

*Исаков Иван,
генеральный директор «НЕОЛАНТ Сервис»,
Калининград, РФ, info@neolant-srv.ru
Мариненков Денис,
директор дивизиона инженерных моделей
АО ГК «НЕОЛАНТ», Москва, РФ, info@neolant.group*

РОССИЙСКИЕ ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВОМ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация: Еще недавно трудно было представить утверждение такой национальной программы как «Цифровая экономика РФ» или появление онлайн-обучения от Университета Минстроя РФ по применению BIM-инструментария от проектирования до эксплуатации объектов капитального строительства. Очевидно, что представители отрасли промышленного и гражданского строительства все больше осознают необходимость технологических изменений, но как дела обстоят на практике, с какими сложностями сталкиваются вставшие на путь цифровизации предприятия и что могут предложить отечественные вендоры на замену западным решениям, рассмотрим в статье.

Ключевые слова: отечественные BIM-инструменты, цифровая экономика, Минстрой РФ, цифровизация предприятий, цифровой двойник, автоматизация задач строительства, автоматизация задач эксплуатации, строительство промышленных объектов.

1. Введение

Буквально 15 лет назад интерес к технологиям информационного моделирования в России был единичным случаем у самых продвинутых представителей крупных производств при проектировании объектов, а речи о цифровизации остальных этапов жизненного цикла (ЖЦ) объектов не шло совсем. Однако за последние 5 лет область информационного моделирования (ИМ/ВІМ) получила стремительное развитие в отрасли промышленного и гражданского строительства: появились соответствующие методологии и нормативные документы, разработчики ВІМ-решений накопили достаточно опыта, чтобы сформировать обучающие курсы и транслировать этот опыт с помощью экспертов и пилотных проектов, помогая предприятиям на пути цифровой трансформации. Все меньше скепсиса мы слышим в адрес новых информационных технологий, все реже высказываются сомнения в эффективности и рентабельности проектов.

Несмотря на колоссальный сдвиг в отрасли, у нас все еще осталось широкое поле деятельности в части устранения фрагментарности применения технологий ИМ.

2. Что не так с внедрением ИМ

Первое, в чем выражается фрагментарность, – игнорирование потенциала ИМ. До сих пор мы сталкиваемся с мнением, что информационная модель – это исключительно проектная модель, которая создается с помощью инструментов 3D САПР. Да, она удобна и эффективна на этапе выпуска проектной и рабочей документации, но на этапах

строительства и эксплуатации такая модель оказывается нежизнеспособной. Ее структура – Plant Breakdown Structure (PBS) – и атрибутивное наполнение элементов модели зачастую не отвечает задачам строительства. Такая ИМ нуждается в последующем развитии – реструктуризации, наполнении атрибутами для связи с графиками строительно-монтажных работ (СМР), интеграции с системами учета материально-технических ресурсов и поставок и др. То есть главной ценностью ВМ на этапе строительства является как раз возможность эффективно организовать весь процесс в соответствии с заданными условиями. Затем строительная ИМ обогащается инженерной информацией, связкой с АСУТП, ТОиР, системой мониторинга и аналитикой наблюдаемых показателей и уже трансформируется в эксплуатационную модель. То есть это все та же 3D модель объекта, введенного в эксплуатацию, но теперь нам известно о нем буквально все, начиная от диаметра конкретной трубы, заканчивая результатами последнего регламентного осмотра.

Второй момент: зачастую в сопровождении объекта на протяжении всего жизненного цикла применяется совершенно разнородный инструментарий. К статичной ВМ «прилеплены» отдельные, отвечающие за узкие области знаний, системы. Соответственно, при необходимости принять быстрое решение в случае нештатных ситуаций или запроса «сверху», специалистам приходится искать информацию в разных источниках, выполнять дополнительный анализ, что прямым образом влияет на качество таких решений. Единой динамичной картины, чтобы

принять сбалансированное управленческое или техническое решение, нет.

И, наконец, очень часто упускается из виду возможность внедрения ИМ на уже существующем объекте. Разумеется, в этом случае могут быть сложности с восстановлением данных, например, проектной документации, которая за давностью лет утрачена или из-за ненадлежащего хранения не подлежит восстановлению. Однако ценность эксплуатационной модели такого объекта в комплексном исполнении не менее важна. Специалисты ГК «НЕОЛАНТ» регулярно сталкиваются с такими ситуациями на объектах заказчиков из атомной или нефтегазовой отраслей и при создании ИМ существующих объектов им помогают технологии лазерного сканирования.

Таким образом, важен комплексный подход в применении технологии ИМ, и поэтому в компании ГК «НЕОЛАНТ» используется термин **цифровой актив** – он наиболее точно отражает идею информационного моделирования и нивелирует фрагментарность.

3. Подробнее о цифровом активе

Итак, цифровой актив – это виртуальный двойник объекта или предприятия, который помогает в режиме «одного окна» оперативно получать полноценную и актуальную информацию об объекте, отслеживать динамику производственных процессов или планировать работы. При чем не только владельцам предприятия, но и всем участникам рынка промышленного и гражданского строительства:

- управляющим компаниям;

- эксплуатирующим, ремонтным, строительным, субподрядным, проектно-конструкторским и научно-исследовательским организациям;
- органам надзора и контроля.

Эффективность взаимодействия, владения и управления таким объектом повышается в разы.

Также у цифрового актива есть неочевидное с первого взгляда преимущество – способность **привлекать инвестиции**. Каждому потенциальному инвестиционному партнеру хочется быть уверенным, что он финансирует не «кота в мешке», а надежное и стабильное производство. Как правило, вопрос решается погружением в тонну документации и экскурсией в рабочие цеха, которая, будем откровенны, не всегда демонстрирует истинное положение дел. Если бы будущий инвестор получил доступ к централизованной информации об объекте, то смог бы сделать объективный вывод о его текущем состоянии и, в случае прозрачности дел владельца, предложить соответствующие условия сотрудничества. Скорее всего выгодные и интересные обеим сторонам.

4. Инструменты создания цифрового актива

СУИД НЕОСИНТЕЗ – система управления инженерными данными, которая как раз позволяет создавать цифровые активы для эффективного функционирования объектов. В ее основе – ИМ объекта, которая трансформируется и обогащается информацией по мере прохождения своего ЖЦ. Через web-браузер с любого

устройства можно виртуально посещать объект в любое время из любой точки мира.

Важно отметить, что данная СУИД способна интегрироваться с уже имеющимся наследием заказчика или параллельно внедряемыми решениями. Например, с распространенными системами электронного документооборота (1С) или ПО для управления проектами (Oracle Primavera), которые на практике все равно адаптируются под конкретные условия внедрения (другая версия, дополнительные модули и надстройки и т.п.).

Также в практике экспертов ГК «НЕОЛАНТ» был опыт создания специализированных интерфейсов (один – для заказчика ПАО «Татнефть», второй – для подрядных организаций) для ввода данных и анализа состояния сварных стыков, где СУИД НЕОСИНТЕЗ выступил в роли централизованного хранилища. То есть базовое решение всегда можно трансформировать под частные требования заказчика.

САПР ПОЛИНОМ предназначена для создания ВМ новых объектов или актуализации – как раз с помощью модуля обработки результатов лазерного сканирования – существующей модели крупных, технологически сложных объектов. За 10 лет применения этой системы на российских промышленных площадках (АЭС, ГМК, НПЗ, ГПЗ и т.п.) функциональность была развита до такой степени, что сейчас объективно не уступает зарубежным дорогим аналогам от AVEVA, BentleySystems или Intergraph.

В 2018 году было решено развивать САПР ПОЛИНОМ как самостоятельный продукт в рамках проекта Минпромторга России о субсидировании разработки отечественных цифровых платформ для развития высокотехнологичной продукции. Поданная нами разработка под названием **НОРД ЛС** сейчас находится на этапе тестирования у заказчиков. В итоге это будет полнофункциональный продукт для автоматизированного построения высокоточных 3D-моделей промышленных предприятий и инженерных сооружений.

InterBridge – конвертер для формирования и работы с единой ИМ, собранной из разных частей проекта на базе различных САПР/ВМ-платформ. Его использование существенно облегчает работу с «тяжелыми» моделями объектов в несколько сотен единиц оборудования и трубопроводов, обеспечивая качественную передачу всей атрибутивной информации, оперативную 3D-визуализацию и стабильную работу при любых манипуляциях. Потеря данных, зависание при перемещении или вращении, частичная прорисовка и прочие неприятности полностью исключены. СУИД НЕОСИНТЕЗ и САПР ПОЛИНОМ бесшовно интегрированы с InterBridge.

Для тех, кто работает преимущественно в инструментах Intergraph Smart Plant Foundation (SPF), есть возможность расширить их с помощью **Inter Storage for SPF**. По своей логике работы он схож с Inter Bridge, но формирование и работа с комплексной ИМ происходит непосредственно в среде SPF.

Вышеперечисленные решения – самостоятельные и кастомизированные, к чему особенно чувствительны крупные предприятия, будь то проектный институт, строительная организация или владелец объекта. Ведь практически не бывает ситуации, когда работа ведется с применением одной BIM-платформы, к чему добавляется существующая линейка корпоративного ПО. Это зависит от требований разных заказчиков, от специфичности отдельных продуктов, которые лучшего всего справляются с определенным кругом задач. В этом ключе все представленные продукты не имеют ограничений по интеграции.

Если же речь идет о крупных промышленных объектах, то применение всей линейки даст максимальный эффект от полученного цифрового актива.

5. Выгоды цифрового актива

Внедрение цифрового актива на предприятии позволяет оптимизировать и экономить ресурсы на каждой стадии ЖЦ функционирования объекта.

На стадии проектирования – исключить пространственные (на 3D-модели) и временные (на 4D-модели) коллизии, которые обычно «всплывают» на строительной площадке, и их устранение неизбежно влечет за собой дополнительные расходы.

При сооружении – сократить время простоя бригады подрядчиков из-за возникающих строительных коллизий, например, пересечения трубопроводов с несущими конструкциями, а также из-за своевременного обеспечения необходимыми ресурсами.

И, наконец, на стадии эксплуатации – минимизировать количество отказов и времени простоя оборудования, обеспечить мониторинг и своевременное обнаружения аварийных ситуаций, а значит сократить затраты из-за останова производства.

6. Кто уже оценил эффективность цифровых решений

С 2016 года ГК «НЕОЛАНТ» ведет проект по сопровождению цифровых моделей объектов инфраструктуры Новопортовского месторождения ООО «Газпромнефть-Ямал», начиная с первой очереди строительства.

На базе СУИД НЕОСИНТЕЗ был создан основной web-портал заказчика, единое электронное хранилище инженерной информации о каждом производственном объекте актива. Цифровой прототип отражает рельеф местности, инженерные сети, технологическое оборудование и трубопроводы, архитектурно-строительные элементы и другие конструкции.

В САПР ПОЛИНОМ специалисты «НЕОЛАНТ Сервис» осуществляют создание, информационное наполнение и сопровождение ИМ некоторых технологических объектов.

С помощью конвертера InterBridge генеральным проектировщиком АО «Гипротюменнефтегаз» объединяются отдельные компоненты и части проекта в комплексную ИМ.

Помимо поставки продуктов предоставляются комплексные ИТ- и инжиниринговые услуги:

- выезд на площадку и актуализация ИМ «как построено» с помощью лазерного сканирования и фотограмметрии;
- корректировка планов СМР по результатам фото-видеофиксации строительного процесса как «на земле», так и «в воздухе» с помощью беспилотных летательных аппаратов.

Данный проект запланирован до конца 2021 года и заказчик уже оценил, что применяемые цифровые решения позволяют повысить эффективность и безопасность производственной деятельности, а затраты на применение технологий ИМ существенно ниже, чем затраты при простых строительных подрядчиках в случае возникновения коллизий и принятия неверных технических решений, основанных на некорректной информации.

Многие владельцы предприятий убеждены в том, что конкретно в их нише, с их особенностями функционирования внедрение цифровых технологий не представляется возможным. Чтобы подтвердить или опровергнуть эти убеждения, специалисты ГК «НЕОЛАНТ»:

- дают консультации с оценкой потенциала применения цифрового актива в рамках предстоящих задач;
- проводят «живые» web-демонстрации решений, в том числе на базе реализованных кейсов;
- обучают работе в продуктах без отрыва от производства при совместном выполнении реального проекта заказчика.

Сегодня продукты ГК «НЕОЛАНТ» успешно применяются и за пределами России: в США, Финляндии, Колумбии, Германии и других странах. Этот международный опыт показал, что успешность решения локальных задач связана с единством восприятия ценности цифрового актива на всех уровнях внутри организации. Уверены, что через 5-10 лет это понимание будет присуще и отечественной отрасли промышленного и гражданского строительства.