнений. В отдельных случаях, особенно когда специалисты нашей компании должны подготовить инвестиционную концепцию развития той или иной территории, отдельно проводятся замеры общественного мнения. Во внедренной в «Размах» системе данная модель получила название интеллектуальной параметризации, и за ее своевременное наполнение отвечают аналитики и пресс-служба компании.

По завершении проекта данные с разрешения заказчика сохраняются и используются для разработки и совершенствования нормативно-сметных форм и стандартов, разрабатываемых на базе ЕРЦ.

Конечно, BIM отнюдь не является совершенной моделью. Огромной проблемой для повсеместного внедрения системы являются даже не затраты на ПО, обучение персонала и внедрение «нового мышления» на управленческом и остальных уровнях реализации проекта (хотя, по нашему опыту, данная часть как раз и является архи-сложной). Сегодня полностью с использованием BIM мы имеем возможность реализовывать только около 60% проектов в год. Связано это с тем, что создание полноценной модели проекта является трудоемким процессом, отнимающим значительное коли-

чество времени. А демонтажные проекты зачастую должны быть реализованы в рекордные сроки. В таких случаях – когда время на подготовку проекта минимально – нам приходится работать классическими методами.

\*\*\*

**Ключевым критерием отбора подрядчика** в России всегда будет предлагаемая цена. Желание клиента сэкономить – естественно. Но, к сожалению, на практике эта тенденция выливается либо в то, что подрядчик начинает работать себе в ущерб – практически за еду – либо **в производственные ошибки**, за которые заказчик платит двойную цену. От каждой такой ошибки стремительно **падает имидж отрасли**.

В ситуации тотального демпинга внедрение BIM, хоть и потребовало от компании значительных расходов, но помогло нам решить главный вопрос: **как снизить цену проекта для клиента без ущерба для качества проекта и собственных сотрудников**. Наши специалисты уверены, что дальнейшее развитие программы позволит уже через несколько лет достигнуть оптимизации бюджета проекта на 15–17%.

**Технологический потенциал** демонтажного сектора в настоящее время используется в недостаточной мере – отсутствуют как внешние стимулы для масштабного технологического развития отрасли (повышение уровня технического оснащения демонтажных компаний, требований к качеству выполнения демонтажных работ, стандартизация отрасли и пр.), так и внутренняя мотивация участников рынка (низкий коэффициент специализации компаний, устаревший парк техники, низкая инновационная активность и др.).

Тем не менее, **развитие смежных отраслей** способно оказать положительное влияние на инновационную составляющую демонтажного сектора, в том числе развитие рынка специальной демонтажной техники (включая локализацию производства на территории России), рынка вторичных строительных материалов, сектора обрабатывающих производств. С административной точки зрения, способствовать развитию отрасли может усовершенствование системы саморегулирования, создание отраслевого регулирующего органа, развитие системы стандартов демонтажных работ, а также общее повышение культуры рыночного поведения участников.