

Цифровые активы в Цифровой экономике

Конвисар Е.П., ГК «НЕОЛАНТ»



Информационный метаболизм инженерного объекта

В чем состоит проблема обмена данными или информационного метаболизма при принятии решений на современных инженерных объектах – инфраструктурных или промышленных? Во-первых, это объем данных. Во-вторых, каждый инженерный объект описывается разнообразными финансовыми, нормативными, собственно инженерными данными, которые порождаются в разных типах информационных систем, а на многих предприятиях до сих пор представлены в бумажном виде. И это становится реальным препятствием к оперативному получению данных: архив может быть заперт на ключ, электронные данные могут храниться на локальном компьютере сотрудника, может отсутствовать пароль или доступ к ИТ-системе и т.д. Кроме того информационные системы на предприятии часто исчисляются десятками, то есть если все пароли и есть, то необходимые данные могут быть разбросаны по разным информационным системам и человек просто не в состоянии оперативно обратиться одновременно к пяти или десяти системам.

При этом он еще и не может сопоставить эти данные ни в ручном, ни в автоматическом режиме, так как они хранятся в различных форматах и представлениях. Но каждая из этих систем содержит определенный род данных о конкретном элементе объекта, необходимый для принятия решений.

Важно учесть, что в информационном метаболизме участвуют и все стадии жизненного цикла: от концепции через проектирование, создание рабочей документации, непосредственно строительство объекта, эксплуатация, и далее мы опять возвращаемся в проектирование, чтобы провести реконструкцию, например. И на каждом из этих этапов инженерные данные также создаются и потребляются в совершенно различных форматах и в различных организациях – проектных, строительных и так далее.



НЕОЛАНТ

«Цифровой актив» – принципиальная схема взаимодействия участников



НЕОЛАНТ

Риснем даже утверждать, что проектная модель на стадии строительства или эксплуатации не настолько полезна, как кажется проектным организациям. Потому что она представляет собой всего лишь справочник со статической информацией «как спроектировали», и никогда не соответствует текущему положению дел на площадке. Строитель может только посмотреть на нее в неизменяемом формате, который передает ему проектировщик и это в лучшем случае, если ему действительно что-то передадут. А ведь строителю нужно решать свои задачи – для этого он должен наполнять систему данными, получать из нее необходимую информацию и автоматически порождать документы из модели. И при этом любой атрибут должен только один раз быть занесен в информационную систему, чтобы потом попадать во все виды подсчетов и отчетности автоматически. То же самое на стадии эксплуатации – хотя здесь модель не так часто меняется геометрически (только при ремонтах или реконструкции), но зато там ежедневно и ежеминутно появляются новые эксплуатационные данные: из АСУ ТП, ТОиР и так далее. И модель обязана вбирать в себя эти данные, чтобы быть объективной, полной, и, значит, полезной при принятии решений.

Говоря о модели, необходимо сделать уточнение, что речь не идет исключительно о 3D-модели. 3D-реализация совершенно не является обязательным признаком информационной модели, это всего лишь один из возможных видов представления данных, реализованный в ИТ-системах, но не всегда востребованный. Например, на стадии эксплуатации самое главное в модели – это ее логическая структура, и в этом случае интеллектуально-технологическую 2D-схему также можно считать информационной моделью. На нее может и не быть «натянута» 3D, и тем не менее, она полезна для принятия решений, поддержки задач эксплуатации и прочего.

Информационной моделью в широком смысле может быть фотопанорама с нанесенными на нее различными точками привязки; технологические схемы; ГИС при обустройстве месторождений (линейно-протяженный объект удобнее представлять на ГИС, а не в 3D-модели). Также удобно интегрировать ГИС-представление с 3D-представлением, чтобы линейные объекты просматривать в ГИС, а, увеличивая масштаб, видеть подробную 3D-модель конкретного объекта на линейном трубопроводе. То есть связь «информационная модель = 3D-модель» не работает однозначно.

Далее, помимо непосредственных участников жизненного цикла объекта, есть большое количество заинтересованных соучастников этого процесса: надзорные органы, диагностические и страховые компании, банки, генеральный проектировщик, управляющая компания и другие. И все они также потребляют и порождают инженерные данные об объекте.

Итак, в процессе работы над объектом задействованы специалисты различных дисциплин внутри предприятия; разные организации вне предприятия, работающие на разных стадиях жизненного цикла; различные программные продукты с разными форматами и ИТ-системы различных версий. Кроме того, мы должны иметь возможность передать инженерную историю объекта и знания о нем через поколения специалистов, ведь заводы эксплуатируются десятки лет.

Таким образом, информационный метаболизм – это крайне насыщенный, сложный, многосоставный процесс, и потому инструмент его упорядочивания должен быть совершенно особым.

Цифровой актив = BIM + СУИД + бизнес-процессы сооружения и эксплуатации

Два года назад модным термином для всех нас стал BIM – цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта при помощи совокупности элементов и информации, служащее коллективным

ресурсом знаний о проектировании, эксплуатации, модернизации и сносе объекта. Все считали, что это панацея, и если задекларировать дорожную карту внедрения BIM, создать BIM-стандарты, то это будет способствовать серьезному развитию строительной отрасли. Но на сегодня классический BIM-инструментарий, без которого невозможна полноценная реализация концепции BIM, ограничивается в основном этапом проектирования или решения задач проектной организации при поддержке сооружения - и на этом все. Однако проектная BIM-модель, как мы уже выяснили - это всего лишь справочник, причем всегда неполный и неактуальный. Чтобы он стал полезен на следующих этапах жизненного цикла объекта, нужно иметь техническую возможность его трансформировать и пополнять данными!

То есть BIM-модель на стадии стройки и эксплуатации начнет жить, только если ее погрузить в специфическую среду, позволяющую добавлять и актуализировать данные. Такой средой является система управления инженерными данными (СУИД) – инструмент для управления инженерными данными в структурированной информационной модели. Он позволяет менять и пополнять данные в модели как вручную, так и в автоматическом режиме, интегрируясь со всеми окружающими информационными системами, порождающими инженерные данные. Какие данные могут и должны содержаться в строительной и эксплуатационной модели?

Строительная модель (Стрим):

- трехмерная модель «как построено»;
- модуль недельно-суточных заданий;
- модуль графиков СМР, закупок, поставок;
- хранилище фотопанорам;
- результаты лазерного сканирования;
- архив исполнительной документации;
- хранилище чертежей, технологических, электрических схем, сводных ведомостей, спецификаций и пр.

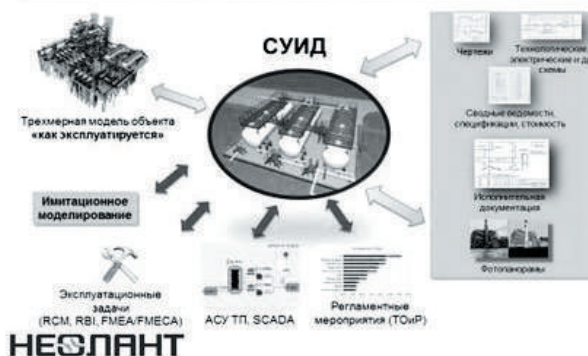
Эксплуатационная модель (ЭксИМ):

- трехмерная модель «как эксплуатируется»;
- результаты имитационного моделирования;
- результаты эксплуатационных задач (RCM, RBI, FMEA/FMECA);
- АСУ ТП, SCADA;
- результаты регламентных мероприятий (ТОиР);
- хранилище чертежей, технологических, электрических схем, сводных ведомостей, спецификаций, исполнительной документации, фотопанорам
- и так далее.

Строительная Информационная Модель (Стрим)



Эксплуатационная Информационная Модель (ЭксИМ)



Системы, которая позволила бы объединить отдельные элементы объекта, полученные из разных систем, из разных подразделений и внешних компаний в одном месте, и привязать их к единой унифицированной структуре, не существовало до недавнего времени. Но сейчас они появились – и это, собственно, системы управления инженерными данными.

Таким образом, можно ли сказать, что связка BIM + СУИД – то, что нужно для управления инженерными объектами? Еще полгода назад казалось, что да, этого достаточно. Но жизнь идет вперед, и вскоре появилось понимание, что BIM, погруженная в СУИД, это тоже всего лишь справочник. Безусловно, актуальный и с точки зрения геометрии, и с точки зрения данных, но и этого уже недостаточно. Хотелось бы перейти к автоматизированному принятию решений, к использованию СУИД в аналитике, к мониторингу, к тому, чтобы система сама отслеживала критические уровни снимаемых параметров или вычисляла нужные атрибуты или их совокупность.

Например, в случае с аварией на Саяно-Шушенской ГЭС система могла бы понять, что не стоит по конкретной линии пускать нагрузку, потому что на этой линии находится насос, вышедший из ремонта с недопустимым уровнем вибрации. И если туда пойдет дополнительное усилие, то у него вырвет крепежные элементы, что, собственно, и случилось. СУИД помогла бы диспетчеру оперативно проанализировать обстановку в критической ситуации, а в идеале – если бы была настроена автоматическая проверка требований – то и подсказала бы, что при определенных показателях вибрации нельзя пускать больше такой-то нагрузки. И аварии не случилось бы, были бы предотвращены жертвы и сэкономлены средства.

Таким образом, цифровой актив (ЦА) должен решать реальные задачи стройки и эксплуатации. Поэтому сегодня определение цифрового актива звучит так: это BIM, погруженный в СУИД, в которой настроены все бизнес-процессы, протекающие на предприятии на этапах сооружения и эксплуатации. Цифровой актив призван поддерживать принятие решений на этих этапах и является тем самым принципиальным выходом из типичных проблем информационного метаболизма.

В ЦА вся необходимая для принятия решений информация консолидирована, интегрирована, единообразно структурирована и доступна любому компьютерному анализу. И, в конечном итоге, как идеал, к которому нужно стремиться - все бизнес-процессы управления объектом реализованы в Цифровом активе и все решения принимаются только в нем.

Готовность ИТ-отрасли к реализации Цифровых активов

Поговорим о том, насколько ИТ-отрасль технически готова к реализации подобного рода подходов. У нас всегда были три типичные проблемы: разнокалиберные форматы данных на протяжении жизненного цикла объектов, слишком «тяжелые» модели и мгновенное их устаревание.

Цифровые активы в Цифровой экономике

Конвисар Е.П., ГК «НЕОЛАНТ»



Что касается первого: очевидно, что все субподрядчики, задействованные в проектировании, сдают свои разделы проекта в разных форматах, порождаемых различными САПР и BIM-решениями. Генподрядчик или заказчик вынужден каким-то образом собирать различные части в единую информационную модель, и самые большие проблемы возникают при интеграции Hexagon (Intergraph) и AVEVA. Сейчас эта проблема разрешена – с помощью InterBridge – продукта, позволяющего считывать не только геометрию, но и семантику, и атрибутику в модели. То есть стало возможным собирать не просто единую геометрическую 3D-модель для автоматической проверки геометрических коллизий, а именно единую информационную модель. Таким образом, можно здесь получить единые спецификации, единые ведомости по всему объекту, проверять закупки по всему объекту, а не в разбивке по частям. После этого собранная в InterBridge из разных частей модель погружается в НЕОСИНТЕЗ – систему управления инженерными данными. И здесь настраиваются любые процессы стройки и эксплуатации. Также СУИД НЕОСИНТЕЗ интегрирует данные из других систем, существующих на предприятии: ERP, АСУ ТП, ТОиР, и привязывает к единой структуре инженерного объекта.

Если на предприятии уже используются просмотрщики моделей от российских или зарубежных производителей, например, Autodesk, AVEVA, Bentley, Hexagon (Intergraph), часто возникает проблема открытия модели крупного технологического объекта – обычные пользовательские ПК их «не тянут», приходится нарезать проект по частям, организовывать распределенную работу, что допустимо при работе проектировщиков, но неудобно эксплуатационному персоналу. Продукт InterBridge решает эту проблему, так как открывает модели любого объема за считанные секунды. «НЕОЛАНТ» готов это гарантировать, поскольку уже работал с моделями всех атомных станций России, нефтеперерабатывающих заводов, крупных технологических объектов других отраслей. Понятие «открывает модель» значит, что пользователь может ее целиком просматривать, анализировать, отправлять запросы любого характера и визуализировать на модели ответы типа «какое оборудование сейчас находится в ремонте» – они будут подсвечиваться цветом на трехмерной модели. А для своего партнера Hexagon (Intergraph) «НЕОЛАНТ» разработал специальное решение InterStorage, позволяющее просматривать модели любого масштаба непосредственно в среде Intergraph – для тех заказчиков, которые уже ис-

пользуют эту среду. Таким образом, проблема больших объемов и разных форматов решена.

Следующая проблема: при малейшей реконструкции геометрия модели теряет свою актуальность. При этом проектировщики ранее передавали модель заказчику в неизменяемом формате, предназначенном только для просмотра. Заказчик со стороны эксплуатации просто не мог внести изменение в модель, это было технически невозможно. InterBridge читает и такие неизменяемые форматы тем самым позволяя вносить корректировки в модель при изменении в объекте.

Для этого «НЕОЛАНТ» предлагает использовать продукт для информационного моделирования ПОЛИНОМ. Причем изначально он был продуктом исключительно для создания информационной модели, и лишь позже «научился» выпускать чертежи и превратился в САПР. То есть изначально он был сделан под задачи создания и актуализации именно цифровых активов. Как это происходит? При реконструкции объекта модель выгружается из НЕОСИНТЕЗ в ПОЛИНОМ, средствами ПОЛИНОМ вносятся изменения в ее геометрию (при необходимости и в атрибутику), затем модель загружается обратно в НЕОСИНТЕЗ. При этом вся семантика сохраняется. Важно, что поскольку ПОЛИНОМ изначально продукт для моделирования, то он не требует глубокого проектного опыта и знаний, что позволяет даже человеку со скромными проектными навыками внести изменения в модель. Кто может оказывать услуги актуализации модели? Это может быть генпроектировщик, любая внешняя проектная организация, собственное ПКО или ПКБ завода, это может быть и компания, специализирующаяся именно на информационном моделировании. То есть проблема постоянного изменения геометрии на стадии эксплуатации технологически решена.

Таким образом, сегодня мы имеем всегда актуальную, полную модель, которую можем в любой момент изменять и наполнять, как вручную, так и автоматически. То есть на сегодняшний день неразрешенных технических проблем не осталось. Важно отметить, что все продукты российские, входят в базу Минкомсвязи России и доступны к покупке для госкомпаний, и компаний, находящихся под западными санкциями, недорогие по сравнению с западными аналогами, субсидируемые дополнительными скидками Минпромторг России. Таким образом это, экономически выгодная инвестиция, не имеющая ограничений с точки зрения импортоза-

Полная технологическая готовность отрасли

Информационная модель должна развиваться на всех стадиях ЖЦ:

Проектирование

Строительство

Эксплуатация



мещения, санкций и валютных рисков. Получается, что на сегодня нет ни технологических, ни политических, ни экономических препятствий для использования информационного моделирования и Цифровых активов. Отечественные технологии по созданию цифровых активов полностью готовы к внедрению в России!

Но степень зрелости отрасли определяется в том числе и наличием профессионального регулирования, и стандартизацией деятельности в ней. Как обстоят дела с этим в России?

Стандарты на Цифровые активы – кто, что, как?

Государство как драйвер стандартизации в области BIM технологических объектов?

В области стандартизации BIM в России ситуация не самая определенная. Все знают, что сегодня Минстрой России занимается стандартами в области BIM. Представители «НЕОЛАНТ» также входили в Рабочую группу Экспертного совета при Минстрое, но проблема в том, что в данный момент совет интересуется только регулированием в строительстве жилья. У Минпромторга России главный приоритет – это PLM (Product Lifecycle Management) – управление информацией об изделиях, а не об объектах. То есть ориентация больше на машиностроение, даже были предоставлены субсидии на разработку российского ядра. А кто мог бы заниматься BIM-стандартизацией на промышленных предприятиях?

Но ведь есть большое число не машиностроительных отраслей, а технологических производств, которые характеризуются огромным количеством трубопроводов, причем подобные технологические установки могут вообще располагаться под открытым небом, архитектурная часть в таких проектах представлена очень ограниченно. А ведь отрасли, относящиеся к технологическим, – одни из системообразующих в нашей экономике, в том числе в части экспорта продукции. Это нефтегаз, атом, минеральные удобрения, а также – металлургия, энергетика, целлюлозно-бумажная промышленность, фармацевтика.

И над всеми ними нет единого исполнительного органа власти, который бы взял на себя лидерскую роль с точки зрения развития цифровых активов, систем управления инженерными данными. Потому что именно они нужны на стадии эксплуатации для повышения производительности, безопасности, снижения потерь. Не BIM, если мы имеем в виду под BIM все-таки автоматизацию на стадии проектирования или BIM как проектную модель. Хотя в Минстрое говорят, что и стройку, и эксплуатацию нужно автоматизировать и создавать для них стандарты, но все равно очевидно, что на сегодня государственный заказ существует только на стадию проектирования.

Мы обращались в различные ФОИВ, но пока ни в одном не нашли живого отклика на выгоды цифровых активов для экономики в целом. Сейчас у нас принят план Цифровой экономики, и есть надежда, что на уровне Правительства РФ начнется более активное движение. Конечно, хотелось бы, чтобы внимание было уделено в том числе цифровизации технологических отраслей. Насколько нам известно, в Министерстве экономического развития появилось подразделение, ответственное за цифровую экономику. Но, возможно, вообще нужен некий общеправительственный орган, так как указанные отрасли курируют различные министерства, и учесть их интересы и задачи в рамках какого-то одного в принципе невозможно.

Размышляя над тем, кто заинтересован в большей информационной прозрачности всех подобных производств, мог бы объединить их под своим крылом и стандартизировать работу именно с инженерными данными, мы приходим к выводу, что это мог бы быть Ростехнадзор России. Пусть только в части опасных производств, но именно он так или иначе,

затрагивает все важнейшие технологические отрасли. И кроме того, это тот орган, к которому с большей долей вероятности прислушаются. «НЕОЛАНТ» со своей стороны работает с представителями Ростехнадзора по атомному и нефтегазовому направлениям над вопросами применения цифровых активов для решения задач ведомства.

Хочется обратить внимание, что архитектурная часть, наружные и внутренние инженерные сети, дороги, то есть общезаводское хозяйство – это то, что объединяет все перечисленные типы сооружений – гражданские и инфраструктурные объекты, машиностроительные и технологические производства. То есть идеи Цифровых активов и стандарты для них во многом могут быть унифицированы, оставляя тем не менее часть уникальных и специфических моментов.

Возможна ли самоорганизация отрасли?

Итак, одна из причин торможения процессов стандартизации – это отсутствие руководящей воли на государственном уровне. Но если некому процесс инициировать (и профинансировать) сверху, то может быть можно было бы ожидать инициативы снизу, изнутри отрасли? На наш взгляд, внутренняя самоорганизация именно в технологических производствах пока невозможна: компании и люди, обладающие достаточным опытом для создания стандартов, не заинтересованы делиться им или их опыт неактуален для отрасли в целом. А ведь что есть стандарт по своей сути – это обобщение многократно полученного опыта и поиск унифицированных подходов, актуальных во всех пройденных ситуациях.

Но давайте рассмотрим подробнее типы компаний, из которых могли бы прийти эксперты для формирования стандартов.

Вариант 1. Вендоры, разработчики программных продуктов BIM/СУИД, создают стандарты, но лишь о том, как работать в их продукте, создавая информационную модель с использованием их решений. То есть это достаточно узкая направленность знаний и опыта, которая не универсальная для рынка в целом. Кроме того, сами вендоры не обладают или обладают крайне малым опытом работы в реальных проектах. Хотя именно эта часть рынка наиболее заинтересована в стандартах, так как они помогают понять суть информационного моделирования для начинающих компаний и ускорить внедрение за счет использования лучших практик, сконцентрированных в них. И таким образом, наличие стандарта косвенно влияет на объемы продаж.

Вариант 2. Системные интеграторы или консультанты, которые занимаются внедрением продуктов вендоров у заказчиков, и которые как раз имеют опыт работы в реальных проектах. Но все это – компании коммерческие, продающие время своих экспертов заказчикам, и их время стоит достаточно больших денег. И у них есть две альтернативы: либо исполнять заказы, либо отрывать людей на разработку стандартов. Бесплатно этого делать, конечно, никто не будет. Кроме того, пока в открытом доступе нет стандарта, объединяющего лучшие практики рынка, у интеграторов есть возможность продавать подобный опыт за деньги – в виде консалтинговых услуг. Именно поэтому сейчас им интереснее точно работать с заказчиками, нежели работать на развитие рынка в целом, на увеличение числа пользователей продуктов информационного моделирования. Пока эта временная лагуна существует, они этой бизнес-возможностью пользуются.

Вариант 3. Потребители, например, предприятия нефтегазовой отрасли, находятся в прямой рыночной конкуренции друг с другом. И у них возникает закономерный вопрос – зачем делиться своими наработками и опытом, если он позволяет опережать конкурентов? Безусловно, крупные компании занимаются внутренней стандартизацией, и выставляют типо-

Цифровые активы в Цифровой экономике

Конвисар Е.П., ГК «НЕОЛАНТ»



вые требования по работе с BIM своим подрядчикам, проектным, строительным, сервисным организациям. Но все это только внутри контура своих интересов.

Вариант 4. «Независимые» эксперты рынка. Некая мифическая фигура, ближайший родственник белого единорога, питается солнечным светом и росой, обладает многолетним всесторонним опытом в нашей новой области знания, работает бесплатно и с полной отдачей, движимый осознанием своей призванности высшей силой для блага нашего российского рынка. Возможно, Вы его встречали? Мы пока нет.

Вариант 5. Однако можно найти и коммерчески выгодный способ самоорганизации в отрасли. Если посмотреть на запад, то там сейчас образовалась группа, которая за свой счет и своими силами создает стандарт, доступ к которому для пользователей будет платным. То есть эти эксперты инвестируют свои знания и время, чтобы затем получить возврат от этих инвестиций. Вот это, на наш взгляд, вполне рабочий вариант развития событий.

Как получить открытый опыт для обобщения в стандартах?

Таким образом, мы договорились, что в открытом бесплатном доступе опыта для обобщения в стандартах нет. Кроме того, опыт в достаточном количестве, необходимом для стандартизации, у нас если и имеется, то в основном на этапе проектирования, это та отрасль знаний, которая исторически развивается более активно. А вот в части сопровождения сооружения и эксплуатации и российский, и мировой опыт гораздо скромнее. Хотя наибольший экономический эффект можно было бы получить именно на стадии эксплуатации – ведь этот этап наиболее длительный, связанный с наибольшими расходами и одновременно оказывающий огромное влияние на безопасность работников, населения и окружающей среды.

Какой выход можно предложить в этой ситуации? Как вариант - проведение при участии и софинансировании государства пилотных проектов для получения опыта использования Цифровых активов на стадиях сооружения и эксплуатации промышленных объектов.

Как могла бы выглядеть эта схема? Любой вендор, и «НЕОЛАНТ» в том числе, готов предоставить BIM/СУИД продукты бесплатно для такого рода проектов, в которых можно было бы также просчитать экономическую эффективность. При этом бесплатно тратить время на услуги внедрения в большом масштабе ни одна профессиональная компания себе не позволит.

Эти трудозатраты как раз может оплатить государство – либо выделить прямое финансирование, либо косвенным образом – отдав распоряжение отраслевым госкомпаниям провести такие пилотные проекты за свой счет.

Таким образом, продукт предоставляет вендор, внедрение оплачивает государство, а заказчик бесплатно получает решение своих задач. Что за это он обязан предоставить? Выкладки по экономической эффективности проекта, зафиксированный процесс внедрения, внутренние стандарты, созданные под него – то есть как раз описание опыта, необходимого для стандартизации.

В итоге, государство получит, во-первых, данные для обобщения в стандартах, во-вторых, выкладки экономической эффективности, что всегда является мощным драйвером для внедрения новых технологий в коммерческих компаниях, а вендор - историю успеха, что это означает в среднесрочной перспективе? Появление большего числа внедрений и опытных пользователей – из числа, которых можно получить экспертов для дальнейшей стандартизации.

Образцовый Цифровой актив

Важная идея, появившаяся в отрасли стандартизации в последнее время, стандарты в цифровой экономике также должны стать цифровыми. И это означает не просто цифровой формат нормативного документа, это означает формирование базы данных инженерных требований, заложенных в стандарт. Например, с точки зрения BIM это мог бы быть идеальный образец информационной модели отраслевого объекта, с преднастроенной типовой структурой объекта, с назначенными атрибутами каждого элемента, с реализованными видами представления – от 2D до 6D, с преднастроенными типовыми бизнес-задачами.

Это также могло быть помимо прочего неким драйвером развития отрасли. Так как довольно сложно на пальцах объяснить людям, что такое информационная модель - гораздо проще показать. Разумеется, ни один заказчик не готов показывать свои живые модели существующего завода в открытом доступе, это, в первую очередь, вопрос безопасности. Коммерческие компании, которые создают модели строящихся или существующих объектов, также связаны требованиями информационной безопасности. Поэтому было бы полезно создать такую учебную информационную модель несуществующего, но типичного отраслевого объекта именно на уровне и за счет государства. Помимо прочего, его также можно было бы передать во все отраслевые вузы для погружения будущих специалистов в по-настоящему цифровую экономику.

Почему такого полноценного учебного проекта пока не существует в открытом доступе? Все по тем же причинам финансового характера – их создание требует одновременно опыта, времени и денег.

Если же государство инвестирует эти довольно скромные деньги в разработку таких образцовых примеров Цифровых активов как части стандартов, то создаст все необходимые условия для быстрого внедрения Цифровых активов в значимых отраслях экономики, что будет способствовать уменьшению потерь, уменьшению себестоимости, повышению производительности - то есть повышению эффективности производства в целом. В масштабах и госкорпораций, и коммерческих холдингов весьма привлекательная цель, не так ли?