

## Инновации и тренды в развитии BIM

Сегодня все больше владельцев и операторов сложных производств видят эффективность внедрения информационного моделирования зданий и сооружений (BIM) на всем жизненном цикле объекта – от этапа проектировки до использования данных при эксплуатации предприятия. Несмотря на свою относительную новизну BIM уже имеет тренды, задающие тенденции развития всему направлению. В этой статье мы рассмотрим самые актуальные из них.

### Цифровые двойники производства

В последнее время концепция “умного производства” или “умной инфраструктуры” в целом приобретает весьма широкую популярность, так как реализация содер-

жащихся в ней идей закладывает надежную основу для принятия более взвешенных и глубоко продуманных решений относительно того, как моделировать, строить и затем управлять конкретным производством. Например, можно более эффективно собирать данные и передавать их инженерам и операторам в нужный момент, чтобы они могли принимать правильные решения. Благодаря этим данным можно прогнозировать и оценивать последствия любых изменений до того, как эти изменения произойдут в реальности, – например, “инсценировать” остановку производства или спрогнозировать возможную аварию, а также ее последствия.

С этой целью компания Bentley Systems совместно с Siemens создают облачную службу цифровых двойников PlantSight. Программа

обеспечивает интеграцию физических и инженерно-технических данных, благодаря чему создает цифровой контекст, охватывающий все компоненты производства. Цифровые двойники синхронизируют объект в физической реальности с его виртуальными инженерно-техническими данными, а также позволяют вносить изменения в процессе строительства и эксплуатации объекта. Программа создает наглядные визуализации, доступные всем участникам проекта, а также позволяет своевременно вносить изменения и управлять ими. В результате вся информация по проекту всегда находится под рукой, на ее основании принимаются более взвешенные и финансово обоснованные решения, а заводская документация остается актуальной и высококачественной.



Пользователи получают оперативную обратную связь от системы с актуальной информацией о состоянии производства. Система может самостоятельно анализировать, какие показатели отклоняются от нормы, сколько энергии потребляет производство, какое давление сейчас на конкретном участке трубопровода и насколько раскалена труба.

“Сегодня мы все окружены вещами, которые постоянно дают нам обратную связь.

Если у вас на руке “умные” часы, они показывают ваш пульс и новые сообщения в мессенджере. То, что мы стараемся сделать, это создать возможности для обратной связи с производственными активами и объектами инфраструктуры, – говорит Сантану Дас, вице-президент по дизайну и моделированию реальности компании Bentley Systems. – Независимо от того, что это, мы хотим, чтобы этот объект, даже сложное производство, постоянно делился с владельцем-оператором фидбеком о своем состоянии”.

## Машинное обучение

Еще один тренд, который определяет будущее в развитии производства, – это искусственный интеллект и машинное обучение. Перспективы таковы, что многие вопросы, которые сейчас решаются вручную и требуют больших затрат времени и денег, скоро будут решаться с помощью технологий искусственного интеллекта.

Например, при разработке модели делаются снимки объекта, собираются данные, которые используются как база для создания модели реальности, в которую добавляются дополнительные объекты. Если “обучить” модель определять отдельные объекты или особенности производства, она будет делать это самостоятельно. Так, если нужно проверить



PlantSight объединяет данные из разных 3D-моделей, включая модели реальности, в единой визуализации, что позволяет быстро получить доступ к ранее недоступной информации

объект на предмет новых трещин и неисправностей, придется искать каждую отдельно, измерять ее и оставлять в системе заметку. Это небезопасно, отнимает уйму времени и очень дорого стоит. С помощью машинного обучения данные автоматически заносятся в систему и анализируются, а результат выдается в визуально понятном формате.

Помимо контроля за состоянием объектов с помощью алгоритмов машинного обучения можно находить новый неожиданный потенциал в огромных массивах данных и в конечном итоге принимать более эффективные и продуманные решения на протяжении всего жизненного цикла инфраструктурного объекта. Так рождаются лучшие решения в планировании, строительстве и операционной деятельности. Bentley Systems в скором времени запустит специальную программу, называемую Context Insights, которая основана на использовании облачных технологий и машинного обучения и предназначена для идентификации объектов с помощью моделей реальности.

## Интеллектуальные данные vs “темные данные” производства

“Темные данные” – это та информация, которая не может быть прочитана, обработана или исполь-

зована. Например, в тексте, записанном в формате Adobe Acrobat, можно искать и находить нужные слова. Но если в этом документе содержится картинка с деталью или просто квадрат, то есть не текстовые, а графические данные, то программа не сможет их “прочитать” и провести по ним поиск. Поэтому запрошенные, но не обнаруженные данные называют “темными”.

То же самое можно отнести к инфраструктурным объектам. Скажем, в проекте есть стены, потолки, лестницы, оконные рамы и так далее. Но как только нужно сосчитать дверные ручки, “условный Adobe Acrobat” пасует – это для него “темные данные”.

Поэтому в программных продуктах Bentley Systems содержится только читаемая, интеллектуальная информация – это и называется цифровой информационной моделью. Эти модели легкие, но в данных система найдет ответы на все запросы – не только в самой модели, но и во всех связанных с ней чертежах, отчетах и схемах.

У “темных данных” в отличие от открытых нет ценности. Вокруг океан данных, но до тех пор, пока они не классифицированы, они бесполезны. Bentley Systems видит свою задачу в том, чтобы сделать информацию доступной, наглядной и ценной. Идея в том, чтобы объединять, структурировать и классифицировать абсолютно разнородную информацию и предоставлять





ее для принятия обоснованных и финансово верных решений. Эта цель реализуется с помощью таких современных технологий, как машинное обучение, работа с “темными данными” и облачные хранилища с цифровыми двойниками производства, что сделает использование BIM-подхода еще более массовым и эффективным.

## ***BIM-тренды приходят в СНГ***

Уже сейчас некоторые компании из России и стран СНГ применяют упомянутые трендовые технологии в своей работе. Например, компания AAEngineering Group (Алматы, Казахстан) открывает цех “умного производства” с концепцией предварительной сборки сложных узлов, который позволит еще быстрее и выгоднее реализовывать проекты. Опыт AAEngineering Group показывает, что внедрение самых новых технологий в производство оказывается стратегически и экономически обоснованным. Подтверждение тому – успешно реализованный проект модернизации и повышения производительности золотоизвлекательной фабрики

“Пустынное” Фаза 2 в Казахстане”, который стал победителем международного конкурса “Год в инфраструктуре 2018”, ежегодно организуемого компанией Bentley Systems для присуждения наград инфраструктурным проектам за наиболее значительные достижения в развитии цифровых технологий с помощью программного обеспечения Bentley Systems. Проект был признан лучшим в номинации “Цифровые инновации” в категории “Строительство”.

Проект называется “Пустынное” не просто так: фабрика на самом деле находится в пустыне, а именно в Карагандинской области Казахстана. Его сложность заключалась в том, что модернизация осуществлялась на работающей фабрике, то есть вся работа происходила на действующем предприятии, добывающем золото. Поэтому цена ошибки и простоя была очень высока, особенно с растущей ценой золота на рынке. Останавливать производство без крайней необходимости было нельзя, даты остановок планировались заранее, чтобы совместить их с операциями по техническому обслуживанию фабрики. Всего за год работы были произведены три

запланированные остановки производства длительностью не более трех дней.

Вторым вызовом стали очень сжатые сроки. Проект стартовал в июне 2017 года, на сегодняшний день он находится в стадии выхода на проектные показатели. Впереди – выход на плановые показатели.

Еще одна сложность – ограниченный размер строительной площадки, что связано с особенностями геологической обстановки в районе производства. Ввиду этого вначале был спроектирован один цех, разделенный по просьбе заказчика на два отдельных цеха, которые связываются с функционирующей частью фабрики.

После завершения Фазы 2 проекта планируется Фаза 3, где перед AAEngineering Group встанет задача модернизации, которая затронет действующую часть предприятия с Фазы 1, а также предприятие, которое выходит на проектную мощность на Фазе 2, и проектируемое и строящееся предприятие Фазы 3. Все процессы будут происходить на достаточно небольшом участке земли в производстве с высочайшей стоимостью ошибки.

При проектировании объекта были использованы продукты для



строительного проектирования, создания виртуальной реальности и расчетов материалов.

“Решение о выборе платформы для проектирования принималось долго. Мы – компания, которая не только проектирует и строит. Большой частью нашей работы является эксплуатация действующих предприятий, поэтому вопрос одноплатформенности, когда одни и те же продукты охватят весь жизненный цикл предприятия, стоял особенно остро. На сегодняшний день могу сказать, что уже на текущей стадии прибыли с этого проекта окупилась все затраты на приобретение ПО, обучение сотрудников и привлечение специалистов”, – объясняет мотивы выбора программного обеспечения Bentley Systems Виктор Глушко, управляющий директор AAEngineering Group.

“Одной из ключевых причин выбора продуктов Bentley было структурирование инженерной информации, – добавляет Виктор Глушко. – В ProjectWise мы уп-

равляем не только инженерными, но и коммерческими данными. Причем с нашей подачи заказчики также начали пользоваться ProjectWise. Многие были сделаны в Open Roads, при помощи ContexCapture съемка с дронов была превращена в цифровую модель реальности и помогала отслеживать объемы выполненных работ. Также были использованы AECOsim, OpentPlant, AutoPIPE и, конечно, LumenRT для визуализации объекта”.

Для AAEngineering Group переход на цифровые технологии оказался экономически обоснован. Несколько лет назад, когда принималось решение о цифровой трансформации компании, было четкое понимание того, что если сегодня инвестировать в людей, технологии, серверы и бизнес-процессы, то со временем эти затраты окупятся. Те, кто не делают этого сегодня, через несколько лет могут оказаться не у дел.

“Когда мы начинали проект цифровой трансформации ком-

пании и внедрения внутренних инструментов проектирования, я дал слово собственнику компании, что мы войдем в финал конкурса “Год в инфраструктуре”. Для нас стал важной вехой тот факт, что в Лондоне мы выступили перед коллегами, которые попали на престижный международный конкурс со своими выдающимися проектами. Наша компания, получив признание на конкурсе “Год в Инфраструктуре 2018”, который негласно называют “Оскаром информационного моделирования”, также получила четкое подтверждение тому, что мы движемся правильным путем и теперь с него точно не сойдемся. Впереди еще огромные задачи по оградке того, что уже было сделано, и, конечно, по освоению новых областей информационного моделирования,” – прокомментировал результаты участия в конкурсе своей компании Виктор Глушко.

**По материалам  
компании Bentley Systems**