



УДК 004.9:338.32

Обеспечение эффективности технического обслуживания при использовании информационной модели

Александр Геннадьевич Гелик

Заместитель генерального директора
ООО «Гаскар Технологии»,
a.gelik@gaskar.group

Аннотация. В статье описан практический пример по внедрению цифровой эксплуатации на строящемся медицинском объекте. Пример Международного медицинского кластера впоследствии был тиражирован на другие социальные объекты в Москве и регионах.

Ключевые слова: технологии информационного моделирования, цифровая эксплуатация, «умная» эксплуатация, цифровой двойник.



В настоящее время на базе Международного медицинского кластера (ММК) сформирована единая цифровая экосистема ИТ-продуктов для управления объектами недвижимости на всех этапах их жизненного цикла – от проектирования и строительства до эксплуатации. Уже активно внедряются комплексные цифровые решения и различные «умные» сервисы, которые «навешиваются» на цифровые системы. Например, система управления строительными проектами и автоматизации строительных процессов, а также система «умной» эксплуатации на основе технологий информационного моделирования (ТИМ). Так, уже в настоящее время обеспечена непрерывная эксплуатация сложного медицинского объекта – израильской клиники «Хадасса Медикал» в Международном медицинском кластере – с использованием информационной модели, или цифрового двойника. Давайте разберемся, как это работает.

В первую очередь, для запуска цифровой эксплуатации необходимо получить информационную модель, и не просто трехмерную (3D-модель), а полноценную, наполненную атрибутами информационную модель с данными о конструктивных элементах здания, инженерных системах, оборудовании. Важно, что вся информация формируется еще на этапе проектирования, впоследствии уточняется на этапе строительства и передается уже в виде готовой информационной модели для последующей эксплуатации. В этот момент информационная модель становится эксплуатационной, так как содержит всю необходимую техническую информацию об объекте и позволяет обеспечить его «умную» цифровую эксплуатацию. Так это было и с объектами ММК, где полноценная экосистема ИТ-продуктов применялась от этапа проектирования объектов до их передачи в эксплуатацию, а теперь применяется для их полноценного технического обслуживания. Например, для объектов диагностического и терапевтического корпусов Международного медицинского кластера информационная модель формировалась при проектировании, корректировалась в процессе строительства, а теперь работает как

Для запуска цифровой эксплуатации необходимо получить информационную модель, и не просто трехмерную (3D-модель), а полноценную, наполненную атрибутами информационную модель с данными о конструктивных элементах здания, инженерных системах, оборудовании. Вся информация формируется еще на этапе проектирования, впоследствии уточняется на этапе строительства и передается уже в виде готовой информационной модели для последующей эксплуатации

цифровой двойник – в эксплуатации. В свою очередь, цифровой двойник – это цифровая (виртуальная) модель любых объектов, систем, в том числе процессов. Она точно воспроизводит форму и действия оригинала и синхронизирована с ним по актуальности данных. Цифровой двойник также обладает видом и свойствами реального объекта. В случае с объектами недвижимости – это виртуальная копия здания с реальными данными о конструкциях, инженерных системах, оборудовании и основных процессах. А на этапе эксплуатации, где уже начинает формироваться понятие цифровой двойник объекта, возникает потребность в более интерактивном использовании информационной модели. Применение таких инновационных и сквозных технологий на всех этапах жизненного цикла объектов дает возможность создавать человекоцентричные медицинские комплексы, комфортные и для пациентов и их близких, и для медиков, и для инженерно-технического персонала.

Сегодня «умная» эксплуатация (рис. 1) решает множество задач, стоящих перед инженерно-техническими службами, обеспечивая, в первую очередь, бесперебойную работу

объектов. В первые месяцы внедрения цифровой эксплуатации удалось выстроить прозрачный процесс организации работ по сопровождению и техническому (регламентному) обслуживанию инженерных систем, что в настоящее время уже позволяет оптимизировать затраты на техническое обеспечение помещений и инженерного оборудования. Также можно заранее планировать использование ресурсов служб эксплуатации и подрядчиков, формировать запасы материалов, которые используются при ремонтах, оптимизировать затраты на их закупку. Одним словом, контролировать исполнение бюджета и оптимизировать затраты на техническую эксплуатацию. Немаловажным фактором является оперативное получение информации о критичных инцидентах на инженерном оборудовании и своевременное устранение их последствий с соблюдением регламентов. Цифровая эксплуатация позволила контролировать фактическое выполнение работ и качество услуг, оказываемых подрядными организациями, а также обеспечить взаимодействие всех участников процесса в едином информационном пространстве – специализированном мобильном приложении.



Рис. 1. Структура решения «умной» эксплуатации

Кроме того, сейчас «умная» эксплуатация позволяет управлять инфраструктурой нескольких зданий, объединенных в сводную информационную модель, в едином ситуационном центре ММК, где инженерная служба оперативно решает все технические вопросы: в режиме реального времени осуществляет мониторинг состояния оборудования, контролирует процесс устранения аварий, управляет работой службы эксплуатации и подрядчиков. Автоматическая фиксация полученных с инженерного оборудования данных с включением их в информационную модель, в том числе данных о произошедших инцидентах и проведенном регламентном обслуживании, позволяет анализировать работу оборудования и оптимизировать режим его функционирования после 5 и 10 лет эксплуатации, основываясь на произошедших за это время событиях. А это, в свою очередь, позволяет устанавливать комфортную температуру в помещениях в зависимости от требований (пациенты, врачи, лаборатория, и т.д.), обеспечивать более комфортное освещение в палатах, поддерживать допустимый уровень CO₂ в помещениях и многое другое.

По словам руководителя службы эксплуатации Международного меди-

цинского кластера Игоря Алексева, цифровая эксплуатация объекта позволяет продлевать его жизненный цикл на десятки лет, при этом более эффективно расходуя ресурсы на его содержание и техническое обслуживание. «А цифровой двойник в процессе эксплуатации уже дает возможность экономить до 10% бюджета в год», – подчеркивает он.

С применением цифровых технологий процесс эксплуатации стал намного проще. Среди преимуществ использования цифрового двойника на этапе эксплуатации следует отметить следующие:

- информационная модель содержит точную информацию об объектах эксплуатации (инженерных системах и оборудовании), что позволяет быть уверенным в том, что паспорта и эксплуатационная документация по оборудованию находятся в актуальном состоянии, а история инцидентов и ремонтов позволит принимать правильные решения при выполнении работ по техническому обслуживанию или о рентабельности последующей эксплуатации и замены оборудования;

- информационная (эксплуатационная) модель дает возможность уви-

деть точное место инцидента, произошедшего на объекте, и выявить угрозы выхода из строя инженерного оборудования, объединенного в единую инженерную систему, за счет связей, выстроенных между различным оборудованием в модели. Также это позволяет определить и увидеть на трехмерной модели ряд помещений, жизнеобеспечение которых может быть подвержено угрозе, а пребывание в них может стать небезопасным. Например, они могут быть обесточены, лишены отопления или вентиляции, в том числе очищения воздуха, что крайне важно в медицинском учреждении;

- к моменту реконструкции и капитального ремонта объекта информационная модель содержит всю актуальную техническую информацию по конструктивным элементам, инженерным системам и оборудованию.

В целом с помощью цифровых двойников можно контролировать состояние объекта и отслеживать состояние оборудования, что позволяет продлевать жизненный цикл объекта на долгие годы, увеличивать производительность труда инженерного персонала и срок службы

оборудования, снижать затраты на эксплуатацию и материально-техническое обеспечение, сокращать время простоя критически важного оборудования. К примеру, применение ТИМ и цифровой модели (двойника) на объектах ММК на этапе эксплуатации позволило сократить необходимые для этого человеческие ресурсы: вместо 28 человек техническим обслуживанием ранее построенных корпусов занимается 21 специалист, а после завершения строительства всех объектов кластера с управлением штатными и аварийными ситуациями справятся всего 40 инженеров, а не 100, как планировалось изначально.

Процесс внедрения цифровой эксплуатации становится проще, быстрее и дешевле. На стадии запуска проекта информационная модель уже позволяет получать всю необходимую для эксплуатации нормативную и техническую информацию в цифровом виде и, тем самым, сократить сроки внедрения системы и затраты на нее. В ММК был достигнут как экономический, так и качественный эффект от встраивания технологий информационного моделирования в процесс эксплуатации.

Важным аспектом в формировании единой цифровой экосистемы ИТ-продуктов является, конечно же, использование программного обеспечения только отечественного производства. Тем самым, в рамках реализации проекта в Международном медицинском кластере, учитывая политику импортозамещения, удалось сократить затраты на закупку программного обеспечения, а также на его поддержку и сопровождение, что очень важно для такого крупного и социально-значимого объекта с государственным финансированием.

Отдельно хотелось бы отметить, что в настоящее время активную работу проводит Индустриальный центр компетенций (ИЦК) при Минстрое РФ, который как раз и призван объединить всех ключевых игроков ИТ-рынка и строительной индустрии и способствовать созданию единой цифровой экосистемы в России. А объекты Международного медицинского кластера – наглядный пример того,

Сейчас «умная» эксплуатация позволяет управлять инфраструктурой нескольких зданий, объединенных в сводную информационную модель, в едином ситуационном центре, где инженерная служба оперативно решает все технические вопросы: в режиме реального времени осуществляет мониторинг состояния оборудования, контролирует процесс устранения аварий, управляет работой службы эксплуатации и подрядчиков

как единая цифровая экосистема ИТ-продуктов может быть успешно применена для управления объектами недвижимости на каждом из этапов их жизненного цикла и построения цифрового двойника здания.

Если говорить о будущем, то в развитии технологий останавливаться нельзя. Получив положительный эффект от внедрения инновационных решений, мы планируем и дальше совершенствовать комплексную экосистему ИТ-продуктов в части использования искусственного интеллекта. Например, планируется:

- изменение параметров жизнеобеспечения (освещение, отопление, энергоснабжение) в автоматическом режиме на основе анализа потока посетителей и количества пациентов для более комфортного пребывания в медицинском учреждении;
- обеспечение энергоэффективности за счет активного управления оборудованием с помощью алгоритмов на основе искусственного интеллекта;
- оптимизация плана-графика технической эксплуатации без снижения уровня надежности инже-

нерного оборудования и за счет уменьшения нагрузки на персонал;

- классификация и диспетчеризация происшествий и аварий с помощью нейросети.

Стремительное развитие технологий в области искусственного интеллекта продолжается, и уже сегодня мы видим его результаты в сфере строительства и эксплуатации объектов недвижимости.

Естественно, мы со своей стороны, как компания-разработчик инновационных решений, всегда следим за трендами в развитии технологий, таких как информационное моделирование, блокчейн, интернет вещей, чат-бот с искусственным интеллектом ChatGPT, которые мы уже сегодня активно и успешно используем в своих цифровых продуктах, а также оцениваем их применение и в своей деятельности, и в деятельности наших клиентов и партнеров. А начиная с прошлого года, с помощью внедрения искусственного интеллекта в процессы строительства и эксплуатации объектов недвижимости мы активно развиваем решения, которые или прямо влияют на бизнес-процессы, или обеспечивают аналитической информацией процесс принятия решений.