

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОДАЖ МАТЕРИАЛОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Данная статья не является рекламной или обучающей и предназначена для читателей, профессионально связанных с производственно-строительной отраслью или девелопментом недвижимости и знакомых с технологическими направлениями, обозначенными аббревиатурами BIM, IoT, big data и AI.



Дмитрий Куликовский

Рассматривать текущую ситуацию в области производства и продаж (сегменты b2b и b2c) строительных материалов невозможно в отрыве от происходящих во всем мире и в Беларуси перемен, связанных с ускоряющимся движением к цифровому будущему.

Если сравнить типичные практики рынка продуктов для строительства дня сегодняшнего и пятилетней давности, мы увидим серьезные изменения. Даже в такой консервативной отрасли, как строительство в Республике Беларусь:

- огромное значение получили электронные торговые площадки и социальные сети – большая часть продукции продается через интернет;
- ввиду небывалой доступности информации растет осведомленность потребителя о свойствах продуктов и его требовательность – все чаще потребитель заранее знает, чего он хочет;
- по этой же причине (доступности информации) значительно выросла конкуренция – потребитель всегда найдет лучшую цену. Маржинальность продаж снижается, и выживают те, кто может оптимизировать процессы и работать на низкой марже, а время реакции на запрос становится ключевым фактором конкуренции;
- большое значение приобрел сервис – доставка, расчет расхода продукта, услуги официального монтажа стали стандартом обслуживания;
- огромную важность имеет тотальный массивированный сбор и математическая интерпретация данных о клиентах, их поведении и предпочтениях;
- современное оборудование управляется сложными компьютерными системами, часто требующими загрузки стандартизированных параметров изделий;
- с развитием BIM-проектирования в сегменте b2b крупнейшие компании-заказчики и проектировщики требуют представлять строительные изделия и конструкции (элементы) в цифровом виде [1].

Почти все эти изменения связаны с информационными технологиями, которые кардинально меняют рынок и требуют постоянного внимания менеджмента предприятий. При этом многие отечественные производители, не в полной мере освоив технологии предыдущего уклада, совершенно не готовы к следующему витку развития информатики, включающему интернет вещей (IoT), большие данные (big data), нейросети и искусственный интеллект (AI), параметрическое проектирование (BIM), цифровые двойники (Digital Twin). Это еще больше увеличит разрыв с передовыми компаниями.

Все эти технологии в теории могли бы дать невиданный прирост эффективности использования ресурсов, ускорения транзакций и проектов, попутно обеспечивая простор для творчества и улучшения жизни людей. Но на практике инициативы по внедрению цифровых технологий в строительстве год за годом буксуют [2], эффективность предприятий растет очень медленно даже по официальной статистике [3], страдает качество продукции.

По мнению группы экспертов, в которой состоит автор, проблемы развития цифровой экономики Беларуси лежат вне технологической плоскости – все технические и методологические задачи успешно решаются. Причинами проблем модернизации и «цифровизации» предприятий Беларуси (и других стран СНГ) является специфическая постсоветская структура экономики и управления, когда многие интересы, процессы и стейкхолдеры остаются за кадром. В таких системах прибыль не зависит

от качества продукта и степени удовлетворенности клиента, а обусловлена предпочтениями, связями и договоренностями. Такая схема работает, пока есть возможность дотировать возникающие при этом убытки, но рухнет при столкновении с глобальным рынком, когда государственные закрома оскудевают.

Традиционные постсоветские, вертикально-интегрированные, а потому инертные структуры управления не успевают за нарастающим давлением новых организационных форм. Они не умеют конкурировать в среде с высокой степенью неопределенности и неэффективны, закладывая все свои просчеты и убытки в ценообразование (особенно в b2b). Во многом по этим причинам наши предприятия находятся в перманентном кризисе. Особенно это касается предприятий с государственной долей собственности, пользующихся бюджетными дотациями, но не обошло стороной и частные компании, так как они вынуждены функционировать в общей для всех административно-экономической парадигме – ведь законодательство не спешит учитывать изменения, которые несут технологии, что тормозит развитие.

Современные требования к управлению качеством и поставками в строительстве в передовых странах (ЕС, США, Корея, Сингапур) гласят, что нельзя рассматривать никакой материал или изделие в отрыве от всего комплекса процессов, как приведших к его появлению, так и тех, в которых это изделие/материал участвует на протяжении жизненного цикла [4].

Эти требования были сформированы для обеспечения прозрачности проектов для заказчика/потребителя, а также для сбора и предоставления достоверных и легитимных данных в информационные модели при BIM-проектировании, для обеспечения бесперебойных поставок материалов и оборудования в проект. То есть от участников всей цепочки поставки в проект продуктов и услуг требуется предоставлять информацию не только о продукции, но и о бизнес-процессах, взаимодействии участников. Не учитывать эти нормы предприятия-экспортеры не могут, но такая степень прозрачности недостижима в так называемых «серых» экономиках, так как по умолчанию нарушает их принцип существования.

Если мы посмотрим на внутренние и внешние процессы почти всех наших предприятий, то увидим тот самый черный ящик, содержимое которого неизвестно даже руководству (а оно часто и не стремится к выявлению истинных процессов – «не вижу я, значит, и другие не увидят»). У подавляющего большинства белорусских предприятий процессы не только не оптимизированы и не регламентированы, но даже не описаны по факту. Реальная производительность труда неизвестна, ценообразование запутанное и «интуитивное», потребительские требования не изучены, продажи не настроены – неизвестно, что продается и приносит прибыль, а что нет. Купленные наборы документации международных систем менеджмента (ISO) почти никогда не соответствуют реальным бизнес-процессам предприятий. Невозможно контролировать и управлять тем, что не описано, а значит – не существует, находится в «серой» зоне. А если нет процессов, то что мы будем оцифровывать?

Вся суть цифровой революции состоит в управлении потоками информации – от ее зарождения до архива и статистического анализа. Те же информационные модели объектов строительства (BIM) требуют включения в свой состав только проверенной и достоверной информации обо всех элементах и аспектах, относящихся к жизненному циклу (ЖЦ) конкретного проекта. Достоверность и легитимность попадающей в модель информации способна обеспечить только связь этой информации с ее источником [5] (похожие задачи решает система распределенного реестра – блокчейн). А для этого необходимо построение единой информационной среды для взаимодействия всех участников ЖЦ объекта. В случае инвестиционно-строительного проекта и шире – объекта недвижимости – одним из важнейших источников информации должен быть производитель строительных материалов и конструкций. Информация, возникающая при производстве материалов, востребована и используется на протяжении всего периода проектирования, строительства и эксплуатации объектов. Стройматериалы – это не просто товар, потребляемый напрямую, а важная составляющая инвестиционно-строительного процесса, от которой зависит качество и безопасность объекта строительства. Ошибка, допущенная в начале ЖЦ, стоит намного дороже впоследствии.

Но какую информацию, посредством каких инструментов, и в каком виде могут сейчас предоставить белорусские производители? В лучшем случае строчку в электронной таблице или бумажные каталоги, которые устаревают в момент печати. И при этом без цифрового описания (представления) продукции и процессов производства, контроля качества и транспортировки продукт становится невозможно сертифицировать на зарубежных рынках, что ведет к продажам в лучшем случае по демпинговым сырьевым ценам в виде неликвида.

Для проверки этих утверждений руководством любого белорусского предприятия достаточно попытаться ответить на следующие вопросы:

1	Сколько заказчиков предприятие теряет в месяц?
2	Сколько оно теряет в деньгах?
3	Средняя прибыльность клиента в целевом сегменте?
4	Процент неприбыльных клиентов?
5	Стоимость оформления заказа?
6	Сколько операций необходимо выполнить, чтобы получить заказ?
7	Какова загрузка каждого сотрудника на предприятии?
8	Рентабельность инвестиций в обучение персонала?
9	Какая часть деятельности является непроизводительной и сколько это стоит?
10	Как планируется обеспечить равномерность загрузки предприятия?
11	Какова максимальная загрузка и производительность оборудования?
12	Какова производительность в деньгах по самой выгодной позиции?
13	Какой чистый доход на единицу продукции и ее себестоимость?
14	Какие позиции принимаются в производство при недогрузке предприятия?
15	Процент отклонения реальных показателей от планируемых?
16	Какая продукция востребована на рынке?
17	Что и в какие проекты предприятие будет поставлять через год?
18	Что и в какие проекты предприятие будет поставлять через пять лет?
19	Что обеспечивает качество продукции?
20	Какие ошибки необходимо устранить в ближайшее время?
21	Каковы причины и последствия неустранения этих ошибок?

Но к счастью, или к несчастью, организационно-управленческие системы не вечны – как и живые организмы, они подвержены естественному отбору, побеждают наиболее эффективные. На белорусский рынок выходят международные, китайские и российские компании, прошедшие горнило очень жесткой конкуренции на своих рынках. В этих компаниях приняты действительно работающие системы менеджмента, гибкого управления и идут постоянные улучшения. Без заградительных пошлин и бюджетной поддержки (на которые надежды сегодня мало) белорусские компании в подавляющем большинстве не смогут составить им конкуренцию даже на своем родном рынке.

Так что же делать в этой ситуации нашим предприятиям? Могут ли они подготовиться к неизбежному открытию нашего рынка? Конечно, могут и должны!

Нужно лишь не ждать, что государство решит все проблемы или что придут заграничные решения (ведь с ними придут и заграничные компании), а самим объединяться в ассоциации, привлекать экспертов, приобретать компетенции и вырабатывать решения, наиболее подходящие именно для нашего рынка и наших компаний. Никто лучше игроков рынка не разработает правила взаимодействия, действенные профессиональные стандарты и регламенты, учитывающие наши реалии.

Лучше не гнаться за модой, а планомерно готовить свою структуру и коллектив к работе в условиях настоящей конкуренции, перенимать передовые системы менеджмента, повышать эффективность. Необходимо в первую очередь понять, для чего нужна автоматизация в каждом конкретном случае, а где она не нужна, поставить стратегические цели и донести их до коллектива. Очень важно описать наличные (реальные) процессы предприятия и составить их карту с целью анализа и дальнейшей оптимизации для повышения производительности труда. Нужно также описать все наличные ресурсы и партнеров, внешнее политическое, экономическое, социальное, конкурентное окружение и риски. Определить контрольные точки и

критерии эффективности по каждому участку деятельности предприятия. Регламентировать процессы – создать работающие инструкции, регламенты и т.д. Только после этого можно определить, какие внешние и внутренние участки взаимодействия могут быть автоматизированы при помощи современных средств, с дальнейшим построением информационной управляющей системы, эксклюзивной для каждого конкретного предприятия, но стандартизированной на внешних выходах – для взаимодействия с внешними контрагентами. Уже на этом этапе будет виден определенный экономический эффект, также это повысит капитализацию предприятия, чтобы не потерять его за бесценок.

Все перечисленное – необходимая и обязательная подготовка к внедрению автоматизированных информационных систем. Без этих мероприятий никакая «цифра» работать не будет! Только после проведения такой работы возникнет осознанная потребность в автоматизации, которую можно решать на уровне предприятия, используя доступные сегодня инструменты.

**Давайте представим, каким видится в идеале успешное «оцифрованное» предприятие (допустим, производящее железобетонные изделия).**

**Структура и процессы.** Предварительно описанная структура и процессы предприятия отражены в единой корпоративной электронной системе, планирующей и фиксирующей все взаимодействия сотрудников, переводящей предприятие в разряд «цифрового двойника».

К системе можно давать доступ контрагентам (поставщикам, заказчикам, подрядчикам и т.д.) для упрощения взаимодействия с ними. Система делает возможным включение в бизнес-процессы предприятия необходимого специалиста мгновенно, даже если он является сотрудником стороннего предприятия или работает удаленно. Процедура создания и редактирования организационной структуры позволяет реализовать проектное управление в любых организациях и их сочетании.

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА



**МАЛАХОВ**  
Владимир Иванович

Вице-президент НПКИ – Национальной палаты инженеров России. Генеральный директор ООО «СТГМ» – Современные Технологии Генподрядного Менеджмента и президент БИСКИД – «Бизнес-школы Инвестиционно-Строительного Консалтинга, Инжиниринга и Девелопмента». Кандидат экономических наук, доктор делового администрирования (Doctor of Business Administration, DBA)

# ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И BIM: ПУТЬ К ИНТЕГРАЦИИ

Безусловно, говорить о развитии цифрового строительства вообще и о внедрении BIM-технологий как одного из направлений цифровизации строительной отрасли в частности без учета промышленности строительных материалов и производителей оборудования – было бы заведомо неправильно. Но прежде чем осветить основные направления интеграции и взаимного проникновения цифровых инструментов и институтов строительной отрасли и промышленности строительных материалов, хотел бы сделать акцент на концептуальных составляющих единого информационного пространства в строительстве (CDE – общая среда данных, или, как мы говорим – BIM-net).

В общем случае, создание эффективного отраслевого информационного пространства в строительстве возможно, во-первых, при одновременном наличии национальных BIM-платформ – специальных программных продуктов, позволяющих объединять различную информацию из различных источников. Во-вторых, при создании сети системных BIM-центров (Банков, операторов, хабов), которые и будут основными пользователями BIM-платформ и станут центрами концентрации и хранения Информационных моделей. И, наконец, в-третьих, при наличии структурированной и стандартизированной экосистемы поставщиков актуальной и целостной информации в BIM-net, которые представляют собой специализированные компании-поставщики баз данных, библиотек, справочников, реестров и систем информационной навигации. По сути, базы данных – это самый важный элемент Единого BIM-пространства, поскольку информация нужна как патроны для оружия. Без нее не будет ни новых информационных моделей, ни актуализации существующих, ни оцифровки ретроспективной инженерной информации о зданиях и сооружениях.

Вот именно этот третий элемент является полем присутствия и предприятий промышленности строительных материалов, производителей строительных конструкций и узлов, вплоть до технологического оборудования. В общем случае можно выделить три ключевых направления цифровой интеграции строительства и промышленности строительных материалов:

Создание BIM-адаптированных и перманентно актуализируемых справочников строительных материалов, максимально гармонизированных с международными классификаторами материалов и привязанных к конкретным производителям на основании приложения-навигатора. Такая BIM-база данных, которая будет подгружаться к BIM-платформам и индивидуальным BIM-решениям и создаст эко-среду поставщиков. Кроме

того, она позволит моделировать логистические пулы и искать наиболее выгодные варианты комплексных поставок сразу с логистикой и оценкой стоимости. Эта сфера – ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО зона интересов производителей стройматериалов.

Создание электронных инженерных справочников физико-технических свойств и параметров строительных материалов, необходимых для нового проектирования или ремонта существующих зданий и сооружений. Сюда же относятся и все аспекты использования BIM-синхронизированных электронных альбомов стандартных конструкций, изделий, узлов и иной продукции из первичных стройматериалов, имеющих свои индивидуальные физико-технические характеристики и свойства (например, сборный железобетон из бетона и армокаркасов). Такие альбомы могут стать серьезным направлением развития BIM-адаптированных блокчейн-технологий в проектировании сложных строительных изделий и конструкций.

Наконец, вытекающий из предыдущего пункта вектор цифровой синхронизации строительной отрасли и промышленности строительных материалов – это совместное проектирование и производство строительных материалов и изделий под задачи проекта, в том числе под весьма уникальные свойства и задачи. Многие производители строительных материалов не могут планировать точно свое производство в связи с отсутствием точных данных по спросу на предстоящий период. Если предприятие производит 100 видов фасадных покрытий, подвесных потолков, внутренней отделки или инженерных сетей, то приходится производить сразу все и много, без гарантии сбыта. Решением такой проблемы являются т.н. удаленные BIM-кабинеты производителей, где архитекторы и проектировщики могут на базе своего проекта делать варианты отделки и обеспечения. На основе выбранных вариантов сразу формируются удаленные заказные спецификации для производства и идет автоматическая корректировка производственной программы производителя. По крайней мере, планирование производства становится более предсказуемым и планомерным. Отчасти это похоже на предзаказ отделки автомобилей покупателем, но теперь надо эти эффективные механизмы принести и в строительство.

Есть много других направлений совместной работы строителей и производителей строительных материалов в области цифровизации, это только примеры, но даже по ним видно, что объем задач колоссальный, а эффект, тем более макроэкономический эффект снижения стоимости строительства и владения недвижимостью – будет ощутимым для всех.

Талапов Владимир Васильевич:

Если говорить о влиянии информационного моделирования на отрасль строительных материалов и строительных изделий, прежде всего это сказывается на стадии возведения объекта, то есть при проектировании, закупках и строительстве. Во-первых, речь идет о точной логистике – о качественном определении типов, объемов, стоимости и сроков поставляемых на строительную площадку компонентов будущего здания или сооружения. Во-вторых, станет более оперативным, точным и качественным строительный и инвесторский контроль, основанный на информационной модели возведения объекта с учетом используемых технологических карт. При этом принципиально возрастет объективность такого контроля, поскольку использование BIM сводит до минимума влияние на эти функции человеческого фактора. Наконец, работа с библиотеками материалов и их свойствами на стадии проектирования позволит точнее определять эксплуатационные характеристики будущего здания, что сулит огромную экономию при его эксплуатации.



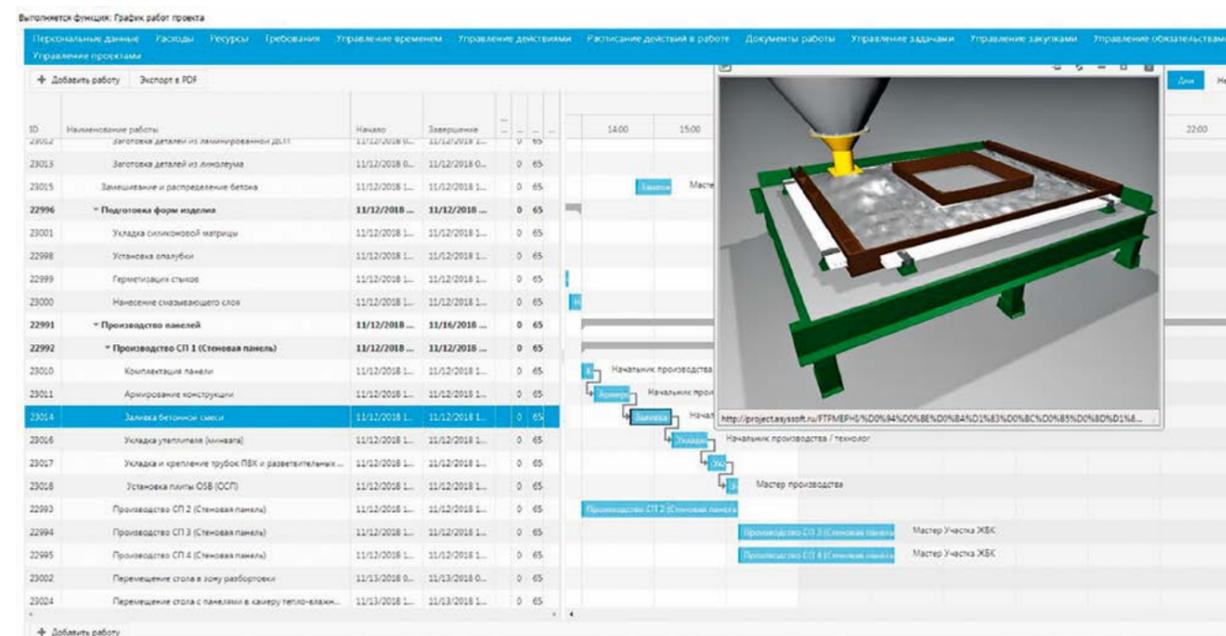
Эксперт по BIM, проектная дирекция Минстроя России; ведущий эксперт АО «КазНИИСА», ведущий научный сотрудник Сибирского государственного университета геосистем и технологий, доцент

**Персонал.** Все сотрудники предприятия имеют доступ к рабочим местам через web-браузер. Рабочие места являются «входом» в бизнес-процессы организации. Сотрудники, выполняя свои задачи (в подразделениях или в проектах), наполняют действующую модель пользователя всегда под рукой и удобен для работы и анализа в любом месте в любое время.

При проектном управлении часто возникает потребность в дополнительных кадрах, как правило, на временной основе. Все дополнительные сотрудники или кандидаты также подключаются к системе. Процесс «переговоров» может занимать чуть больше минуты и содержать условия выполнения тестовых заданий. При подтверждении полномочий на выполнение определенных задач специалист сразу получает доступ ко всем необходимым инструментам, может связываться с любыми специалистами в рамках задействованных бизнес-процессов.

**Работа с заявками.** При поступлении заявки от клиента ему предоставляется возможность в электронной форме выбрать тип и характеристики изделия или партии. Обратной связью с запросами клиентов кардинально решаются вопросы: «что производить, к какому сроку, и какие качества важны клиентам?». С этого момента начинается жизненный цикл проектируемого изделия.

Форма заказа наполняется информацией от всех отделов, участвующих в обработке заявки – инженерно-конструкторского, технологического, планово-экономического, юридического, отделов продаж, закупок. По мере прохождения бланка заказа определяются экономические и конструктивные особенности, объемы материалов, сроки изготовления исходя из загруженности



Вызванное непосредственно в графике работ окно с 3D моделью конкретной стадии изготовления изделия

предприятия, изготавливается модель будущего изделия. Далее изготавливается документация, и после поступления предоплаты модель, содержащая все данные изделия, поступает в производство и одновременно в библиотеку элементов, становясь типовым информационно-насыщенным графическим элементом (ИГЭ).

**Библиотека цифровых элементов.** Из инженерно-конструкторского отдела в библиотеку попадают 3D модели и документация (ИГЭ). От технолога – технологические процессы в виде графика с ресурсами и трудозатратами. Модель и процесс становятся типовыми и готовы для дальнейшего многократного использования – для быстрого расчета поступающих заявок, передачи сторонним проектировщикам, получения новых заказов при планировании производства. Однажды просчитанный элемент становится типовым и используется в дальнейших расчетах похожих моделей (изделий), что существенно сократит время проектирования всех последующих элементов.

**Связь с графиком производства.** На графике выпуска продукции предоставляется предполагаемая дата отгрузки изделия (партии). Цифровой элемент (3D модель со всеми параметрами для Заказчика, документацией и объемами материалов + типовой технологический график с ресурсами и трудозатратами) из библиотеки цифровых элементов (базы данных) вставляется в общий график производства, где автоматически согласуется с загруженностью линий текущими заказами, при необходимости корректирует дату исполнения заказа. Это позволяет согласовать график выпуска изделий в соответствии с реальной загруженностью линий, т.е. при появлении конечной даты график производства автоматически смещается

к ней (перестраивается), таким образом обеспечивая равномерность и цикличность загрузки производства.

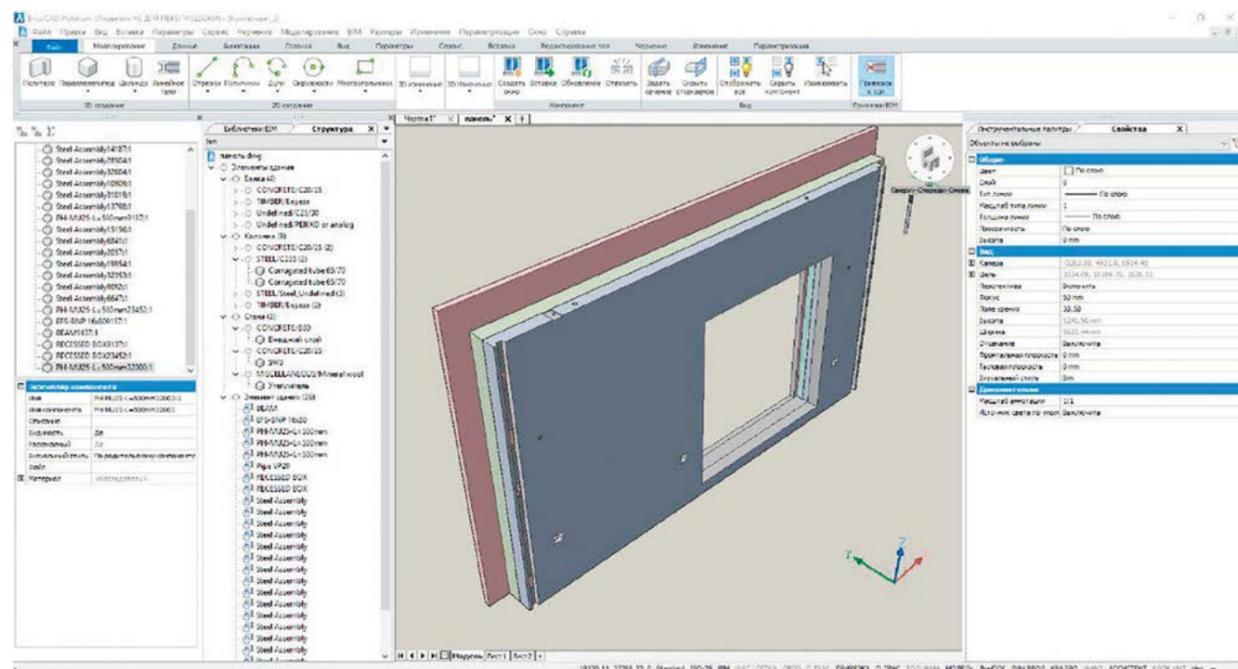
**Рабочее место руководителя.** Один из важных инструментов – представление бизнес-модели процесса, проекта или предприятия. Перемещаясь по уровням (предприятие – проекты – работы – задачи – действия), руководитель может видеть все существующие на текущий момент связи и бюджеты проектов, предприятий и холдинга. Отчеты и данные в любых разрезах формируются автоматически и доступны на конкретный момент в реальном времени.

**Рабочее место наблюдателя/владельца бизнеса.** Система автоматизированных критериев в режиме реального времени позволяет одним взглядом охватить общее состояние компании или углубиться в более подробный анализ РЕАЛЬНОГО положения. Так как вся структура и процессы предприятия визуализированы и понятны, учредители и наблюдатели теперь не зависят от субъективного мнения наемного менеджмента и «специалистов», получая информацию напрямую из системы в доступном для понимания виде.

В заключение хотелось бы сказать, что представленное видение «цифрового предприятия» технологически доступно уже сейчас, в рамках отдельных предприятий. Оно, несомненно, будет реализовано, и о тех государствах или компаниях, кто это сделает, мы все скоро услышим – они захватят рынки. Вот только белорусские ли это будут компании?

ЛИТЕРАТУРА:

1. Единый отраслевой номенклатурный Каталог оборудования и материалов ГК «Росатом» <http://ase-ec.ru/for-suppliers/leonkom/> Требования по



Окно с библиотечным 3D элементом (моделью) изделия



Всеволод Николаев

доктор экономических наук, профессор, Национальная академия государственного управления при Президенте Украины, г. Киев

## ПРОДАВАТЬ СТРОИТЕЛЬНУЮ ПРОДУКЦИЮ ПО-ЕВРОПЕЙСКИ

Сочетая в электронном виде физические, экологические, экономические, временные и функциональные характеристики объекта, BIM формирует информационную основу для принятия решений всеми участниками инвестиционно-строительных проектов в течение не только всего физического жизненного цикла здания, но и на подготовительной и проектной стадиях, а также для принятия решений относительно реконструкции или сноса объекта.

Важно подчеркнуть, что в конечном счете принятие решений должно происходить в интересах владельца или потребителя объекта, а на промежуточных этапах и в процессе всех взаимоотношений контрагентов – в интересах покупателя. При недостаточном информационном обеспечении принятия решений (без развитого BIM) происходит искажение цены в интересах производителя и снижение качества продукции.

Рассмотрим в этом контексте некоторые организационные процедуры управления инвестиционно-строительными проектами с государственным участием в условиях становления BIM в постсоветских странах.

Регламент ЕС 305/2011 «Об установлении гармонизированных условий для распространения на рынке строительной продукции...». Документ по своей сути направлен на обеспечение выполнения семи базовых требований к строительным сооружениям в целом: прочность и устойчивость; пожарная безопасность; гигиена, здоровье и защита окружающей среды; безопасность и доступность в эксплуатации; шумозащита; энергоэффективность и теплоизоляция; использование природных ресурсов на принципах устойчивого развития. Вместе с тем части документа по отдельности описывают требования к строительной продукции на рынке как к отдельным изделиям и комплектам (неотъемлемым частям сооружений), обеспечивающим как бы автоматическое выполнение вышеуказанных базовых требований.

На примере подхода украинского законодательства к внедрению Регламента, в названии которого ошибочно применен термин «строительные изделия», а не «продукция», прослеживается отход от духа документа. В условиях BIM этого можно и необходимо избежать.

Для обеспечения ответственности продавцов и гарантии качества зданий, сооружений и их частей необходимо в наших условиях рассматривать строительную продукцию разной степени готовности (комплектности) с указанием необходимых характеристик, определенного авторства (изготовителя, поставщика), т.е. по цепочке от отдельного изделия до объекта в целом. Тем более что,

например, государство как конечный бенефициар объекта не может контролировать первичные материалы и изделия, в то время как такой контроль доступен для субподрядчика – непосредственного исполнителя работ. Но в этом случае исполнитель более высокого уровня как покупатель должен иметь информацию о продукции исполнителя работ нижнего уровня.

Таким образом, по цепочке создания конечного объекта участники контрактов выступают в ролях покупателей комплекта изделий (продукции) – исполнителей работ с использованием этих изделий – продавцов своей строительной продукции.

### ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ОБЪЕКТА

Закупки на основе BIM, например, через электронную систему PROZORRO (Украина) и аналогичные системы в других странах должны, на наш взгляд, охватывать продукцию, материалы и даже услуги по цепочке субподрядчика до определенного ценового порога строительной продукции, за пределами которого исполнители приобретают изделия и материалы также в соответствии с Регламентом 305/2011.

Такой подход помимо контроля дает возможность формировать базы данных о строительной продукции исполнителей, на основании чего появляется возможность формирования нормативов качества, времени сооружения и службы, а также рыночной цены конструктивных элементов. Возникает единство и преемственность базы – строительной продукции как элементов объекта – на протяжении жизненного цикла в широком его смысле. Стоимости сооружения и эксплуатации могут рассматриваться в комплексе, проясняя ценовые предложения исполнителей.

Очевидно, появляется возможность отказа от закупок по критерию минимальной цены.

Контракты IPD (Integrated Project Delivery) на совместное выполнение проекта в условиях BIM также открывают новые возможности для получения эффекта участниками команды на основе актуальной взаимной информации, создают противозатратный механизм в отрасли в целом.

Как видим, в противовес рыночной закрытости и коммерческой тайне участников строительства большего эффекта можно достичь, открыв (предварительно накопив) внутреннюю информацию о своей продукции и услугах, их стоимости. По нашему мнению, по крайней мере в отношении государственных и коммунальных заказчиков такая информация должна накапливаться в обязательном порядке.



Индикаторы рисков, просроченных обязательств, задач и финансов

наполнению Каталога информации об оборудовании и материалах, поставляемых на объекты сооружения АЭС [http://www.eoncom.niaep.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9&Itemid=8&lang=ru/](http://www.eoncom.niaep.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=8&lang=ru/)

2. «Республика» № 6990, 25 Мая 2018 г. <https://www.sb.by/articles/bim-po-stroyke-smirno.html> «Архитектура и Строительство» № 5 2015 г. – «BIM ДЛЯ ВСЕХ» <http://arcp.by/ru/article/bim-dlya-vseh/>

3. Белстат: Основные социально-экономические показатели по Республике Беларусь в 2018 г. <http://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/osnovnye-pokazateli-osnovnye-sotsialno-ekonomicheskie-pokazateli-respubliki-belarus/>

4. Регламент ЕС No 305/2011 <https://bsc.by/ru/story/izuchaem-novyye-evropeyskie-trebovaniya-k-stroitelnoy-produkcii>

5. Монахов М.Ю., Полянский Д.А., Монахов Ю.М., Семенова И.И. Концепция управления процессом обеспечения достоверности информации в ИТКС в условиях информационного противодействия // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-11. – С. 2397-2402; URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35368> (дата обращения: 22.01.2019).

*Автор благодарит Александра Паршина и Артура Сангделя за предоставленные материалы и возможность отточить тезисы статьи в интересных дискуссиях.*

**Министерство лесного хозяйства в рамках реализации проекта «Развитие лесного сектора Республики Беларусь» планирует проведение тендера по выбору генподрядчика на строительство комплекса по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой в Могилевском лесхозе в I-м квартале 2019 года.**

В функции генподрядчика по возведению комплекса входит: строительство административно-производственных зданий, теплиц, площадок для размещения посадочного материала, вспомогательных зданий и сооружений, выполнение работ по благоустройству территории, поставка и монтаж оборудования.

Финансирование работ осуществляется за счет средств займа Всемирного Банка.

Приглашаем к сотрудничеству все заинтересованные строительные организации!

Объявление о процедуре закупки будет размещено на сайте [www.icetrade.by](http://www.icetrade.by)

Дополнительную информацию можно получить на сайте [www.bellesexport.by](http://www.bellesexport.by) или по телефонам (+375 17) 259 18 02, 259 18 18

