



ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Гость номера:

КОНСТАНТИН МИХАЙЛИК

Заместитель Министра строительства и ЖКХ РФ

**ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ПО
ДОРОГА В БУДУЩЕЕ**

**ВМ – АНАЛОГ ИЛИ ПРОТО-
ТИП ИНФОРМАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ В
РОССИИ?**

№ 1
2023
ПОПУЛЯРНО О ТИМ



Нанософт,
разработка

**Каким будет
наш мир через
несколько
десятилетий?**

**А как в будущем буду
выглядеть города?**

15 самых смелых
и ярких работ юных
градостроителей,
участников конкурса
«Город будущего»
от «Нанософт
разработка», украшают
страницы календаря
на 2023 год



Смотрите все работы
конкурсантов
на gorod@nanocad.ru

Главный редактор:
Ольга Казначеева

Литературные редакторы:
Владимир Марутик
Сергей Петропавлов

Верстка:
Марина Садыкова

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации, публикуемой
авторами, и за корректность использования
иллюстративных материалов.

Адрес редакции:
115533, Москва, а/я 34,
тел.: +7 (495) 432-32-43

Журнал зарегистрирован в Министерстве
РФ по делам печати, телерадиовещания
и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации:
ПИ №ФС77-84795 от 1 марта 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ

05

РЕПОРТАЖ С МЕСТА СОБЫТИЙ

06 Цифровая трансформация строительной отрасли:
есть большие проблемы, но и большие перспективы

ГОСТЬ НОМЕРА

08 Заместитель Министра строительства и ЖКХ РФ
Константин Михайлик: «Применение технологий
информационного моделирования будет увеличиваться,
постепенно достигая абсолютных значений»

ИНТЕРВЬЮ

16 Отечественное ПО — дорога в будущее
20 Как начать карьеру в BIM: история выпускницы МГСУ,
сотрудницы «Нанософт разработка»

НОРМАТИВЫ И ТЕХНОЛОГИИ

22 К вопросу о цифровизации строительства на основе
принципов детализации информационной модели
28 Революция в стандартах ЕСИМ
31 Классификатор строительной информации обретает
законченный вид
34 Давайте подумаем о национальной схеме данных

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

36 Список объектов критической информационной инфра-
структуры будет расширен
39 Model Studio CS: импортозамещение
«малой кровью»

СОДЕРЖАНИЕ

ОБРАЗОВАНИЕ

- 42** Компетенция R94 «Инженерное проектирование» как площадка для отработки навыков проектирования объекта капитального строительства

ТИМ

- 48** BIM – аналог или прототип информационного моделирования в России?
- 51** Цифровой двойник в энергетике

ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

- 54** Демпинг на рынке проектных услуг как основной фактор компьютерного пиратства в строительной отрасли

ИСТОРИЯ УСПЕХА

- 64** Информационные модели (BIM-модели) Центрального пункта сбора нефти, выполненные при помощи Model Studio CS
- 67** Первая в стране нефтеперекачивающая станция (НПС), построенная по 3D-модели с использованием системы проектирования Model Studio CS
- 70** Цифровой инструмент проектирования и строительства крупных объектов химической отрасли
- 72** Разработка комплексной трехмерной модели дожимной насосной станции и получение документации с применением российской BIM-системы Model Studio CS
- 75** Комплексное проектирование объектов газовой промышленности. Система газопроводов «Заполярье – Уренгой» на основе 3D-модели
- 78** Комплексное проектирование паровых котельных с помощью инструментов программного комплекса Model Studio CS
- 80** Разработка комплексной трехмерной модели дожимной компрессорной станции (ДКС)

НЕДВИЖИМОСТЬ

- 84** Рынок жилья бьет рекорды. И от этого становится все тревожней



Технологии развиваются с каждым днем. Мир меняется. Информационное моделирование стремительно набирает обороты в России.

Речь идет о системе, которая изменит парадигму стройки. Мы живем в интереснейшее время, которое стоит того, чтобы его запомнить и потом, годы спустя, рассказывать о нем внукам...

Польза информационных технологий очевидна на всех этапах жизненного цикла ОКС: при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации. Информационная модель здания сокращает сроки разработки проекта, оптимизирует закупки материалов, позволяет эффективно управлять финансами, повышает качество строительства и уменьшает себестоимость обслуживания.

Она полезна не только с точки зрения экономики, но и, что называется, в человеческом измерении. Прораб, который раньше вынужден был держать в голове СНИПы, нормы и прочие требования, связанные со сроками, объемами и качеством работы, теперь будет видеть всю необходимую информацию на планшете. А со временем многие трудоемкие и утомительные функции возьмут на себя роботы.

Мы решили создать журнал, в котором понятным языком будем рассказывать об информационном моделировании руководителям предприятий, строительных и эксплуатирующих организаций, инженерам, не использующим в повседневной работе специализированное ПО, и всем, кому интересны сегодняшний день и перспективы отрасли.

Наш электронный журнал, доступный в любом уголке страны, будет нести знания о передовых решениях, популяризировать современные тенденции, рассказывать об успешном опыте внедрения технологий.

Рубрики соответствуют этапам жизненного цикла ОКС: изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация. Мы планируем беседовать с интересными людьми, делиться нормативно-справочной информацией, дискутировать о профессиональном образовании, обсуждать проблемы и находить решения.

Нашим темам не учили в институтах. «Информационное моделирование» – надежный способ расширить кругозор, пополнить багаж знаний и заложить свой кирпичик в фундамент более глубокого понимания ОКС как интеллектуального высокотехнологичного объекта.

Ольга Казначеева

Главный редактор
kaznacheeva@cadmaster.ru



Уважаемые коллеги! Задача сделать журнал по информационному моделированию доступным для широкого круга специалистов сама по себе сложная. Но мы задаем себе еще более высокую планку. Со следующего номера мы начнем рецензировать статьи нашего журнала. Формируется редакционная коллегия и уже есть предварительные договоренности о совместной работе с ведущими специалистами в области информационного моделирования.

Что означает рецензирование статей в ситуации, когда научная составляющая информационного моделирования лишь формируется? Ответ на этот вопрос прост – рекомендация «в печать» означает, что мнение автора публикуемого материала, на взгляд редакционной коллегии, послужит развитию отечественных технологий информационного моделирования и не противоречит действующему законодательству.

Политика журнала – это разнообразие мнений в рамках нормативно-правовых документов Российской Федерации. Это необходимо для единообразия понимания излагаемых материалов и подготовленности читателей. Материалы журнала должны быть понятны очень широкому кругу читателей. Это послужит, в частности, «ликвидации безграмотности» в области формирования и ведения информационной модели благодаря технологиям информационного моделирования.

Исключением из политики журнала будут рекламные материалы и материалы дискуссионных площадок. Они будут обозначаться следующим образом – «Реклама» и «Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов».

Дискуссий во время становления принципов информационного мо-

делирования в России будет много, и журнал готов предоставлять площадку на сайте и на своих страницах для споров и высказывания позиции различных авторов. Для организации дискуссий в номере журнала и на сайте, в разделе «Объявления», будет публиковаться информация о начале дискуссии. Итоги дискуссии также будут подводить члены редакционной коллегии.

Подписчики сайта будут получать на свой электронный адрес не только информацию о выходе очередного номера и об организации очередного обсуждения, но и подборку новостей из области информационного моделирования. Будет полезно подписаться и на наш телеграмм-чат: t.me/im_journal.

Мы хотим сделать наш журнал и наш сайт одной из самых доступных площадок для понимания технологий информационного моделирования и приглашаем всех к сотрудничеству. Вопросы и предложения можно оставлять через форму обратной связи.

В добрый путь, «Информационное моделирование»!

Михаил Бочаров

Председатель редакционной коллегии
kbocharov.mihail@cssoft.ru



Эксперт: для оцифровки строительной отрасли страны государство должно поддержать регионы

К июлю 2024 года вся строительная отрасль России должна внедрить информационное моделирование. Но в отличие от столиц и мегаполисов, в ряде регионов есть проблемы с оцифровкой как документооборота, так и проектирования.

Согласно постановлению правительства РФ №331 вся строительная отрасль страны должна перейти на ведение информационных моделей с 1 июля 2024 года. Уровень цифровизации строительной отрасли в стране очень разный, сообщил исполнительный и технический директор компании «СиСофт Девелопмент» Игорь Орельяна Урсуа.

«В Москве анонсировали 100% цифровизацию стройки к концу 2022 года. В Санкт-Петербурге, Казани и ряде других городов эти процессы также идут очень активно, но есть регионы,

в которых уровень цифровой трансформации строительства очень низок», – отметил эксперт. Под цифровизацией подразумевается переход на цифровые инструменты в целом ряде областей – от документооборота до проектирования, строительства и эксплуатации здания с помощью информационной модели (BIM-технологии).

Один из барьеров – несовершенное законодательство, регулирующее цифровизацию стройки. Многие из действующих нормативных актов, определяющих порядок применения и критерии, предъявляемые к информационным моделям, противоречат друг другу и другим нормативным документам. Игорь Орельяна Урсуа считает, что необходимо договориться об унификации терминов и базовых понятий, на которых все должно строиться. Пока каждый трактует и применяет их по-разному, в меру своего понимания, а также руководствуясь зачастую противоречивыми нормативами разного уровня.

Другой барьер – финансирование. Новые технологии требуют измене-

ний в управлении бизнес-процессами, а также большого объема затрат и инвестиций. Снизить затраты и гармонизировать все процессы может инициатива государства, направленная на создание и финансирование определенной технологической среды. Такая цифровая экосистема позволит отечественным информационным моделям естественным образом отвечать требованиям заказчиков и эксплуатирующих организаций.

Также эксперт отметил, что вначале внедрения информационного моделирования в регионах желательно иметь специальные уполномоченные муниципальные или региональные органы управления. Они в режиме доверительного ведения и даже формирования информационных моделей обеспечат выполнение требований для организаций, согласно постановлению правительства РФ №331.

<https://rspectr.com>

Изображение: Adobe Stock

В финал Архитектурной премии Москвы-2023 вышло более 50 проектов



52 проекта из 162 первоначально поданных на конкурс прошли во второй тур Премии в области архитектуры и градостроительства Москвы в этом году, сообщили в Москомархитектуре.

Они соревнуются в 11 номинациях. Победителей по традиции объявят летом, каждый получит по 1 млн рублей.

«Архитектурная премия становится все более популярной, в этом году у нас рекордное количество заявок. И при поддержке мэра Москвы Сергея Собянина число наград было увеличено до 12. Я этому очень рад, потому что мы всегда были стеснены в рамках пяти номинаций, особенно в социально значимых проектах, которые по архитектуре нечасто могли тягаться с какими-то более яркими коммерческими объектами, но с учетом их вклада в развитие города и затраченного на них труда, может быть,

даже более сложные. Их авторов нужно отмечать и поддерживать», – говорит главный архитектор Москвы и председатель экспертного совета премии Сергей Кузнецов.

В этом году из 162 первоначально поданных заявок в финал по результатам первого тура премии прошли 52 проекта. Они соревнуются в 11 номинациях, причем особенно острая конкуренция развернется, по-видимому, в номинациях с самым большим количеством конкурсантов – «Жилые объекты» и «Многофункциональные комплексы».

Социальных объектов на конкурсе в этом году также много, но в этот раз они распределены по отдельным категориям – школы, детские сады, объекты здравоохранения, что позволит оценивать их объективнее. Также в самостоятельные номинации выделены объекты культуры, спорта, технологии и транспорта, дома по программе реновации и высотные комплексы.

Кузнецов добавил, что перед жюри стоит непростая задача, ведь в финал прошли лучшие из лучших, причем в ряде номинаций представле-

ны практически равноценные для города проекты, из которых трудно выбирать. Например, в номинации «Образовательные центры» соревнуются учебно-образовательный кластер «Ломоносов» научно-технологической долины МГУ и объекты кампуса МГТУ им. Баумана, а в номинации «Объекты культуры» – павильон «Атомная энергия» на ВДНХ и Музей современного искусства на ЗИЛе. Впрочем, по мнению главного архитектора, наград в этом году должно хватить всем.

Кроме того, одним из принципов премии является максимально широкий состав жюри, куда помимо архитекторов, входят представители девелоперов, сферы культуры и журналистики, оценки которых могут быть и не столь очевидными. Узнать, кто же победил в конкурсе, можно будет летом – церемония вручения премии в области архитектуры и градостроительства Москвы традиционно приурочена ко Дню архитектора в июле.

Реализация продуктов и услуг в российской ИТ-отрасли выросла за 2022 год на 22%



К настоящему времени уже около 80% зарубежных решений имеют отечественные аналоги, реализация продуктов и услуг в российской ИТ-отрасли повысилась за последний год почти на четверть.

Об этом рассказал премьер-министр РФ Михаил Мишустин в ходе выступления в Госдуме с отчетом о работе правительства. Он напомнил,

что из-за давления Запада Россию покинули крупнейшие иностранные поставщики софта. «И в таких условиях мы усилили поддержку наших разработчиков, чтобы по поручению президента обеспечить самодостаточность отечественных цифровых решений. Предусмотрели льготные кредиты для ИТ-компаний. Освободили бизнес от выездных налоговых проверок, упрощаем процедуры госзакупок. Обнулили налог на прибыль. В итоге выросло число аккредитованных ИТ-компаний. При этом реализация продуктов и услуг ИТ-отрасли повысилась за последний год на 22%», – сообщил премьер.

По его словам, в текущем году будет полностью завершён запуск на крупнейших предприятиях страны пилотных проектов по внедрению российских систем автоматизированного проектирования, а также продуктов, необходимых для управления данными и процессами.

Мишустин подчеркнул, что современные информационные технологии дают правительству возможность вести скоординированную политику во всех секторах экономики и в социальной сфере.

<https://expert.ru>

30 регионов присоединилось к использованию ИСУП ОКС в рамках пилотного проекта Минстроя России

Минстрой России продолжает системную работу в рамках пилотного проекта по созданию цифровой вертикали строительного комплекса Российской Федерации для бесшовного обмена данными в течение всего жизненного цикла объектов строительства. К использованию информационной системы управления проектами государственного заказчика в сфере строительства (ИСУП ОКС) присоединились: республики Алтай, Дагестан, Карелия, Тыва, Башкортостан, Удмуртская и Чеченская республики, Красноярский и Камчатский края, Архангельская, Воронежская, Иркутская, Калининградская, Кемеровская, Кировская, Ленинградская, Нижегородская, Новгородская, Новосибирская, Оренбургская, Орловская, Рязанская, Саратовская,

Свердловская, Смоленская, Тюменская и Ульяновская области, Луганская Народная Республика, Ненецкий и Ханты-Мансийский (Югра) автономные округа.

«Повышение прозрачности работы строительного комплекса – это важная веха в реализации пилотного проекта Минстроя России. Соответствующие информационные системы управления проектами обеспечивают наполнение данными об объектах строительства и их валидацию на уровне субъектов. Наша глобальная задача – построить схему «цифровой объект» – «цифровой регион» – «цифровая страна», что возможно только при поэтапном наполнении данными систем среднего и верхнего уровня», – отметил заместитель Министра

строительства и ЖКХ РФ Константин Михайлик.

ИСУП ОКС – это базовый элемент цифровой вертикали, представляющий собой единый сервис для хранения, обработки и анализа информации об объектах для всех участников строительства. Оператором системы выступает подведомственный Министерству строительства и ЖКХ РФ «РосКапСтрой».

ИСУП ОКС также обеспечивает перевод документооборота по объектам строительства в цифровой формат, автоматизацию управления строительными проектами, а также упрощает контроль работ и взаимодействие с подрядчиками.

<https://www.minstroyrf.gov.ru>



Цифровая трансформация строительной отрасли:

есть большие проблемы, но и большие перспективы

В Москве прошел «MOS TIM-форум: технологии, бизнес, государство». Он был посвящен внедрению цифровых решений в строительной отрасли. Диалог состоялся интересный, но подчас выступавшие высказывали довольно противоречивые мнения о том, как происходит этот процесс и в каком направлении следует двигаться.

Главная задача определена

С основным докладом на форуме выступил заместитель министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Константин Михайлик. По его словам, главная задача, стоящая перед строительной отраслью, – оптимизация на основе цифровой трансформации.

Для этого разрабатывается дорожная карта на 2023–2024 годы. За этот период предстоит создать трехуровневую

цифровую систему. Наверху этой пирамиды должна располагаться Государственная информационная система обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД) – систематизированный свод документированных данных о развитии территорий, их застройке, о земельных участках и иных сведениях. Это должно обеспечить получение информации для принятия решений. Следующий уровень – ИСУП (информационная система управления проектами), работающая в связке с Единым государственным реестром

заключений экспертизы по проектной документации объектов капитального строительства и с информационной системой регионального или государственного стройнадзора.

Конечная цель – формирование общефедеральной цифровой экосистемы, охватывающей все этапы строительного цикла: от планирования до эксплуатации объектов капитального строительства. По сути дела, речь идет о появлении цифрового двойника страны.



Константин Михайлик не скрывал, что поставленная задача очень амбициозная, но и очень сложная, требующая приложения больших усилий. И для ее реализации необходимо проделать большую работу. Но это именно та федеральная повестка дня в области капитального строительства, которую предстоит реализовать.

Москва прокладывает цифровую дорогу

Во главе процесса цифровой трансформации строительной отрасли, как и положено, идет Москва. Руководитель Департамента строительства г. Москвы Рафик Загрутдинов рассказал, что в возглавляемом им ведомстве создана единая информационная система «Мосгорзаказ», которая используется для обмена информацией между заказчиками.

Цифровая трансформация отрасли набирает ход. Сегодня в столице с использованием информационного моделирования строят 67 объектов. Это дает существенный эффект. Сроки строительства сокращаются, что приводит к значительной экономии бюджетных средств. Следующий шаг в этом направлении – создание информационной платформы: цифровизация всего строительного процесса, от планирования объекта до передачи его в эксплуатацию.

Но цифровизация не происходит сама по себе, это процесс, требующий постоянных усилий. Решать эти непростые задачи призван созданный при Департаменте строительства г. Москвы Центр компетенций. Его руководитель Павел Часовских уверен, что работа в среде общих данных позволяет всем участникам реализации проекта эффективно управлять информацией.

Отечественное ПО: отделить зерна от плевел

Однако от излишнего оптимизма в этом вопросе стоит воздержаться. Так, по мнению руководителя ИЦК при Минстрое РФ, генерального

директора Amethyst Group Марата Хафизова, все обстоит не столь благополучно. После начала СВО из России ушли зарубежные IT-компании со своим ПО. Мы остались с местными программными продуктами, которые ни по количеству, ни по качеству не отвечают задачам, стоящим перед строительной отраслью. Ситуация усугубляется тем, что некомпетентность заказчиков зачастую ведет к появлению некачественных цифровых решений.

Ситуацию надо резко менять, уверен Марат Хафизов. С этой целью при Минстрое образован ИЦК, отвечающий за цифровизацию промышленного, гражданского и линейного строительства. Роль этого органа особенно важна с учетом того, что именно заказчики формируют требования к ПО.

Проблема, на первый взгляд, простая: все ПО должно помогать строить, должно быть связано между собой, перетекать из одной ИС в другую. Но чтобы решить эту задачу, предстоит большая и напряженная работа.

Все строительные компании должны быть вовлечены в процесс цифровизации. Проблема заключается в том, каким образом это сделать, задается вопросом Марат Хафизов. Если надеяться только на власть, то эта задача не будет выполнена, так как власть сама до конца не понимает, что следует делать. Строители должны взять этот процесс под свой контроль, основные цели и решения должен сформулировать сам рынок.

Конечно, правильное видение перспектив рождается в диалоге между властью и бизнесом, однако последний у нас в стране находится не на должном уровне. Особенно это касается регионов. И пока ситуация не изменится, в деле цифровой трансформации стройкомплекса мы вряд ли далеко продвинемся.

Опора на собственные силы

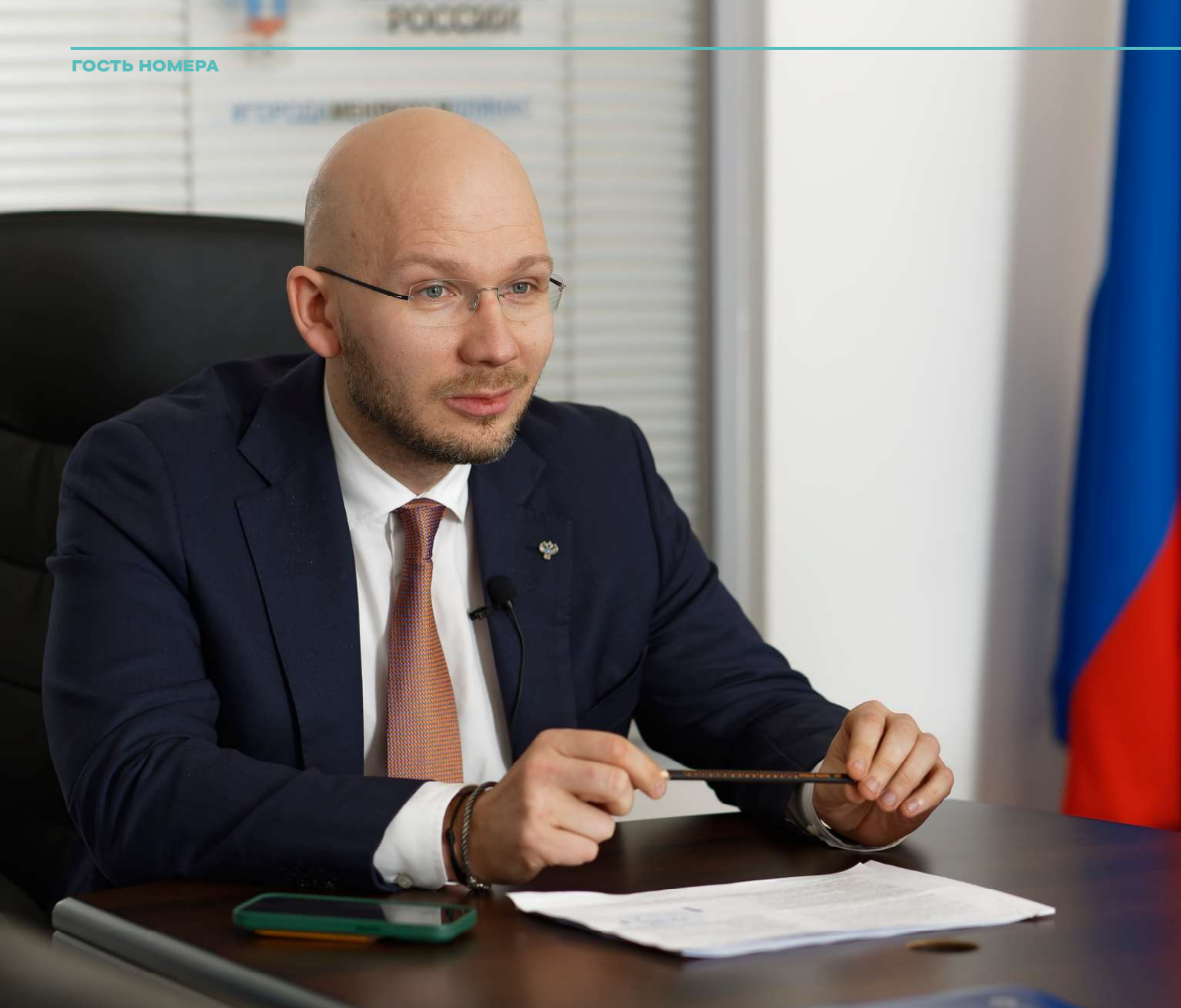
Тезис о том, что отечественное ПО еще долго будет неспособно заменить продукты покинувших страну

зарубежных компаний, на том же «MOS ТИМ-форуме» вызвал возражения у ряда выступавших. Так, исполнительный директор АО «СиСофт Разработка» Михаил Бочаров высказал мнение, что для перехода российского бизнеса на отечественные программные продукты, безусловно, понадобится определенное время и желание самого бизнеса. Но главное, что качественное программное обеспечение в нашей стране есть. При этом, по оценкам экспертов, российские решения, в частности, для промышленного и гражданского строительства, не только не уступают, но и во многом превосходят зарубежные аналоги по качеству и функциональности.

Ряд выступивших на форуме спикеров, по сути дела, подтвердили это суждение. Например, руководитель департамента технической политики, методологии и стандартизации АО «ГЭХ Теплостройпроект» Александр Можаяев рассказал собравшимся об опыте разработки и внедрения системы технологии информационного моделирования в процесс проектирования тепловых сетей и тепловых пунктов на базе программного продукта Model Studio CS отечественной компании «СиСофт Девелопмент».

И начальник отдела цифрового моделирования КП «УГС» Мария Шеметова в своем докладе «Лазерное сканирование в строительстве» отметила, что для реализации ряда проектов ее организация также применяла ПО компании «СиСофт Девелопмент». Были приведены и другие примеры использования в отрасли отечественного ПО.

Выступления на форуме наглядно продемонстрировали, что цифровая трансформация строительства постепенно происходит, но отечественного программного обеспечения для ее завершения еще недостаточно. Но то, что уже есть, позволяет верить, что вопрос в ближайшие годы в основном будет решен.



Заместитель Министра строительства и ЖКХ РФ Константин Михайлик:

«Применение технологий информационного моделирования будет увеличиваться, постепенно достигая абсолютных значений»



В рубрике «Гость номера» мы будем обсуждать актуальные проблемы и способы их решения с людьми, которые определяют наше будущее в ключевых сферах экономики. В первом номере беседуем с заместителем министра строительства и ЖКХ РФ Константином Александровичем Михайликом о трудностях цифровизации, нехватке строительных кадров с цифровыми компетенциями, использовании цифровой информационной модели на всех этапах жизненного цикла зданий и сооружений, ситуации в регионах, потенциале развития отечественного ПО и импортозамещении зарубежного, а также о едином стандарте ЕСИМ, ближайших планах Минстроя России по обеспечению внедрения технологий информационного моделирования и о будущем строительной отрасли.

Константин Александрович, 23 сентября на проходившей в Сколково конференции «Цифровая трансформация девелоперов» вы сообщили, что с 1 июля 2024 года применение технологий информационного моделирования станет обязательным для всей строительной отрасли. В Постановлении Правительства Российской Федерации № 331 от 5 марта 2021 года речь шла об использовании информационной модели только государственными организациями. Теперь это коснется всех представителей отрасли, включая коммерческое и частное строительство?

Правительством Российской Федерации утверждено постановление о внесении изменений в действующие

нормы о применении ТИМ в части их расширения на застройщиков/дewelopers, работающих в сфере долевого строительства по 214-му Федеральному закону. Изменения предполагают поэтапный переход с 1 июля 2024 года. Задача ближайших полутора лет – помочь застройщикам и девелоперам перестроить бизнес-процессы, подобрать, разработать необходимый программный софт, чтобы полноценно внедрить ТИМ в свою деятельность.

В настоящее время многие девелоперы уже перестроили свой бизнес под цифровые инструменты и сейчас активно внедряют цифровую информационную модель на всех этапах жизненного цикла здания в целях оптимизации своих бизнес-процессов.

По статистическим данным таких организаций можно сделать однозначный вывод о снижении временных и финансовых затрат при переходе на ТИМ. Участники долевого строительства всегда были первопроходцами при реализации технологии информационного моделирования, так что государственный заказчик сейчас учитывает их опыт и адаптирует под свои задачи. Работа ведется в рамках поэтапного перехода на ТИМ.

Насколько российские компании готовы к запросам нового времени?

Модернизация любой отрасли требует времени на подготовку, определение стратегии, разработку и внедрение инноваций. На данный момент готовность отечественных компаний оценивается как высокая, все пони-

мают необходимость модернизации отрасли и ее постепенной цифровизации. Несмотря на высокую готовность и понимание проблематики, российским компаниям необходимо время для формирования решений основных задач. Работа в данном направлении уже ведется лидерами рынка и передовыми организациями, готовыми предлагать инновационные решения, имеющими высокое влияние на все сферы проектирования, строительства и эксплуатации. За «китами» подтянутся и остальные.

Если в городах-миллионниках с цифровизацией все неплохо, то как обстоят дела в небольших городах?

Безусловно, экономическая и технологическая готовность на уровне регионов различна.

Мы в онлайн-режиме отслеживаем текущий статус каждого региона: сформированы рейтинги по регионам, распоряжением Правительства РФ утверждены показатели «цифровой зрелости», созданы автоматизированные платформы контроля – всё это образует верхнеуровневую систему эффективного взаимодействия «центр-регион-муниципалитет», которая позволяет оперативно реагировать на изменения и принимать меры государственной поддержки. Организована масштабная методологическая поддержка: сформирован перечень проектов для включения в региональные стратегии в части приоритетных отраслей экономики, подлежащих цифровой трансформации, – для приведения во взаимное соответствие федеральной и региональных стратегий. На безвозмездной основе тиражируются цифровые решения, организовано обучение специалистов госсектора.

Стоит отметить, что лидерами внедрения и использования ТИМ являются Центральный федеральный округ (52% – доля квадратных метров объектов жилого назначения) и Северо-Западный федеральный округ (53%), далее идут Уральский (27%), Южный (19%), Приволжский (17%) федеральные округа, замыкают рейтинг Сибирский и Дальневосточный ФО (12% и 4% соответственно).

По данным ДОМ.РФ, сегодня в России около 3,5 тысяч застройщиков и заказчиков относятся к новым технологиям довольно скептически. Ведь это немалые деньги, необходимость обучения персонала, отвлечение от текущих задач. Как помочь небольшим компаниям сделать шаг к цифровизации?

Шаг к цифровизации, как и любой шаг к прогрессу, – вопрос времени и доверия застройщиков к плану развития и цифровизации отрасли. Для преодоления недоверия и скепсиса компаний-застройщиков и проектных организаций Минстрой России отвечает на вопросы о цифровизации и новых технологиях в строительстве, поступающие от застройщиков и инвесторов. Также при участии ведомства проводятся семинары, презентации и форумы, посвященные цифровизации и инновационным технологиям в строительстве. Данные меры позволяют отвечать на все возникающие вопросы, формировать у застройщиков и проектировщиков реалистичную оценку состояния информационных технологий внутри их организаций, способствуют разработке дорожных карт по цифровизации.

Все это помогает реализовывать возможность цифровизации даже в небольших компаниях, не влияя на их аутентичность и позволяя осваивать технологии в привычном для них темпе.

Государство работает с бизнесом как с партнером, учитывая его потребности и сложности реализации задач. Именно поэтому Минстрой выбрал эволюционный, а не революционный подход к изменениям. По каждому из направлений цифровизации организован поэтапный подход с возможностью переходного периода, в рамках которого застройщики могут адаптироваться к новым реалиям.

Не планируют ли банки снизить ставки по проектному финансированию для частных компаний, использующих ТИМ?

Так как данный вопрос находится вне компетенции Министерства строительства, у представителей Минстроя

нет никаких комментариев на этот счет. Но стоит отметить, что в банковском сообществе прорабатываются вопросы снижения ставки по проектному финансированию для частных компаний, использующих ТИМ. Благодаря такому решению компании смогут в перспективе компенсировать расходы на внедрение ТИМ, а банки – снизить собственные риски за счет прозрачного и понятного контроля бюджета.

В одном из интервью вы сказали, что благодаря цифровизации некоторые организации смогли увеличить производительность труда на 49%. Это прекрасный пример для мотивации других компаний. Речь идет о крупном бизнесе?

Согласно нашим данным, увеличение производительности характерно не только для крупного бизнеса, так как цифровизация позитивно влияет на все виды предпринимательства. Но стоит отметить, что, как и любая автоматизация, лучшим образом она показывает себя у крупного бизнеса.

В чем основные трудности цифровизации? Почему она идет так медленно?

Особенностями процесса цифровизации, требующими большего внимания, являются малая осведомленность застройщиков и заказчиков о перспективах и плюсах цифровизации, необходимость времени на предварительную подготовку информационных систем и разработку методик в сфере информационных технологий. Но при этом такие особенности являются обычными для любого нововведения и преодолеваются при должном подходе.

Минстроем России на постоянной основе ведется мониторинг эффективности внедрения ТИМ, а также цифровой зрелости субъектов РФ и застройщиков в частности.

По результатам анализа данных и с учетом насущных сложностей в отрасли принимаются решения о той или иной мере поддержки, а также формате методологического сопровождения.



При этом, несмотря на санкционное давление и уход с рынка многих зарубежных компаний в прошлом году, хочется отметить слаженную работу бизнеса и государства. Крупные компании, ведущие ИТ-специалисты подключились к решению задачи, и совместными усилиями мы дорабатываем собственное конкурентоспособное ПО.

Есть ли первые статистические данные о внедрении ТИМ? Поделись цифрами...

Согласно статистическим данным наших партнеров:

- порядка 35% – доля кв. м жилого назначения, при строительстве которых применяют или тестируют технологии информационного моделирования;
- 25% – доля кв. м жилого назначения, строящихся с применением технологий информационного моделирования на этапе строительства;
- в ТОП-3 субъектов-лидеров по применению ТИМ входят Москва и область, а также Санкт-Петербург.

Технология информационного моделирования постепенно распространяется по всей территории Российской Федерации, принимаются основополагающие законы и указы. Развитие идет согласно запланированному сценарию, охват ТИМ будет увеличиваться, постепенно достигая абсолютных значений.

В 2022 году иностранные производители программного обеспечения покинули российский рынок. Способны ли наши разработчики полностью закрыть линейку ПО для ТИМ?

Министерство строительства ведет активный мониторинг, вопрос импортозамещения во всех сферах экономики находится на особом контроле. Конечно, требуется дополнительное время на переход. Но на данный момент результаты, полученные в течение последних месяцев, дают позитивный прогноз о потенциале

развития отечественного ПО, в том числе для технологии информационного моделирования.

Как уход крупных иностранных производителей программного обеспечения для ТИМ повлияет на процесс цифровизации?

Так как современные российские разработчики начали создавать свои решения несколько лет назад, сейчас у нас есть реальная возможность выйти на полное импортозамещение в программном обеспечении, не потеряв значительного прогресса в вопросах цифровизации, а также, благодаря инновационным подходам к решению многих вопросов, развить те области цифровой инфраструктуры, которые не рассматривались производителями иностранного ПО для внедрения инноваций.

бора ПО для реализации технологий информационного моделирования носит только ознакомительный характер.

Достаточно ли в России специалистов для внедрения ТИМ? Где уже активно идет обучение новым технологиям?

На данный момент действуют учебные программы в сфере технологий информационного моделирования. ТИМ активно внедряется на этапе проектирования. Согласно статистике сайтов по подбору персонала, у нас в стране есть проектировщики, обладающие компетенциями цифрового информационного моделирования. Есть острая нехватка строительных кадров с цифровыми компетенциями на этапе строительства, инженерных изысканий, экс-

Есть острая нехватка строительных кадров с цифровыми компетенциями на этапе строительства, инженерных изысканий, эксплуатации

Сколько решений включено на данный момент в Перечень российского программного обеспечения для субъектов градостроительной деятельности в соответствии с данными единого реестра российского программного обеспечения для ЭВМ?

На сегодня в Перечне содержится более 100 отечественных решений, реализующих технологию информационного моделирования в строительной отрасли. Перечень был специально направлен в большей степени на работу с информационной моделью. Есть ряд решений для работы с цифровой информационной моделью и открытыми форматами данных, такими как IFC. Перечень является открытым и подлежит систематическому обновлению и дополнению. При этом использование субъектами градостроительной деятельности ПО, размещенного в Перечне, до утверждения критериев от-

платации. Но необходимо понимать, что нам нужны ТИМ-специалисты, сейчас проблемы ложатся на плечи бизнес-аналитиков, не говоря уже о разработчиках программного обеспечения, обладающих строительными специальностями, которые смогут создать продукты для использования рядовыми сотрудниками.

В 2019-м запущен Суперсервис «Цифровое строительство». Какие цели он преследует? Каковы первые результаты?

Целью его создания является предоставление пользователям современного клиентоориентированного сервиса на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства (ОКС) путем формирования бесшовного клиентского пути, направленного на:

- упрощение процессов оформления, согласования документов

и прочих процедур, связанных со всеми этапами жизненного цикла ОКС;

- снижение временных затрат пользователей при получении услуг;
- сокращение сроков строительства;
- повышение удовлетворенности пользователей Суперсервиса сроками и качеством оказания услуг.

Суперсервис призван сократить сроки прохождения необходимых процедур при возведении частного дома, упростить процессы взаимодействия в процессе строительства. В конечном итоге он будет способствовать принципиально новому развитию рынка жилищного строительства в России. Мы видим большой спрос на строительство частных домов, и нам важно предоставить людям возможность проще и быстрее обзавестись своим жильем при сохранении качества возводимых объектов. Комплекс мероприятий по развитию Суперсервиса будет реализовываться поэтапно до конца 2023 года. На данный момент сервис «Цифровое строительство» уже показывает высокую эффективность в вопросах типового малоэтажного проектирования и ипотеки.

Как в России обстоят дела с цифровыми двойниками? Где их внедряют – на уровне города или промышленного/гражданского объекта? Кто уже располагает такими двойниками?

Что касается цифровых двойников, мы до сих пор находимся на стадии развития. На сегодняшний день ряд разработчиков программного обеспечения научились интегрировать цифровые информационные модели с системами диспетчеризации здания, решать вопросы математического моделирования, моделировать процессы деятельности людей. Несколько пилотных проектов ведется в Москве и Московской области. Начиная подключаться регионы. Цифровые двойники зданий дают явные преимущества для управления городской инфраструктурой по сравнению с обычными цифровыми

информационными моделями, решают ряд вопросов, связанных с ЖКХ и энергосбережением.

Вы руководите ведомственным проектом «Умный город». Какие результаты достигнуты?

С 15 апреля по 31 мая 2022 года в рамках синхронизации с проектом по формированию комфортной городской среды на территории всех субъектов РФ (кроме Москвы) было проведено второе Всероссийское онлайн-голосование по выбору территорий для благоустройства. По итогам голосования зафиксировано участие порядка 11 млн граждан, что превышает установленный плановый показатель.

Более 5,5 млн голосов получено благодаря работе волонтеров, 4,8 млн голосов – через Платформу обратной связи Министерства цифровых технологий, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Еще 425 665 голосов зафиксировано на региональных системах голосования (Республика Татарстан и Нижегородская область).

Кроме того, в 2022 году организовано проведение Всероссийского конкурса «Лучшая муниципальная практика» по номинации «Модернизация городского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений (“Умный город”)». Всего на конкурс по номинации поступила 101 заявка от 41 субъекта Российской Федерации, из которых 84 заявки от муниципальных округов, городских округов и городских поселений, 17 заявок от сельских поселений.

Минстроем России в рамках реализации ведомственного проекта «Умный город» четвертый год проводится расчет индекса цифровизации – IQ городов. По результатам 2021 года среднее значение индекса достигло 52,6 балла из 120 возможных, что на 16,03% выше, чем в 2020 году.

Одним из важных направлений работы является формирование условий для открытого межведомственного диалога. В рамках этого направления в Мурманске были проведены III Все-

российский форум «Умный город: Новые вызовы» и I Всероссийские игры умных городов «Умный город. Живи спортом».

На какой стадии находится создание единого стандарта ЕСИМ – одного из важнейших инструментов обеспечения полномасштабного перехода строительной отрасли на использование ТИМ?

На сегодняшний день ГОСТ Р – 10.00.00.00 «Единая система информационного моделирования. Основные положения» находится на экспертной оценке в ТК 505 «Информационное моделирование» в Росстандарте.

Расскажите о ближайших планах Минстроя России по обеспечению внедрения ТИМ.

Из ближайших планов Минстроя России – перевод в машиночитаемый формат документов, которые в дальнейшем должны стать частью информационной модели. Уже проделана большая работа по исполнительной документации.

Как будет развиваться строительная отрасль России в ближайшие годы?

Будет явная тенденция к смещению акцента с цифрового информационного моделирования (создание трехмерных моделей объекта капитального строительства) к информационному моделированию на всех этапах жизненного цикла. Технология информационного моделирования будет пониматься строительными компаниями не как процесс создания трехмерных моделей, а как процесс наполнения информационной модели необходимыми сведениями, данными и материалами.

«Мосинжпроект» представил разработки по информационному моделированию объектов метро



Специалисты Группы компаний «Мосинжпроект» поделились опытом проектирования объектов метро с применением технологий информационного моделирования (ТИМ) на форуме «Инжиниринг и проектирование», сообщил генеральный директор АО «Мосинжпроект» Юрий Кравцов.

Форум состоялся в Москве с участием ведущих представителей отрасли. ГК «Мосинжпроект» – оператор ключевых градостроительных программ столицы, входит в Перечень системообразующих организаций российской экономики в сфере строительства и ЖКХ.

«В этом году «Мосинжпроекту» исполняется 65 лет, и за годы работы его сотрудники внедрили немало инноваций в области создания инженерной и транспортной инфраструктуры Москвы. Специалисты холдинга в числе первых в столичной строительной отрасли начали применять информационные модели в проектировании и создании объектов метро, благодаря которым

все конструкции, инженерные системы и оборудование проектируемого станционного комплекса можно увязать вместе в цифровой модели», – сказал Юрий Кравцов.

Он напомнил, что элементы ТИМ были применены, в частности, при создании станций БКЛ метро – «Терехово», «Кунцевская», «Давыдково», запущенных в декабре 2021 года. Для станций «Кленовый бульвар», «Нагатинский Затон», «Печатники» и «Текстильщики» БКЛ, которые были открыты 1 марта этого года, создавались 3D-модели, содержащие атрибутивную информацию.

Открытие девяти станций БКЛ метро

Генеральный директор ООО «Институт «Мосинжпроект» Рустам Черкесов отметил в числе собственных передовых разработок компании внедрение плагинов – инструментов, улучшающих и расширяющих функционал компьютерных программ для информационного моделирования.

Один из них дает возможность прямо в среде проектирования обнаружить коллизии, анализировать и принимать совместные решения по их устранению, предоставляет возможность одновременной работы нескольких инженеров с одним общим файлом.

С докладом об опыте проектирования объектов метро с применением ТИМ выступила начальник управления технологии информационного моделирования ООО «Институт «Мосинжпроект» Алина Юсупова.

Холдинг «Мосинжпроект», выступивший генеральным партнером мероприятия, получил диплом «За весомый вклад в развитие отрасли», также было отмечено активное участие компании в подготовке и проведении мероприятия.

ГК «Мосинжпроект» образована на базе одноименного проектного института, существующего с 1958 года. В этом году холдинг отмечает юбилей – 65 лет. Начало его деятельности связано с проектированием инженерных коммуникаций столицы: тепло-, электро- и газопроводов, канализационных сетей.

В числе реализованных проектов «Мосинжпроекта» в начальный период его деятельности – построенные и реконструированные Ленинский, Кутузовский, Рязанский и Пролетарский проспекты, Волоколамское, Дмитровское, Алтуфьевское, Ярославское, Щелковское и Каширское шоссе с подземными пешеходными переходами и коммуникациями.



Отечественное ПО – дорога в будущее

Уход из России в течение прошлого года крупных иностранных разработчиков программного обеспечения и их отказ продолжать сотрудничество со своими клиентами и партнерами создали россиянам большие проблемы.

Вместе с тем крепких российских вендоров такой демарш недавних партнеров и конкурентов ничуть не испугал. Почему? Об этом мы беседуем с техническим и исполнительным директором АО «СиСофт Девелопмент» (CSoft Development) Игорем Оскаровичем Орельяна Урсуа.

Итак, ушли... исчезли... растворились западные разработчики ПО, в том числе и те, которые в России работали в области систем автоматизированного проектирования (САПР) и продавали программы для BIM-технологии информационного моделирования зданий и сооружений, их строительства и эксплуатации. Как это сказалось на текущих делах вашей компании?

Начну с того, что «СиСофт Девелопмент» трудилась над разработкой собственных опережающих и уникальных решений в области технологий информационного моделирования объектов гражданского и промышленного назначения задолго до старта санкций. Мы уже давно всерьез были настроены на импортозамещение – еще «до Крыма», так сказать. Поэтому коллективный уход

с российского рынка в 2022 году доминировавших на нем западных вендоров нас приободрил.

Наши заказчики, которые еще до необоснованного применения санкций западными компаниями против российских инженеров сделали выбор в пользу отечественных программных решений, смогли избежать проблем со срочным поиском альтерна-

тив импортным решениям. А теперь, естественно, к нам обращаются и новые клиенты.

Система проектирования Model Studio CS была разработана нашей компанией еще в 2009 году. К 2010 году мы предлагали рынку четыре продукта этого программного комплекса. Сейчас, кстати, решение насчитывает порядка 20 наименований программных продуктов, объединенных в единую систему.

Во времена появления программного комплекса Model Studio CS ситуация была откровенно неблагоприятной для российского ПО. Это были времена сплошного иностранного ПО, поскольку импортные решения довольно агрессивно продвигались как на корпоративных, так и на государственных уровнях, мимикрируя и адаптируясь по мере возможности к российским условиям. Так оно и стало популярным. Мы продолжали свои разработки, появлялись клиенты. К примеру, еще в 2013 году компания успешно выполнила крупный нижевартовский проект для клиентов, которые имели неудачный опыт работы.

После 2014 года спрос со стороны российского потребителя на зарубежный софт стал падать, параллельно начал затухать интерес иностранных вендоров к российскому рынку. Примерно к 2020 году разработчики ПО начали вести себя, можно сказать, пассивно: перестали откликаться на запросы пользователей, вкладываться в адаптацию ПО к меняющемуся российскому законодательству. Примерно в это время у них начали падать продажи и стал снижаться процент присутствия на рынке. Полагаю, что максимальный провал, который случился после февраля 2022 года, когда российские пользователи и большинство дилеров иностранных компаний оказались брошенными теми, кто заверял в своей надежности, но как-то подленько сбежал, – это вполне логичный финал. Тем временем отечественное ПО в области САПР-технологий набрало силу. И в настоящее время российские разработчики готовы успешно заместить импортные аналоги.

Импортозамещение тогда и сейчас – в чем, на ваш взгляд, различие?

Вообще-то федеральное правительство стало настойчиво говорить о необходимости импортозамещения уже примерно с 2004 года. Правда, сначала вместо этого термина использовали термин «инновации». Общество стало осознавать, что импорт технологических решений становится все больше и больше безальтернативным. «СиСофт Девелопмент» в начале своей деятельности практиковала продажи иностранных программ своим партнерам, например, известной компании Autodesk, и генерировала инвестиции в свое развитие. Акционеры всегда понимали, что нужно создавать собственный продукт. В настоящее время все решения в области САПР и BIM, которые мы предлагаем рынку, – это собственная отечественная продукция.

азм западных вендоров стал угасать, им проще было переключиться полностью на Европу, Ближний Восток. Российское ПО становилось все более конкурентоспособным. Кстати, клиенты постоянно сравнивают наши разработки с зарубежными аналогами, предъявляют претензии: у них вот есть, а у вас нет... Иными словами, уровень наших клиентов высокий, поскольку они пользовались лучшими западными решениями. С другой стороны, если они наше ПО используют в тех же проектах, это может говорить о том, что технологии практически равны. Это нас воодушевляет на проведение определенной экспансии и на рынках дружественных стран, допустим в ближневосточном регионе, в Средней Азии, в Кавказском регионе. Это перспективные рынки, хотя и там многое сегодня связано с геополитикой.

Очень важно продолжать работать над программами и технологиями информационного моделирования. Эти технологии нацелены не только на проектирование. Главное – применение модели для грамотной эксплуатации зданий и заводов

Сегодня замещение импортных решений – вопрос укрепления экономики страны. И профессиональное сообщество, и правительство увидели, что рано или поздно могут возникнуть сложности с приобретением зарубежного ПО и надежностью уже установленного. А значит страна может столкнуться с проблемой технологической безопасности критической инфраструктуры в условиях нарастания недружественных действий со стороны западных стран. В конце 2018 года правительство поручило госкомпаниям разработать план перехода на российское ПО.

Вспоминается, что по мере выхода на рынок российского ПО энтузи-

Если ситуация вернется назад, как отреагирует «СиСофт Девелопмент» на возвращение западных вендоров в Россию?

Во-первых, не будет никакого назад: ни ситуации, ни массового возвращения западных вендоров. Мы, российские разработчики, как только будет возможно, поступимся к ним в дом: будем предлагать наши продукты на их родных рынках. Во-вторых, казалось бы, очень богатые иностранные корпорации смогут набрать новых людей, провести крупные маркетинговые кампании. Но удастся ли им убедить своих бывших клиентов в том, что они не сбегут снова? Возможно, когда-нибудь они будут ориентироваться на освоение россий-

ского рынка, но это уже будет другой рынок. Конечно, западные вендоры могут вернуться. Их, собственно говоря, никто и не выгонял. Но той легкости, с какой они прежде работали на российском рынке, уже не будет. Им никто не будет запрещать поставлять фрагментарные технологии, но их тотального присутствия я не ожидаю.

Мы в свою очередь активно работаем, чтобы заместить иностранные решения и выйти на мировой рынок. И чем шире будет использоваться наше ПО в России, тем прочнее будут наши позиции – «СиСофт Девелопмент» и других компаний.

Приходится ли сегодня «СиСофт Девелопмент» активно привлекать новых сот- рудников в связи с расширением рынка?

Разумеется, да. Только по одному направлению – по разработкам программ комплекса Model Studio CS – численность персонала значительно увеличилась, поскольку растет рабочая нагрузка. Мы приняли на работу новых управленцев среднего звена, технических специалистов, экспертов. Мы принимаем в команду как специалистов со стажем и серьезным опытом, так и талантливых ребят со студенческой скамьи. Хорошее образование, целеустремленность, жажда творить и возможность создавать продукт наравне с опытными специалистами делают их продуктивными, и наши продукты быстро развиваются. Конечно, каждый новый сотрудник проходит специальную подготовку в нашей компании, подчас длительную, но это необходимая мера: нагрузки у нас значительные, заказчики непростые.

Особое значение «СиСофт Девелопмент» придает сотрудничеству с вузами. Сейчас от периодических проектов мы перешли к сотрудничеству на постоянной основе. Этим занимаются у нас отдельные сотрудники. Считаю такое направление перспективным. Если вендор работает с вузами, он одновременно готовит и потенциальных сотрудников, и потенциальных пользователей. Еще студентом будущий специалист знакомится с ведущими программами

информационного моделирования – Model Studio CS и САПР платформы nanoCAD. Ему проще будет затем использовать эти сложные комплексы в практической деятельности.

Может, это прозвучит высокопарно, но в «СиСофт Девелопмент» работу со студентами расценивают еще и как государственную задачу, как наш вклад в развитие идеологии технологического суверенитета и, несомненно, – в текущий процесс импортозамещения.

Вы ощутили поддержку IT-компаний со стороны государства? Как вы вообще относитесь к такому явлению, как государственный протекционизм?

Как утверждают теоретики-экономисты, государственный протекционизм – это не очень хорошо, потому что если государство кого-то пестует, а кого-то нет, то ослабляется конкуренция. Но реальная жизнь показывает другое, каждое государство занимается протекционизмом. Все крупные IT-компании и корпорации в том или ином виде получали преференции от своего государства или были субъектом применения ограничений от другого государства. Как пример, можно привести санкции США против китайских IT-компаний, меры обеспечения конкуренции со стороны стран ЕС против американских компаний и т.п.

Мы и другие отечественные IT-компании являемся отраслью российской экономики и сегодня находимся в крайне нестандартной ситуации. Поддержка государства осуществляется как в отношении IT-компаний, так и в отношении пользователей отечественного программного обеспечения: есть субсидии для среднего и малого бизнеса на приобретение отечественного ПО и система грантов для разработчиков ПО.

Это ситуация win-win: и заказчик, и производитель в выгоде. Государство вкладывает средства в развитие IT-отрасли, в частности в САПР и BIM. И я не вижу в этом проблемы ослабления конкуренции. Наоборот, это поощрение к развитию рынка.

Могу только сказать правительству спасибо.

Как вы считаете, не вернет ли ситуацию назад параллельный импорт западных технологий, если такое случится? И снова потребители по старинке станут покупать импортное программное решение в ущерб отечественным продуктам – такой вот стереотип может сработать.

Параллельный импорт, думаю, в отношении ПО маловероятен. Программное обеспечение – не товар, не материальный актив, который можно уложить в чемодан и куда-то отвезти, – а право пользования, предоставляемое правообладателем. И если право нарушено, то это пиратство, которое карается законом. Оно разрушает индустрию, а значит наносит вред всей экономике государства. Выход один: переходить на продукцию российских вендоров.

Важно отметить, что крупные клиенты не приходят к нам просто так, из соображения: мол, раз уж ничего другого нет, мы купим ваше ПО. Они приходят после того как проверят лучшие практики, соотнесут с ними ПО нового для них производителя, определяют, в чем нет соответствия, в чем есть, возьмут обязательство у российского разработчика внести доработки. И только после этого крупные клиенты начинают постепенно заменять установленное и потерявшее актуальность зарубежное ПО на отечественное. Они прекрасно понимают риски замены одной технологии на другую.

Некоторые крупные клиенты «заменяются» медленно, но есть и те, кто сразу после 2014 года приняли решение полностью перейти на российское ПО. Например, все проектные подразделения компании «Роснефть» используют в своих проектах отечественное ПО Model Studio CS и nanoCAD.

Высказывается идея полностью отказаться от импорта технологий. Мол, мы все можем сами. Как вы такую идею оцениваете и где, на ваш взгляд, предел импортозамещению?



Есть сторонники такой идеи. Некоторые из них даже считают, что полное самообеспечение и независимость от внешнеторговых операций – это благо для государства, что Россия в состоянии обеспечить себя самостоятельно всем, что ей необходимо. Как и все технари, я оцениваю такую идею с точки зрения целесообразности. Специалистов давно тревожит возможная потеря информационной безопасности большого количества объектов стратегической важности, которые зависят от надлежащей работы импортного ПО. Для России это стало как никогда актуальной темой. Это и есть «предел», или «красная линия», через которую мы не должны переступать. А если нет потенциальной опасности для жизнедеятельности общества и государства, тогда приобретайте и устанавливайте импортное ПО, это нормально.

Опасения по поводу информационной безопасности сложных объектов, конечно, требуют импортозамещения, и, похоже, тотального. Речь идет и о базах данных, и об операционных системах. Это комплекс сложных вопросов, которые придется решить. Разве можно смириться с риском недружественного информационного воздействия на сферы государствен-

ной и общественной жизни? А таких примеров уже немало. Существуют и риски сбоев работы предприятий, где применяются зарубежные системы информационного управления с закрытыми форматами данных. А запрет на пользование оплаченной лицензией на программный продукт, а прекращение поддержки и обновления? Разве можно с этим мириться? Обожглась наша страна сильно. Поэтому не стоит пренебрегать должной осмотрительностью.

Какие у «СиСофт Девелопмент» есть проекты по расширению уже готовых решений, замещающих зарубежные, а также по созданию новых?

Естественно, есть перспективы по разработке новых продуктов. Ведь чем больше мы работаем, тем больше открывается горизонтов. Допустим, мы сделали отличную комплексную систему Model Studio CS. Наши коллеги сделали классную САПР-платформу nanoCAD. Подразделение TechnologiCS сделало свою систему. Идем дальше: в комплексе Model Studio CS создаем системы управления инженерными данными CADLib. Развитие этой системы, по сути, безгранично. Применять ее

можно в проектировании, строительстве и в эксплуатации. Практически мы конкурируем с крупными английскими и американскими компаниями, местами опережаем их. Сейчас мы, по сути, работаем в параллельном режиме.

Очень важно продолжать работать над программами и технологиями информационного моделирования. Эти технологии нацелены не только на проектирование. Главное – применение модели для грамотной эксплуатации зданий и заводов. Вот она – цель. И это – серьезный вызов.

Хочу подчеркнуть, что продукт Model Studio CS, наш собственный уникальный проект, способен удовлетворить все запросы отечественных пользователей в сфере проектирования объектов строительства. Конечно же, мы будем двигаться вперед, делиться своим опытом с российскими коллегами и приложим все усилия для того чтобы российское ПО росло и развивалось стремительными темпами и в дальнейшем.

Беседовала
Елена Владимировна



Как начать карьеру в BIM

История выпускницы МГСУ, сотрудницы «Нанософт разработка»

В России спрос на BIM-специалистов в разы превышает предложение. Вместе с тем выпускнику даже самого престижного вуза практически невозможно получить работу в BIM-отрасли без прохождения дополнительного платного обучения. А получив необходимые знания, новоиспеченные специалисты решают непростой вопрос, какой компании отдать предпочтение, чтобы в полной мере реализовать свои карьерные устремления. Чем руководствуются эти молодые инженеры и в чем они видят перспективу, мы узнали у выпускницы НИУ МГСУ Марианны Воротило.

Марианна, почему ты выбрала профессию проектировщика?

Проектировщиком я мечтала стать с пяти лет. Моя прабабушка, Лидия Петровна Игнатенко, была инженером с большим опытом работы. Хорошо помню, как в детстве на прогулках она показывала мне здания, в создании которых принимала участие. Я пыталась представить, как из бумажных чертежей появляются величественные строения – и мой восторг невозможно было описать словами. А постройки, которые по чертежам прабабушки возвели во Львове, Киеве и Москве, эксплуатируются по сей день...

После окончания школы с золотой медалью я начала планомерно реализовывать свои мечты. Поступила в Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), стала быстро осваивать программу курса. Учиться мне было легко.

Удалось ли применить полученные знания на практике?

Да, еще в процессе учебы. В 2020 году по окончании третьего курса я проходила практику в 31-м Государственном проектно-институте специального строительства («31ГПИСС»). Эта организация ведет работы по проектированию специальных объектов, а также проектирует объекты космической тематики.

Среди другого ПО в работе «31 ГПИСС» использовалась Платформа nanoCAD. Поначалу я с недоверием отнеслась к новому для себя софту, ведь в университете нас преимущественно обучали работе с продуктами зарубежных разработчиков. Впрочем, сомнения быстро развеялись. Российская САПР-платформа от «Нанософт разработка» оказалась проста в использовании и интуитивно понятна. Знакомый интерфейс, стабильная работа, высокая производительность и возможность подстраивать систему под свои потребности позволили быстро разобраться в новом ПО.

Свои первые рабочие чертежи я создала именно в Платформе nanoCAD. Мне действительно понравилось работать в этой платформе! Она очень удобна. Благодаря модулю «СПДС» не приходится переживать о нормах

оформления чертежей, все делается автоматически. Это очень важно для нормоконтроля проектной и рабочей документации и последующего строительства.

А как случилось, что ты стала работать в «Нанософт разработка»?

В 2021-м я с отличием окончила бакалавриат НИУ МГСУ по специализации «Строительство инженерных, энергетических, гидротехнических и природоохранных сооружений». Кроме базовых знаний и практических навыков в проектировании появились весьма амбициозные планы на будущую карьеру. Интерес к освоению технологии цифрового моделирования, которая в последние годы стала приоритетным направлением развития отрасли, возрастал тем сильнее, чем чаще эту тему обсуждали мои сокурсники и коллеги. Как раз набирало обороты импортозамещение, и я четко понимала, что с компетенциями по BIM у меня есть все шансы устроиться на работу в престижную компанию. Поэтому пошла учиться дальше и поступила в магистратуру НИУ МГСУ.

Тогда же начала поиск компании, занимающейся разработкой и внедрением BIM-технологий. Основной целью было научиться работать на профессиональном уровне с масштабными проектами ПГС.

Когда пришло приглашение на собеседование от компании «Нанософт разработка» – создателя той самой российской САПР, в которой мне довелось проектировать в «31 ГПИСС», – я приятно удивилась. Как говорится, случайности не случайны, и такое удачное совпадение только подтвердило эту старую истину. Конечно, я ответила согласием.

Действительно, совпадение удачное! Какое впечатление произвела на тебя компания? Как быстро удалось войти в работу?

После полугода работы в «Нанософт разработка» могу с уверенностью сказать, что мои ожидания оправдались. Компания занимается САПР- и BIM-технологиями с 2008 года и уже вывела на рынок много собственных продуктов. Ее флагман-

ская разработка – САПР-платформа nanoCAD – имеет линейку совместимых BIM-приложений для создания цифровых моделей местности и построения комплексных информационных моделей объектов любой сложности.

Меня приняли в отдел развития информационного моделирования на должность инженера по направлению BIM Конструкции. В рабочий процесс влилась быстро – помогли опыт работы в Платформе nanoCAD и желание за короткий срок освоить nanoCAD BIM Конструкции – продукт на Платформе nanoCAD, предназначенный для проектирования металлических и железобетонных конструкций.

Реализуя пилотные проекты, смогла при поддержке коллег быстро освоить навыки проектирования в BIM. А впервые на практике убедиться в возможностях nanoCAD BIM Конструкции удалось при работе над моделью детского сада в Нижнем Новгороде.

Программа nanoCAD BIM Конструкции понравилась мне еще на этапе собеседования с BIM-специалистами компании, когда я увидела ее интерфейс и ознакомилась с функционалом. Продукт заточен под российские стандарты. В нем есть необходимая база элементов, которые инженер использует при проектировании. Много интересных «фишек». Для начала работы не нужны ни какие-то дополнительные настройки, ни загрузка сторонних баз элементов. При необходимости всё можно настроить под стандарты организации, расширить библиотеку элементов. По сути, продукт готов к использованию с момента установки, а это серьезно сокращает время работы над проектом.

Над чем работаешь сейчас?

У нас в разработке несколько проектов. Готовую информационную модель Дома культуры в селе Новотроицкое, выполненную по проектной документации объекта повторного использования от АО «Кодекс», мы с коллегами планируем представить заказчику в ближайшее время.

А еще, помимо проектной работы, наш отдел разрабатывает методики обучения партнеров продуктам BIM.

Но самое приятное, что в «Нанософт разработка» я чувствую себя скорее как дома, чем на работе. Мои коллеги – молодой и дружный коллектив, который трудится ради общей цели: разработать и представить на рынке качественный российский продукт. У нас настоящая команда, каждый ее участник чувствует свою ответственность в решении общих больших задач и выкладывается на все сто. Уверена, вместе мы делаем будущее.

Звучит весьма амбициозно! Каковы планы на дальнейшую деятельность?

В 2023 году должна получить магистерскую степень по специальности «BIM Информационное моделирование в строительстве» и планирую дальше совершенствоваться в этой области. Я отлично понимаю, что с BIM сейчас связаны большие перспективы.

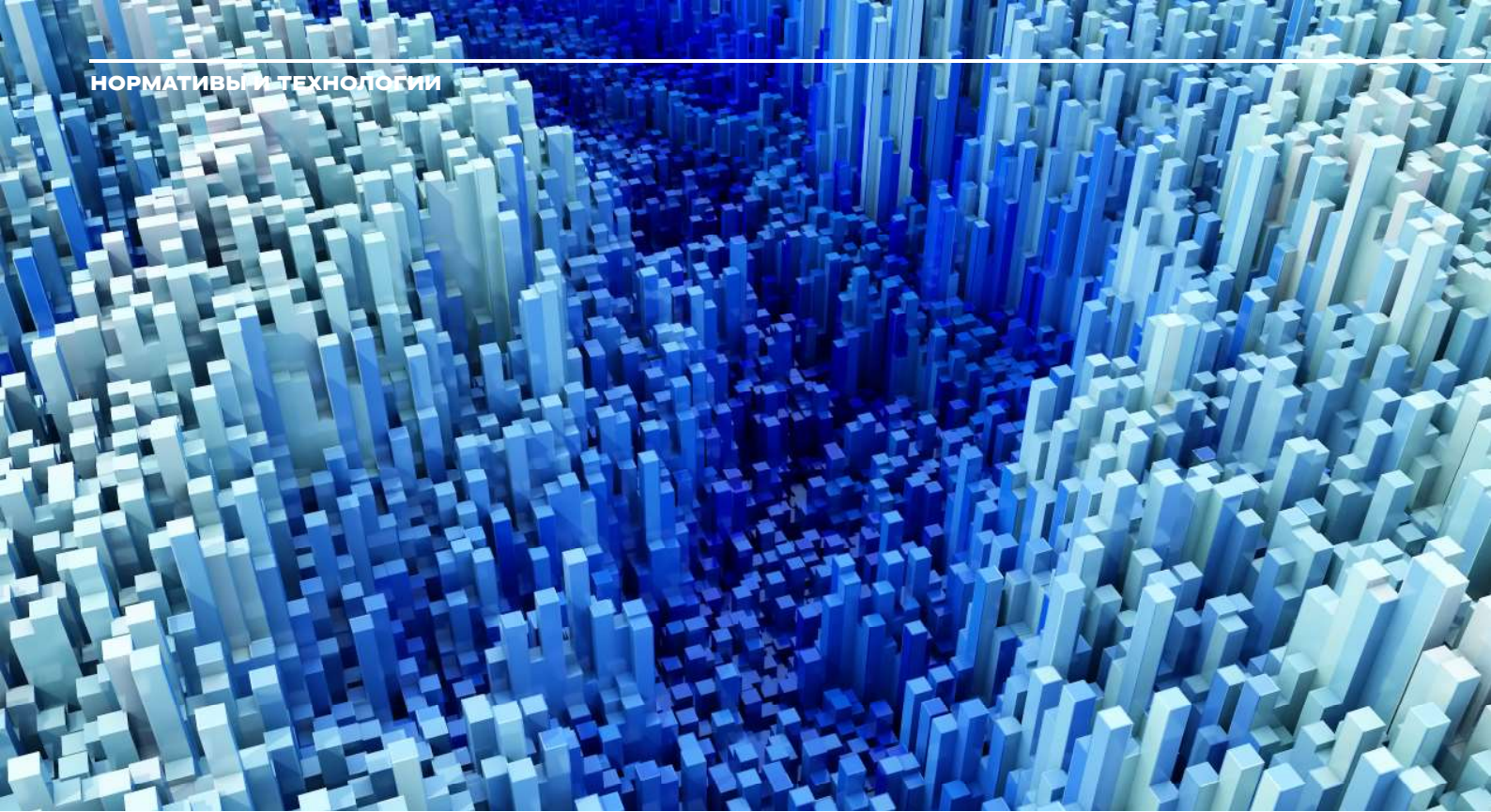
В нашей стране ощущается недостаток квалифицированных специалистов, которые обучены работе в цифровом пространстве. Это сложная, но очень перспективная ниша. И российские разработчики САПР, такие как «Нанософт разработка», – отличный старт для молодого инженера.

В общем, буду работать дальше. Уже сейчас отдел развития информационного моделирования активно расширяет штат и берет в работу новые проекты. А это новые знания и даже, возможно, новые уникальные разработки. Шанс оставить след в истории.

Все чаще представляю день, когда уже мои дети будут с восторгом смотреть на здания, в проектировании которых я принимала участие...

Интервью вела
Екатерина Бабушкина

менеджер отдела маркетинга
компании «Нанософт разработка»



К вопросу о цифровизации строительства на основе принципов детализации информационной модели

В статье рассматриваются возможности управления данными информационной модели объекта капитального строительства (ИМ ОКС), которые основываются на принципах соответствия заданным уровням детальной проработки (УДП) и наполнения информацией (УНИ) информационной модели (ИМ) в рамках используемой технологии информационного моделирования (ТИМ). Показано, как можно использовать шаблоны требований к ИМ для типовых бизнес-процессов, а также обосновывается экономическая эффективность и информационная безопасность применения предлагаемой методологии УДП/УНИ.

В настоящее время правовая база российской строительной отрасли изменяется с целью преодоления сложной геополитической ситуации и решения задач, которые ставят перед отраслью Президент и Правительство страны. Расширено понятие градостроительной деятельности, которое теперь включает комплексное развитие территорий и их благоустройство. Размещение ОКС неразрывно связано с деятельностью по планировке территорий, повышению требований к разработке и переводу в электронный вид соответствующих документов. Мы находимся на новом этапе развития, причем цели отечественной цифровизации весьма амбициозные. Основным технологическим отличием отечественных решений в этой области является принцип вертикальной интеграции и обязательное взаимодействие с государственными и отраслевыми информационными системами (ГИС), создание автоматизированных платформенных решений и систем для управления данными. Развитию технологических особенностей создаваемой национальной системы цифровизации строительной отрасли способствуют последние законодательные новации в сфере градостроительной деятельности, ориентированные на комплексный подход и более полное раскрытие используемых понятий и механизмов управления в сфере градостроительной деятельности, а также инструментов, предназначенных для выбора наиболее эффективных решений. Это прямой путь к полноценным цифровым двойникам (ЦД) городов и регионов, столь востребованным для постановки и решения задач устойчивого социально-экономического развития регионов, формируемых агломераций и страны в целом.

В Градостроительном кодексе Российской Федерации (ГрК РФ) [1] ИМ ОКС определяется как совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса ОКС. Постановлением Правительства Российской Феде-

рации №1431 от 15.09.2020 г. (ПП РФ №1431) [2] были введены правила формирования, ведения и определен состав ИМ ОКС. Однако, с 1 марта 2023 года ПП РФ №1431 прекратило свое действие. Ситуация с отмененными правилами доказывает необходимость и требует более глубокого понимания определения ИМ ОКС в ГрК РФ с учетом проводимой системной цифровой трансформации в градостроительстве.

Практика применения BIM, отработанная на этапе проектирования ОКС, показала, что в рамках действующего определения ИМ ОКС обеспечение «взаимосвязанности сведений, документов и материалов» нуждается в дополнительном инструментарии для работы с данными ИМ ОКС, а также требуются более широкое понятие и описание состава

фицированными данными ГИС. Но ставя такую задачу, надо понимать, что именно в этом кроется причина повышения сложности и стоимости всей системы управления данными такой ИМ. Поэтому нужен дифференцированный подход при выделении необходимого и достаточного объема данных ИМ.

Этот подход, в первую очередь, должен быть основан на экономической эффективности применения ИМ для различных пользователей. Следует понимать, что работы по формированию и ведению ИМ на каждом этапе ее ЖЦ оплачивает юридическое лицо, являющееся реальным владельцем (бенефициаром) ИМ. Номинальный владелец или формальный собственник ИМ на каком-либо этапе ЖЦ заинтересован лишь в снижении собственных затрат, что не всегда

Основным технологическим отличием отечественных решений в этой области является принцип вертикальной интеграции и обязательное взаимодействие с государственными и отраслевыми информационными системами (ГИС), создание автоматизированных платформенных решений и систем для управления данными

данных объекта информационного моделирования (ОИМ), где под ОИМ подразумевается любое сочетание процессов природного и антропогенного характера, приводящее к созданию ОКС и используемое при эксплуатации здания, строения, сооружения. Единство и связанность данных на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) объектов информационного моделирования в самой ИМ можно обеспечить на основе единых правил формирования баз данных, структурированных через ИМ. Это важнейшее преимущество в работе, в том числе при обеспечении вери-

отвечает интересам реального владельца, в том числе относительно уровня сохранности данных ИМ. Именно поэтому необходим дифференцированный подход к управлению данными и одновременно контроль затрат с помощью ИМ.

В настоящее время проблема структурированного разделения данных ИМ не имеет регламентированного решения: каждый пользователь (не всегда реальный владелец) решает ее по-своему, ориентируясь на приближенные значения. При этом не помогают решению данной про-

блемы и некоторые своды правил, например, СП 333.1325800.2020 [3], где введено новое понятие – «уровни проработки цифровых информационных моделей». Структуризация данных ИМ через механизм LOD / LOI или «уровни проработки цифровых информационных моделей» не имеет конкретной методологии применения на практике через соответствующие цифровые сервисы, пока он слабо реализован в предлагаемом отечественном ПО для информационного моделирования, и это лишь одна проблема процесса цифровизации строительной отрасли.

Другой проблемой процесса цифровой стройки является безопасность данных ИМ, которая порой не учитывается из-за несовершенства используемых международных схем структуризации, а также из-за места хранения этих данных (облака) и доступа к ним. Проблемы информационной безопасности рассматривались еще в 2021 году, предшествующем началу специальной военной операции (СВО), в статье «Открытая халява и бесплатный сыр» [4]. Сегодня, в условиях противостояния «коллективному Западу», незащищенность данных, например, по критической инфраструктуре, это прямая угроза и любому процессу информационного моделирования, и его результату – ОИМ. Защищать данные и процессы управления ими проще и надежнее, когда эти данные и процессы выделены в структурированные блоки ИМ с использованием уровней детальной проработки и наполнения информацией, соответствуя установленным в нормативно-правовом поле этапам жизненного цикла объекта капитального строительства.

Споры о практической пользе давно известного механизма LOD и LOI идут давно. Приводить ссылки на материалы, в которых обсуждались вопросы практической пользы этого механизма, не имеет смысла, так как в этих спорах не родилась истина.

От теории к практике каждый шел своим путем без учета глубокого понимания специфики процессов проектирования и строительства. Мы, как и западные специалисты, пошли

по пути классификации компонентов ИМ, что привело к проблемной ситуации с существующим ныне классификатором строительной информации (КСИ). Но есть варианты и проще и лучше, к тому же решающие ряд проблем, доставшихся нам в наследство от западной концепции BIM-моделирования. Первой ласточкой можно считать патент на изобретение, выданный ООО «Газпром проектирование», где впервые был применен способ разделения ИМ на дочерние копии, упрощающий управление данными и обеспечивающий информационную безопасность и эффективность ИМ [5]. В этом направлении движется и отечественный вендор в области информационного моделирования «СиСофт Девелопмент», который в начале 2022 года предложил определения понятий уровней детальной проработки и насыщения информацией ИМ для достижения конечной цели – формирования цифровых двойников ОКС и в более широком смысле ОИМ. Эти определения опубликованы в проекте терминологического стандарта, размещенного в числе прочих проектов ГОСТ Р ЕСИМ «Термины и определения» [6].

Настоящая статья является логическим продолжением этой работы. Но «СиСофт Девелопмент» не одинока в поисках эффективности ТИМ. Так, в декабре 2022 года ООО «БИМПРО» также выступило с предложением ввести некий российский классификатор детализации моделей ОКС [7].

Механизм разделения ИМ по уровням графической и информационной детализации должен обеспечивать соблюдение требований нормативного правового акта [1], в котором в качестве основного условия указана взаимосвязанность сведений, документов и материалов. **Фактически ИМ разделяется на наборы компонентов из разных УДП, каждый из которых может использовать один или несколько заранее регламентированных УНИ.** Структуризация ИМ и каждого из ее компонентов связывается системой гиперссылок/тегов, обеспечивающих принцип сохранности данных ИМ при любых комбинациях компонентов. Здесь возникает вопрос практической реализации

этого принципа с определением требуемой комбинации наборов компонентов УДП/УНИ для выполнения моделируемого бизнес-процесса. Для этого необходимый набор компонентов УДП/УНИ выделяется в самостоятельную (дочернюю) ИМ с последующим ее возвратом в первоначальную (материнскую) ИМ. **Фактически необходим универсальный и стандартизированный механизм компоновки дочерних ИМ с кодированием действий по управлению их данными, ориентированный на внутреннее устройство материнской ИМ с учетом сценария ее применения.** Эта работа может выполняться вручную или быть автоматизирована в соответствии со стандартизованными видами бизнес-процессов, но в любом случае контроль данных материнской и дочерних ИМ должен оставаться за «электронным диспетчером» в системе управления данными (СУД) [6].

Необходимые пояснения даны, и теперь можно переходить к раскрытию принципа уровней детальной проработки и наполнения информацией ИМ и ее выделенных дочерних копий. Также мы рассмотрим, чем они отличаются от известных LOD и LOI, как формируются на их основе шаблоны требований, в чем заключается экономическая эффективность и информационная безопасность их использования.

Уровни детальной проработки

УДП – уровень детальной проработки информационной модели – это набор требований, определяющий полноту проработки ИМ. УДП задает минимальный объем геометрических/пространственных и атрибутивных данных, необходимых для решения задач информационного моделирования и формирования ИМ на конкретном этапе ЖЦ ОИМ. При отображении УДП как компонента ИМ вводится градация цветовой гаммы.

Основное отличие УДП от LOD – регламентированный перечень УДП согласно российскому техническому законодательству с градацией от «0» до «99». Таким образом, для каждого



УДП мы получаем сто заранее регламентированных подуровней, которые содержат не только градации всех разделов проектной документации и требования к их содержанию по ПП РФ №87 от 16.02.2008 г. [8], но и типовые требования к моделированию бизнес-процессов всех этапов ЖЦ ОИМ. В комплекте с УНИ мы получаем максимально эффективный работающий компонент – выделенную/дочернюю копию ИМ с минимальным набором данных, что позволяет разгрузить аппаратную часть устройств формирования и ведения ИМ. При этом владельцы ИМ получают стандартизированные минимальные шаблоны требований, обеспечивающие эффективное использование средств для формирования и ведения ИМ.

Уровни наполнения информацией

УНИ – уровень информационного наполнения ИМ – это типовый набор требований, определяющий полноту наполнения ИМ данными для соответствующего УДП. УНИ содержит тот объем атрибутивных данных, подготовленный для загрузки в системы заказчика или владельца, который соответствует требованиям при проверке в целях дальнейшего использования для выполнения конкретной задачи компонентом ИМ. УНИ формируется и ведется в течение всего ЖЦ ОИМ, а минимальный уровень определяется нормативами и требованиями заказчика или владельца ИМ.

Данные УНИ подразделяются на два типа – «краткосрочного» и «долгосрочного» хранения. Решение, какие данные являются данными краткосрочного хранения, принимается на основе нормативов требований заказчика или владельца ИМ.

Структурирование информационной модели

Структурирование ИМ на основе УДП/УДН осуществляется преимущественно на этапе проектирования. ИМ выполняется с необходимыми уровнями для последующей провер-

ки выполнения требований к ИМ для моделирования и реализации задач на этапах ЖЦ ОИМ.

Прежде всего, УДП/УНИ регламентируются минимальными требованиями к обеспечению ГИС и в соответствии с требованиями нормативных документов. УДП/УНИ группируются по видам ОИМ в форме типовых шаблонов требований в стандарте или в нескольких стандартах с рабочим названием «Уровни детальной проработки и наполнения информацией ИМ». Эти стандарты необходимо разработать на основе НИР или в рамках выполнения пилотных проектов с учетом настоящих предложений.

Шаблоны требований предназначены для составления технических заданий (ТЗ) для формирования и ведения ИМ, стандартизации основных процессов управления данными и обеспечения безусловного обмена данными с внешними информационными системами. При составлении ТЗ возможно использование типового комплекта шаблонов требований с добавлением отдельных положений УДП/УНИ.

Шаблоны требований

Шаблоны требований регламентируются как заранее составленные комплекты кодов УДП/УНИ по нормативным требованиям и под конкретные задачи ОИМ владельца, заказчика или уполномоченного государственного органа. Требования могут быть регламентированы в отраслевых или ведомственных документах. ИМ должна изначально содержать уровни УДП, указанные в ТЗ как комплект кодов, который представляет собой заранее регламентированную структуру ИМ по УДП/УНИ.

Пример №1. Передача локальной (дочерней) копии ИМ с шаблонами в требуемых объемах УДП/УНИ и формате для пожарного расчета при тушении пожаров в случае отсутствия интернет-связи с веб-приложением.

УНИ классифицируются для шаблонов требований в виде уровней регламентированного содержания

данных. Классификация по уровням требований может происходить в соответствии с существующими нормативами, а также задачами, поставленными заказчиком (владельцем) для его бизнес-процессов.

Базовым УНИ является уровень «0» – это минимальный уровень информации, которого требуют нормативные документы с расширением информативного наполнения по уровням, начиная с уровня «1» и далее по ТЗ заказчика или других пользователей ИМ. УНИ должны иметь вложенную структуру, когда более высокие уровни в обязательном порядке содержат всю информацию предыдущих.

Это дает возможность пользоваться необходимой геометрической/пространственной и атрибутивной информацией при сборке дочерней ИМ, исключает возможность повреждения данных материнской ИМ, а также обеспечивает конфиденциальность данных в соответствии с групповой политикой доступа [6].

Пример №2. В ИМ ОИМ электродвигателя, как приобретаемого оборудования заводского изготовления, по требованию заказчика можно заложить максимальные значения УДП/УНИ. В свою очередь, дочерняя ИМ для производителя монтажных работ этого двигателя может иметь минимальные данные, содержащие лишь требования сопряжения электродвигателя со станком и пускозащитной аппаратурой. Для дочерней ИМ приобретения и доставки этого электродвигателя нужны лишь массогабаритные транспортные характеристики (с упаковкой для логистики), цена и срок поставки (для проведения тендерных процедур) или комплектация и наличие шефмонтажа (для пуска-наладки) и т.д.

Таким образом, наличие в ИМ возможностей формирования и выделения дочерних ИМ для выполнения различных бизнес-процессов при работе с одной из ТИМ и возврата их в материнскую ИМ позволяет избежать потери данных, обеспечить оптимальный уровень управления ими и их конфиденциальность. Готовые шаблоны для включения в ТЗ к договору на строительство обеспечат

снижение затрат владельца ИМ на ее формирование и ведение, а также стандартизированное взаимодействие с внешними потребителями данных ИМ.

Внешний и внутренний обмен данными ИМ, связь с классификатором строительной информации

Материнская ИМ является основным хранилищем данных. Дочерние версии ИМ, создаваемые для различных целей и задач, должны иметь систему гиперссылок/тегов, обеспечивающих принцип сохранения данных в материнской ИМ при действиях с данными, структурированными на основе УДП/УНИ, при выделении компонента в дочернюю ИМ, а также представлении данных за внешний периметр информационного пространства, например, в систему ГИСОГД, как указано в ПП РФ №1558 от 28.09.2020 г. [9], или при обмене данными с другими внешними системами, в том числе и отраслевыми.

В ГрК РФ Классификатор строительной информации определяется как информационный ресурс, распределяющий информацию об объектах капитального строительства и ассоциированную с ними информацию в соответствии с ее классификацией (классами, группами, видами и другими признаками) для всего ЖЦ ОКС.

Существующий КСИ [10], построенный на основе целей и задач проектирования и строительства, мало отвечает требованиям распределения информации на этапе эксплуатации с учетом требований по использованию здания (строения, сооружения), других природно-антропогенных ОИМ по их предназначению для обеспечения процессов формирования и эксплуатации соответствующих ИМ. При этом существующий КСИ также слабо применим для подготовки и решения градостроительных задач при комплексном развитии и благоустройстве территорий.

Задачи КСИ, так как они указаны в ГрК, за счет применения шаблонов требований на основе УДП/УНИ будут значительно конкретнее и эффективнее

в реализации их на практике. Более того, возможен параллельный процесс – упрощение существующего КСИ на основе принципа, заложенного в шаблоны требований.

Необходимость разработки стандартов УДП/УНИ

Стандарт или несколько стандартов с рабочим названием «Уровни детальной проработки и наполнения информацией ИМ» должны обеспечить внутреннюю и внешнюю interoperability данных ИМ за счет создания требований к структуре типовых (унифицированных) процессов управления данными. Например, для государственных заказов состав стандарта должен содержать минимальные шаблонные требования к обеспечению типовых бизнес-процессов по типовым ОИМ для задач градостроительной деятельности, для обмена данными с государственными и коммерческими информационными системами.

При этом нормирование шаблонных требований обеспечит унификацию понимания структуры ИМ и оптимизацию затрат ее владельца, что очень важно при составлении ТЗ.

Государственные информационные системы (ГИС)

В настоящее время происходит бурный рост ГИС, и каждое ведомство называет свою ГИС «единым информационным пространством». Сейчас этих «единых пространств» насчитывается больше тридцати, и пока что их хаотический рост сдерживается структурами типа «Единой системы межведомственного электронного взаимодействия» (СМЭВ) или «Единого портала государственных и муниципальных услуг (функций)» (ЕПГУ или кратко – Госуслуги). Очередная «Единая цифровая система управления строительной отраслью и ЖКХ» создается в соответствии со «Стратегией развития строительной отрасли и ЖКХ РФ на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года» [11].

Амбиции в области цифровизации способствуют движению вперед, а реальные возможности цифровых технологий уже сейчас предполагают дальнейшую модификацию ТИМ в технологии цифровых двойников (ТЦД), которые будут использовать информационную базу, состоящую из множества ИМ. Принцип построения ТИМ на основе УДП/УНИ, в отличие от существующих технологий, позволит выполнять эти требования не только для ИМ, но и для будущих ЦД. Причем ориентир в виде определения ЦД уже задан в РП РФ № 3268-р от 31.10.2022 г. [11], где указано, что «цифровой двойник ОКС – это синхронизированная цифровая копия ОКС, представляющая собой виртуальную модель, воспроизводящую форму оригинального объекта и все характерные для такого оригинала процессы, что позволяет однозначно идентифицировать все исторические изменения, выполненные для объекта-оригинала, а также прогнозировать жизненный цикл копируемого объекта». ЦД города будет обеспечивать характерные процессы для города, состоящего из множества ОИМ с разными целями и задачами. Поэтому накопление ИМ различных городских ОИМ с использованием стандартизированных УДП/УНИ позволит в будущем собирать ЦД под любые ГИС и любые характерные и нехарактерные процессы. При этом можно будет объединять ИМ различных ОИМ, например, завода, кинотеатра, жилых домов, коммунальной, энергетической и транспортной инфраструктуры, привязывать их к территории на основе геометрических/пространственных данных. Понятно, что для этого уже сегодня необходимо закладывать теоретическую и практическую основу.

Практическая реализация

Дифференцированный подход к управлению данными предлагается реализовать следующим образом.

Задачей владельца ИМ на различных этапах жизненного цикла ИМ ОКС является закрепление ответственных за формирование и ведение ИМ. Далее, в зависимости от стоимости, а также



с учетом требований к безопасности следует выделить необходимые уровни детализации ИМ, удовлетворяющие требованиям и задачам заказчика (владельца) ИМ, разработать шаблоны требований для включения их в договоры. Эту работу необходимо проводить для различных типов объектов (линейных, гражданских, производственных и т.д.). Интеграции с зарубежными программными продуктами (ПП) и ИМ, созданными на их основе, принцип УДП/УНИ не мешает. Отечественные ПП, предназначенные для формирования ИМ и организации внедрения ТИМ, уже во многом приспособлены к реализации принципа УДП/УНИ, а дальнейшее совершенствование в этом направлении позволит получить максимальную выгоду.

Заключение

Большой объем данных ИМ, накапливаемых в течении ЖЦ ОИМ, вызывает не только сложности в работе с ИМ, но и ведет к рискам потери (повреждения) данных. Предлагаемый принцип УДП/УНИ позволяет иметь гарантированный дубликат данных.

Для организации работы по ЖЦ ОИМ из шаблонов требований УДП/УНИ выстраиваются унифицированные сценарии и сценарные матрицы схем управления данными бизнес-процессов, что позволит использовать данные ИМ в будущих ЦД в необходимом объеме.

Использование принципа шаблонов требований УДП/УНИ положительно скажется на эффективности, безопасности и автоматизации процессов информационного моделирования, обеспечит возможность взаимодействия с внешними информационными системами.

Необходимая регламентация шаблонов требований обеспечит удобство работы с ИМ, снизит уровень несогласованности при составлении ТЗ, сократит затраты на цифровизацию и обеспечит плавный переход к цифровой стройке и эффективному использованию ИМ на этапе эксплуатации. В самой недалекой перспективе

этот принцип управления данными обеспечит опережающее развитие отечественных технологий по сравнению с ведущими мировыми вендорами.

Еще одной особенностью предложенного принципа является возможность защиты данных от недружественных действий со стороны, особенно в отношении объектов критической инфраструктуры.

Предложенная в этой статье система решения задач цифровизации строительства, несмотря на простоту, нуждается в четкой проработке требований для каждого уровня и каждой отрасли с выделением типовых бизнес-процессов. Для этого предлагается объединить усилия заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, как минимум, Минстроя и Минпромторга России, чтобы выполнить ряд НИР/НИОКР по доработке и внедрению предложенного подхода. Для этого можно использовать возможности недавно созданного механизма системы индустриальных центров компетенций по замещению зарубежных отраслевых цифровых продуктов и решений (ИЦК) и центров компетенций по развитию российского общесистемного и прикладного программного обеспечения, необходимого для замещения зарубежных аналогов (ЦКР).

Литература

1. Градостроительный Кодекс РФ (с изменениями на 19 декабря 2022 года) (редакция, действующая с 30 декабря 2022 года).
2. Постановление Правительства РФ от 15 сентября 2020 года № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации,

строительства, реконструкции объектов капитального строительства».

3. Приказ Минстроя России от 31.12.2020 года № 928/пр «Об утверждении СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».
4. Открытая халява и бесплатный сыр. URL: <https://d-russia.ru/otkrytaja-haljava-i-besplatnyj-syr.html>
5. Способ и система информационного моделирования бизнес-процессов жизненного цикла производственного объекта/ патент РФ №2686006.
6. Новые проекты стандартов ЕСИМ разработала «СиСофт Девелопмент». URL: https://www.csoft.ru/press/news/newsrelease_20220126.html
7. БИМПРО предлагает ввести собственный классификатор детализации моделей ОКС для России. URL: <https://notim.ru/news-partners/136/>
8. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
9. Постановление Правительства РФ от 28 сентября 2020 года №1558 «О государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации».
10. Классификатор строительной информации. URL: <http://ksi.faufcc.ru/>
11. Распоряжение Правительства РФ от 31 октября 2022 года №3268-р «Об утверждении «Стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года».

Михаил Бочаров

исполнительный директор
АО «СиСофт Разработка», к.т.н.

Светлана Бачурина

ответственный секретарь экспертного совета по строительству, промышленности, строительным материалам и проблемам долевого строительства при Комитете ГД СФ РФ по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, д.э.н.

Сергей Еропуло

директор по повышению эффективности проектирования АО «НИПИГАЗ»



Революция в стандартах ЕСИМ

Разработка и внедрение отечественного программного обеспечения на ближайшие годы станет одной из основных задач российской экономики. Если она не будет выполнена, можно смело утверждать, что экономическое развитие страны замедлится. Конечно, поставленная задача непростая, предстоит решить многие научные, технологические и организационные вопросы. Но надежда на успех реальна, так как в России есть разработчики программного обеспечения, которые уже сейчас способны предложить конкурентоспособные решения.

Изумляться придется чаще

Одной из российских компаний, которая активно занимается цифровизацией своих технологических процессов, является госкорпорация «Росатом». Последние годы она значительно активизировала свою работу в этом направлении. В частности, занялась технологиями информационного моделирования (ТИМ). Речь идет о платформенном решении, которое используется при проектиро-

вании и управлении жизненным циклом сложных инженерных объектов.

Атомная энергетика изначально предусматривает повышенную надежность объектов. Проектирование АЭС сопровождается сложными расчетами, цель которых – обеспечить самый высокий уровень безопасности. Задача осложняется тем, что необходимо учитывать сложную ИТ-архитектуру станций, когда комплексы разных систем должны быть

интегрированы между собой и встроены в общую экосистему.

Согласно указу Президента РФ, к 2025 году все ПО на объектах критической инфраструктуры, к которым относятся и АЭС, должно быть российского происхождения. Но пока доля отечественных решений здесь очень мала. Во многом это обусловлено тем, что промышленная отрасль России занимает лишь 3-е место по уровню затрат на внедрение и ис-



пользование цифровых технологий после ИТ и финансового сектора. И, как отмечает премьер-министр РФ Михаил Мишустин, лишь 23% используемых в промышленности ИТ-решений являются отечественными.

Сегодня в промышленности, включая энергетический сектор, основные проблемы связаны с инженерным ПО. Долгие годы здесь использовались преимущественно зарубежные ИТ-разработки. А для российских пакетов не было серьезного рынка. В этих условиях наивно рассчитывать на создание отечественных аналогов по всему спектру решений. Тем не менее, некоторым российским компаниям удалось создать качественное ПО. И это крайне важно.

«В нынешних чрезвычайных условиях особое значение приобретает наличие качественного программного обеспечения. То, что оно сегодня во многом зарубежное, резко увеличивает наши риски, – отмечает президент Национального объединения организаций в сфере технологий информационного моделирования (НОТИМ) Михаил Викторов. – Есть достаточно своих разработок, но их необходимо интегрировать в рынок. Проблема в том, что у нас от разработки до внедрения продукта – очень длинная цепочка. В нынешней ситуации надо существенно сокращать это время со средних полутора лет до полугода. И здесь важно участие государства. Выделяемые им гранты должны гораздо быстрее доходить до получателей. Не менее важный вопрос – пропаганда отечественных достижений в строительной отрасли этой области. Многие потенциальные пользователи ПО плохо информированы о наличии отечественного ПО и его возможностях».

Историческое соглашение

Со словами президента НОТИМ трудно не согласиться. К счастью, положение начинает меняться к лучшему. По крайней мере, крупные отечественные корпорации все активнее сотрудничают с лидерами ИТ-отрасли России. Одним из важных собы-

тий в этой сфере стало подписание 1 сентября 2022 года соглашения о взаимодействии по вопросам сотрудничества в области развития технологий информационного моделирования между частным учреждением госкорпорации «Росатом» «ОЦКС», АО «СиСофт Девелопмент», АО «СиСофт Разработка» и ООО «Нанософт разработка». Основным направлением взаимодействия является совместное участие госкорпорации «Росатом», «ОЦКС» и ведущих отечественных разработчиков в развитии национальной системы стандартов – Единой системы информационного моделирования (ЕСИМ). Цель ЕСИМ – формирование нормативно-технической базы документов для повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности и управления объектами моделирования в Российской Федерации.

пакет нормативной документации, а новаторское решение, в задачи которого входят развитие ТИМ и обеспечение норм действующего законодательства. Обе эти составляющие переживают период бурного роста, чреватый риском появления несогласованностей, ошибок и противоречий, что необходимо учитывать при разработке стандартов, от которых в немалой степени зависит технологический суверенитет России.

Сотрудничество частного учреждения госкорпорации «Росатом» «ОЦКС», АО «СиСофт Разработка», ООО «Нанософт разработка» и АО «СиСофт Девелопмент» (кстати, имеющего собственные варианты ГОСТ ЕСИМ) окажет синергетический эффект на всю российскую экономику. Отечественные разработчики решили объединить усилия и гармонизировать создаваемые стандар-

Цель ЕСИМ – формирование нормативно-технической базы документов для повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности и управления объектами моделирования в Российской Федерации

Создание национальных стандартов ЕСИМ будет проводиться в рамках технического комитета по стандартизации ТК 505 «Информационное моделирование». Сейчас в процессе разработки находятся 13 проектов национальных стандартов ЕСИМ. Базовый стандарт ГОСТ ЕСИМ «Основные положения» прошел стадию публичного обсуждения и имеет статус окончательной редакции, которая представляется на экспертизу и утверждение Росстандартом.

ты с накопленным на протяжении нескольких десятилетий опытом. В первую очередь следует регламентировать процессы обеспечения «бесшовной» передачи информационной модели (ИМ) с этапа на этап без риска потери данных, с указанием роли и ответственности всех участников процесса. При этом надо понимать, что на разных стадиях жизненного цикла информационного моделирования все процессы могут быть организованы по-разному, иметь различное наполнение и разные форматы данных. Кроме того, синергия обеспечит актуальность, а также простоту и удобство исполнения интерфейса отечественного ПО, которые будут отвечать самым высоким требованиям и мировым тенденциям. Это, в свою очередь, скажется на основной цели цифровизации – повы-

Период бурного роста

А теперь подробнее о том, что такое ЕСИМ. С точки зрения цифровизации строительства создаваемая система стандартов ЕСИМ – не просто новый

шении эффективности технологических и производственных процессов инвестиционного проекта.

Необходимо учесть и еще один важный фактор для каждой организации, которая использует информационное моделирование, – полную информационную безопасность данных и их безусловную сохранность при длительном жизненном цикле. Следует разработать систему, которая позволит оценить риски и не допустить утечки информации.

Конкуренция поможет

В любой сфере здоровая конкуренция способствует развитию отрасли, и информационное моделирование здесь не исключение. Чем больше качественных разработок, тем быстрее произойдет импортозамещение, на которое сегодня нацелена государственная политика России. Но здесь надо понимать, что действовать следует в рамках определенных правил, установленных правительством. Поэтому всем вендорам и госструктурам, участвующим в разработках информационной модели, нужно четко соблюдать общие требования, чтобы обеспечить совместимость данных с государственными информационными системами.

Стандарты ЕСИМ нуждаются в решениях, позволяющих ускорить и одновременно оптимизировать процессы строительства для всех участников: от государственных до частных, от крупных до мелких игроков рынка. Опыт «СиСофт Девелопмент», ведущего разработчика в области САПР (свыше 30 лет на рынке и более 60 собственных успешных, тиражируемых разработок), может быть весьма полезен для становления информационного моделирования в России.

В рамках соглашения, рассчитанного на пять лет, стороны обозначили основные направления взаимодействия. Это дальнейшее развитие национальной системы стандартов ЕСИМ; разработка стандартов ЕСИМ; построение модели данных, обеспечивающей стандартизированный обмен информацией между участ-

никами градостроительной деятельности при применении технологий информационного моделирования; содействие в формировании программной открытой библиотеки, реализующей модель данных для градостроительной деятельности.

Стороны договорились о создании рабочих групп и проведении совместных совещаний для обсуждения единой концепции информационного моделирования в строительной отрасли. Такое сотрудничество позволит разработать эффективные стандарты на принципах законности и объективности.

Выбор пути

Вот как оценивает перспективы развития сотрудничества ведущих отечественных разработчиков исполнительный и технический директор «СиСофт Девелопмент» Игорь Орельяна Урсуа: «Мы выступаем за эволюционный переход к информационному моделированию и нацелены на создание удобной и комфортной системы информационного моделирования в России, которая будет понятна всем. Она поможет избежать ошибок и лишних затрат, а также позволит неукоснительно соблюдать все требования современного законодательства как в градостроительной отрасли, так и в сфере разработки новейших информационных технологий».

Опыт – плод ошибок трудных

Почему партнерство «Росатома» и «СиСофт Девелопмент» так выгодно? Строительный комплекс «Росатома» специализируется на сложнейших объектах, объединяющих в единое целое передовые технологии строительства АЭС, в которых воплощаются сложнейшие технические решения, серьезные ограничения и регламенты, а также большое количество административных, общественных, жилых зданий. По сути, каждая станция – это город со всеми видами сооружений, являющийся идеальным постановщиком задач для информационного моделирования.

В свою очередь «СиСофт Девелопмент» более 30 лет успешно занимается разработкой, поставкой и внедрением инженерного программного обеспечения, в том числе – собственных проектно-конструкторских и технологических решений. Накоплен уникальный опыт создания стандартов в области САПР, BIM, PLM. Все это позволяет находить оптимальные решения при выполнении проектов, отвечать актуальным требованиям законодательства РФ, а главное – запросам проектировщиков и застройщиков.

Проекты основополагающих стандартов ЕСИМ, разрабатываемые совместно «ОЦКС» и «СиСофт Девелопмент», имеют ряд преимуществ: нацеленные на будущее, они учитывают ограничения действующего законодательства. Разработчикам удалось упростить систему обозначений объектов, виртуальным воплощением которых является информационная модель.

Еще одно преимущество – универсальность подхода к организации информационных пространств в границах каждой отдельно взятой информационной модели для обмена данными.

В представленных проектах введены принципы информационной безопасности, исключающие двусмысленность в трактовке и позволяющие классифицировать по уровню безопасности такие объекты, как «программно-аппаратные среды информационных пространств», «форматы данных», «серверное оборудование хранения и управления», «сети связи» и др.

Но на этом специалисты «СиСофт Девелопмент» не собираются останавливаться. В ближайшее время они намерены представить на обсуждение новые стандарты. Предложенные стандарты продолжают формировать концепцию информационного моделирования РФ.

Все только начинается...

Елена Владимировна



Классификатор строительной информации обретает законченный вид

Правительство РФ утвердило на своем заседании «Стратегию развития строительной отрасли до 2030 года». В десятой главе этого документа содержатся положения о трансформации стройкомплекса за счет использования новых подходов, основанных на применении цифровых и информационных систем. Более того, работа в этом направлении уже идет полным ходом и находится на том этапе, когда закладываются многие решения, определяющие будущее строительной индустрии.



Ключевой элемент

Одним из ключевых элементов такой трансформации является классификатор строительной информации (КСИ). Он представляет собой единый язык общения участников строительного процесса, обеспечивая обмен данными между информационными системами и возможность однозначной идентификации элементов информационной модели.

КСИ также создаст основу для запуска процесса, жизненно необходимого для отрасли, – постепенного перевода нормативно-технических документов в электронный вид. И в конечном итоге, как отметил министр строительства и ЖКХ РФ Ирек Файзуллин, – послужит отправной точкой для возможности автоматизированной проверки информационной модели объекта капитального строительства.

Разработка КСИ, предусмотренная Градостроительным кодексом РФ, ведется с 2018 года. Методической

основой этого процесса стали проведенные прикладные научные исследования, а также утвержденные нормативные правовые акты, определяющие правила формирования и ведения как самого классификатора, его структуры и состава, так и информационной модели объекта капитального строительства.

По мнению Михаила Викторова, президента НОТИМ, нам нужно четко понять, на каком этапе разработки КСИ мы сейчас находимся, что сделано за последнее время и что еще предстоит сделать. Это непростая задача: продукт постоянно развивается и будет совершенствоваться далее. Тем важнее определить, насколько достигнутые сегодня результаты отвечают требованиям как заказчиков, так и профессионального сообщества, а также обеспечить обратную связь для конструктивной работы.

Важность КСИ обусловлена тем, что он является частью и подсистемой ГИСОГД – государственной информационной системы обеспечения

градостроительной деятельности. Это систематизированный свод документированных сведений о развитии территорий, их застройке, о земельных участках и др. По мнению директора департамента по цифровому развитию строительной отрасли Минстроя России Николая Парфентьева, КСИ является очередным шагом в становлении и развитии данного важнейшего федерального ресурса. Однако определенные проблемы возникают из-за неоднородности технологического ландшафта страны, который нужно выровнять и обеспечить регионы возможностью работы в единой цифровой системе. Для решения данной задачи Минстрой России старается найти оптимальный баланс между необходимостью скорейшего внедрения ТИМ и отечественного ПО и просьбами профсообщества отодвинуть сроки его реализации. Однако с 2024 года требования ТИМ расширяются на доленое строительство жилья, и это позволит закрыть «цифрой» до 50% всей российской стройки. Кроме того, будет продолжено развитие XML-схем,

оформятся требования к машиночитаемым форматам исполнительной документации, а также продолжится работа по учету иных классификаторов и взаимодействию между ними.

Программное обеспечение говорит по-русски

В формировании КСИ большая роль отводится частным отечественным компаниям, берущим на себя функции по созданию нужного системе программного продукта. В качестве одного из ведущих разработчиков выступает компания «СиСофт Девелопмент» (CSoft Development), выпустившая уникальную комплексную систему Model Studio CS, которая обеспечивает эффективное проектирование на всех стадиях создания информационных моделей. Это программное обеспечение реализует концепцию организации среды общих данных и автоматизирует проектирование промышленных и производственных объектов любой сложности, жилых и общественных зданий, а также объектов социальной инфраструктуры. Model Studio CS является единственной отечественной BIM-системой, охватывающей все разделы проектирования и позволяющей заменить зарубежные системы проектирования в строительстве.

Руководитель проектов АО «СиСофт Девелопмент» Егор Бачурин отмечает: «Компания уделяет постоянное внимание всё возрастающим запросам пользователей. Так, например, в последнем техническом обновлении Model Studio CS по их просьбам было реализовано более 130 доработок и новых инструментов».

Но развитие системы продолжается в направлении повышения производительности, расширения возможностей работы со сверхкрупными моделями и автоматической генерации документации с трехмерной модели. Не остается без внимания и такая важная проблема, как поддержка КСИ.

Исполнительный и технический директор «СиСофт Девелопмент» Игорь Орельяна Урсуа рассказывает:

«В продуктах серии Model Studio CS мы реализовали поддержку КСИ. Все произведенные в нем изменения и доработки оперативно учитываются в наших решениях. Конечно, нам как разработчикам хотелось бы иметь конкретный стандартизированный вариант, который позволил бы пользователям проще и надежнее применять КСИ».

Такое пожелание представителя компании-разработчика весьма актуально. Об этом свидетельствуют, например, слова начальника отдела технологий информационного моделирования ГАУ «ЦГЭ» из Санкт-Петербурга Игоря Шерстенникова: «В 2021 году проводился пилотный проект по использованию КСИ, в рамках которого три компании независимо друг от друга кодировали один и тот же объект. В результате были

изводящимися изменениями. Кроме того, реализованное в Model Studio CS приложение обеспечивает возможность связывать обновления КСИ с локальными данными компании и синхронизировать проект компании с классификатором.

«Основной наш плюс как разработчиков в том, что мы закрываем все направления, в отличие от других, которые сильны в каком-то одном из них. Число наших программных продуктов ежегодно растет, и появление нового модуля – не за горами», – отмечает Игорь Орельяна Урсуа.

Система Model Studio CS полностью отвечает запросам локального рынка, то есть базируется на отечественных разработках. В данном случае это российское ПО на базе nanoCAD.

Развитие системы продолжается в направлении повышения производительности, расширения возможностей работы со сверхкрупными моделями и автоматической генерации документации с трехмерной модели

выявлены серьезные проблемы. Для их решения нужно на законодательном уровне закрепить минимально необходимый объем кодирования проекта, определить, какая таблица КСИ для каких целей используется, и предписать необходимость указания в проектной документации той версии КСИ, в которой создается объект».

Система Model Studio CS разрабатывается с 2008 года, таким образом, на рынке она присутствует уже порядка 14 лет. Во все продукты линейки интегрированы инструменты для работы с КСИ, что позволяет осуществить полное импортозамещение, обеспечив безболезненный переход с зарубежного ПО на отечественное, и оперативно актуализировать базы данных в соответствии с про-

Игорь Орельяна Урсуа сказал: «Продолжая тему импортозамещения, следует отметить, что при обмене данными между разным ПО существует опасность их потери, утраты определенной геометрии. Если мы передаем информацию через IFC, ее параметры могут различаться, и их тоже надо стандартизировать. Использование же единого информационного продукта позволяет гораздо проще экспортировать данные через IFC, осуществлять настройку и перенос в CSV. Наши продукты обеспечивают возможность создавать и поддерживать единую информационную модель с учетом изменяющегося КСИ по всем направлениям и специальностям».



Давайте подумаем о национальной схеме данных

Классификатор строительной информации (КСИ) – важнейший базовый документ для цифровизации строительной отрасли. И от того, какие принципы и идеи будут в нем заложены, зависят его качество и полезность. Создание КСИ – очень непростой и противоречивый процесс, в ходе которого сталкиваются разные мнения и представления о конечном результате.

Неутешительные итоги, или Насколько действующий вариант КСИ готов к использованию

На недавно прошедшей Всероссийской отраслевой конференции «Строительный навигатор 2022: курс

на КСИ. Москва» и разработчики, и заказчики попытались обобщить и проанализировать накопившийся опыт по разработке КСИ. Открывая мероприятие, Михаил Виктор, президент НОТИМ, подчеркнул, что поднятая тема очень сложна: продукт по-

стоянно развивается и, безусловно, будет совершенствоваться и далее. Тем важнее понять, насколько КСИ сегодня отвечает требованиям как заказчиков, так и профессионального сообщества, обеспечить обратную связь.



На совещании прозвучали разные суждения о ходе работы над КСИ. Все сошлись во мнении, что документ нужен и полезен, вот только насчет того, каким он должен в конечном итоге стать, голоса разделились. И не все уверены, что движение идет в правильном направлении.

Вариант КСИ может быть совсем другим

Так, по мнению Михаила Бочарова, исполнительного директора компании «СиСофт Разработка», КСИ в том варианте, в котором он сейчас существует, слишком сложен или трудоемок в применении, но полностью отказываться от него и ждать «новую версию» нельзя: слишком важную роль играет КСИ для структуризации информационной модели. Проще впоследствии перекодировать компоненты информационной модели (ИМ), чем бесконечно откладывать цифровизацию отрасли. Многим экспертам КСИ тоже не нравится: так, Частное учреждение Госкорпорации «Росатом» «ОЦКС» считает, что это неудачный эксперимент и следует подумать о национальной схеме данных. Критика идет с разных сторон. «Власть» в лице ФАУ ФЦС и Минстроя прислушивается, но готова поддерживать нынешний КСИ и доводить его до ума.

Что означает поддерживать нынешний КСИ? Он упоминается в Градостроительном кодексе, то есть тут ничего нельзя изменить, не изменив ГК. Однако там указан КСИ, но не сказано, какой конкретно и на каком конкретном принципе основанный. Действующий принцип построения КСИ утвержден приказом Минстроя. Сегодня он один, а через некоторое время приказ можно изменить и КСИ может быть совершенно другим – жизнь и практика применения покажут.

Эксперты полагают, что власти нужно помочь в сложном вопросе цифровой стройки. Процесс цифровизации надо запускать, а не только о нем говорить. Если этого не сделать, есть риск утверждения западной структуры управления данными, которая не

соответствует принципам российской технической действительности и техрегулирования. Цели и задачи, поставленные перед отечественной цифровой стройкой, предусматривающие вертикальную интеграцию в государственные информационные системы, намного амбициознее западных разработок, созданных под абсолютно иные принципы организации экономики. Это нужно делать уже сейчас, а бесконечные разговоры только затягивают время и мешают процессу. Если мы (отечественный вендор, потребитель и регулятор) не договоримся между собой, то будем вынуждены опять использовать западную систему управления данными. А она нам по факту не подходит: если бы подходила, то уже давно работала бы на всех этапах. Есть успехи лишь на этапе проектирования, да и то у российских вендоров аналогичные разработки лучше.

На развилке дорог

Решения, реализованные в Model Studio CS, как и в некоторых продуктах других отечественных компаний, продиктованы пониманием российской действительности, что касается прежде всего принципов структурирования данных. Использовать для этой цели еще одну структуру в виде действующего КСИ нет особого резона. Разве что если принять во внимание выполнение требований законодательства. Нужно запускать отечественный вариант цифровизации как полноценный комплект цифровых продуктов, а это и программное обеспечение, и стандарты, и правила (форматы) управления данными. Пока мы только замещаем импортное ПО, находясь в формальном плену его форматов и стандартов. А пора бы уже создавать свое на кардинально новом уровне. Однако этому мешают имеющиеся ГОСТы и своды правил, которые часто противоречат друг другу. Мы находимся на развилке дорог, выбирая: либо свернуть обратно, либо пойти своим путем, причем определенным российским законодательством. Запустить же КСИ необходимо, поскольку даже плохую структуру ИМ можно переструктурировать. Это уже тех-

нический вопрос. Нам нужен КСИ для цифровизации всего жизненного цикла ИМ и объекта информационного моделирования, а не для возврата к плохо работающей системе, что сейчас и происходит. Бесконечные добавления в действующий КСИ создают из него информационного Франкенштейна, где для каждой отрасли будет предусмотрена своя ниша. А зачем? Ведь после задачи «заклассифицировать» неизбежно предстоит решать и противоположную задачу – «расклассифицировать», то есть получить информацию. А как это возможно при подобной структуре? В общем, жизнь покажет.

Что делать с КСИ сейчас?

Но давайте вернемся непосредственно к действующему КСИ. Поскольку данное положение прописано в законодательстве, государство его не бросит и даст отрасли инструмент в установленные сроки. Наша задача – обеспечить пользователей максимально удобным вариантом работы с действующим КСИ. Компания «СиСофт Девелопмент» позаботилась о своем потребителе и создала уникальный продукт, позволяющий максимально автоматизировать процессы. Пользователю остается лишь принять решение, которое ему помогает подготовить машина.

«Трудности есть, и их на самом деле немало, но дорогу осилит идущий. Поэтому мы поддерживаем усилия Минстроя в части регламентации информационного моделирования, отвечающей российским требованиям, и надеемся, что опыт ведущего вендора послужит на пользу цифровой стройке и позволит улучшить КСИ, возможно в виде национальной схемы данных», – говорит Михаил Бочаров.

Список объектов критической информационной инфраструктуры будет расширен

Все ключевые типы информационных систем планируется отнести к объектам критической информационной инфраструктуры (КИИ), – сообщил в ходе стратегической сессии «Об импортозамещении ПО в отраслях» премьер-министр российского правительства Михаил Мишустин. О каких системах идет речь, ускорит ли объявленное решение переход на российское программное обеспечение и готовы ли отечественные разработчики заместить зарубежное ПО? На эти и другие вопросы отвечает руководитель проектов АО «СиСофт Девелопмент» Степан Воробьев.

Что подразумевается под ключевыми информационными системами?

Согласно международному стандарту ISO/IEC 2382:2015, под информационными системами (ИС) понимают системы, предназначенные для хранения, поиска, обработки и выдачи информации, необходимой в процессе принятия решений. В зависимости от сферы применения они подразделяются на ИС организационного управления, ИС управления технологическими процессами, ИС автоматизированного проектирования (САПР), корпоративные и обучающие ИС, а также интегрированные ИС.

ИС организационного управления предназначены для автоматизации функций управленческого персонала. К этому классу относятся информационные системы управления промышленными предприятиями и непромышленными объектами: го-

стиницами, банками, торговыми организациями и т.д. Основные функции подобных систем – контроль и регулирование, оперативный учет и анализ, перспективное и оперативное планирование, бухгалтерский учет, управление сбытом-снабжением и другие экономические и организационные задачи.

ИС управления технологическими процессами служат для автоматизации функций производственного персонала. Они широко используются для поддержания технологического процесса в металлургической и машиностроительной отраслях.

ИС автоматизированного проектирования, или САПР, предназначены для автоматизации решения задач инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, дизайнеров. Основными функциями подобных систем являются инженерные расчеты, создание графической

и проектной документации, моделирование проектируемых объектов.

Интегрированные (корпоративные) ИС используются для автоматизации всех функций предприятия и охватывают весь цикл работ – от проектирования до сбыта продукции.

Учитывая, что цифровая трансформация в той или иной степени уже затронула большинство сфер экономики страны, к объектам КИИ могут быть причислены любые информационные системы, ИТК-сети, автоматизированные системы управления (АСУ). К числу ключевых ИС можно отнести информационные системы операторов связи, банков, медицинских организаций, железнодорожных и авиакомпаний. Очевидно, что если информационная система функционирует в области здравоохранения, банковском секторе и иных организациях финансовой сферы, транспорта и связи, ТЭК, атомной промышленности, ВПК, ра-



кетно-космической, горнодобывающей, металлургической, химической промышленности, она по определению является важным объектом, которому необходимо обеспечить безопасность.

Станет ли намерение Правительства РФ отнести все ключевые типы информационных систем к объектам КИИ стимулом к более активному переходу на отечественное ПО?

Процесс не может идти одинаково активно во всех организациях. В любом случае он запущен и сроки перехода уже обозначены на уровне руководства страны. Так, запрет на закупку зарубежного ПО для госструктур действует с 31 марта 2022 года. Полностью отказаться от него эти структуры должны с 1 января 2025-го.

При этом требование перевода на отечественное ПО распространяется на все объекты, определяемые как КИИ, – независимо от того, являются ли они государственными или частными.

Кроме того, Минпромторг России уже разработал порядок перехода объектов критической информационной инфраструктуры на программно-аппаратные комплексы (ПАКи). Это должно стимулировать процесс и помочь организациям при переходе на отечественное ПО.

Соответствующий проект постановления Правительства РФ предлагает владельцам объектов КИИ алгоритм действий, который позволит осуществить этот переход в срок и без информационных потерь. Для начала организации должны будут провести аудит собственных объектов КИИ и разработать проект

плана по переходу. А уже к апрелю 2023 года владельцы объектов должны спланировать переход на ПАКи отечественного производства. Эти программно-аппаратные комплексы базируются на российском ПО, включенном в реестры Минпромторга и Минцифры.

Мониторинг перехода субъектов КИИ на преимущественное применение российского ПО предлагается закрепить за Минцифры.

Понятно, что в связи с отсутствием зарубежных аналогов отечественные организации в любом случае будут переходить на ПО российского производства. Задача российских разработчиков обеспечить их конкурентоспособным ПО.

Почему и насколько это актуально?

Переход субъектов КИИ на российское ПО имеет под собой основание. Безопасности, как известно, много не бывает, тем более если речь идет о сохранности данных. КИИ – это системы, атаки на которые могут привести к серьезным экономическим, политическим, социальным или экологическим последствиям. Документ, запрещающий использование зарубежного ПО на объектах КИИ, разработан как раз в целях обеспечения безопасности. Вмешательство через импортный софт может полностью остановить работу организаций, что приведет к серьезным социальным и технологическим потрясениям. В этой связи необходимы и отказ от иностранного софта, и переход на отечественное ПО.

Иностранное оборудование до последнего времени применялось достаточно активно – и сегодня его требуется замещать, параллельно создавая новое.

Достаточно ли отечественных решений для такого перехода?

В России программа импортозамещения началась в 2014 году. За это время отечественные компании предложили немало программных разработок и оборудования, которые могут быть использованы для КИИ. В реестр Минцифры, по последним

данным, включено 14,6 тыс. единиц ПО, а также более 4700 правообладателей. Это неплохие показатели.

Премьер-министр Михаил Мишустин называет ситуацию в сфере ПО «конкурентной», поскольку уже для 80% иностранного софта есть российские аналоги, а по трети позиций представлены два отечественных варианта и более.

При этом доля российского программного обеспечения на отечественных промышленных предприятиях составляет всего четверть. Об этом также говорил Михаил Мишустин в ходе пленарной сессии VII конференции «ЦИПР». Речь в данном случае идет о технологиях, выполняющих ключевые функции: управление данными о продукции, диспетчеризация, сбор информации со станков и т.д.

Возможность обрести технологический суверенитет у страны есть, проекты импортозамещения успешно реализуются в большинстве госкорпораций и российских органах власти. К примеру, такую работу ведут «Росатом», «Ростех», «Ростелеком», «РусГидро», «РЖД», служба спасения 112, «Почта России», ФНС.

В России есть ПО, которое частично замещает функционал популярных иностранных продуктов. Но аналоги некоторых продуктов пока отсутствуют. Промышленные предприятия преимущественно используют импортный софт для ERP-систем (управление процессами) и зарубежный инженерный софт (проектирование сложных изделий).

Еще один программный продукт, замена которого пока проблематична, – свободная объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД) Oracle, на которой работают банки. Сейчас на средних задачах Oracle можно заместить софтом Postgres, но на доработку полного функционала продукта потребуется время.

А вот, например, в моделировании проектов нефтедобычи наши программы превосходят зарубежные аналоги по всем параметрам.

И еще: у того, что будет делаться и делается сейчас, достаточно большой экспортный потенциал. Разрабатываемое ПО вполне может поставляться в дружественные страны: Иран, Индию, Китай, государства Латинской Америки.

В какой срок может быть осуществлен полный переход всех объектов КИИ на отечественное ПО? Реально ли это в принципе?

Точные сроки назвать трудно. В любом случае спрос на отечественное ПО в госсекторе и частных структурах за последние год-два вырос в несколько раз. Прежде всего в финансовых институтах и топливно-энергетическом комплексе. Актуален

ставленные и опубликованные планы перехода позволят производителям оценить требуемые объемы, технические и функциональные характеристики необходимой рынку продукции, что даст возможность целенаправленно работать над ее выпуском.

Какие сложности и риски могут возникнуть у компаний при переходе на российский софт?

Перевод объектов КИИ на российский софт – задача сама по себе непростая, тем более учитывая зависимость этой сферы от иностранного ПО (в июле 2020 года глава Минпромторга Денис Мантуров говорил, что доля российских компаний на рынке оборудования для

Возможность обрести технологический суверенитет у страны есть, проекты импортозамещения успешно реализуются в большинстве госкорпораций и российских органах власти. К примеру, такую работу ведут «Росатом», «Ростех», «Ростелеком», «РусГидро», «РЖД», служба спасения 112, «Почта России», ФНС

и перенос функциональности зарубежных разработок на отечественные решения.

Закон рынка – спрос рождает предложение. Сейчас у отечественных разработчиков есть все возможности наполнить рынок необходимыми решениями.

Во исполнение президентского Указа № 250 правительство выпустило Постановление № 1478. В нем установлены требования к ПО, которое используется органами власти и госкомпаниями на объектах КИИ, правила согласования закупок зарубежного ПО. Документ призван запустить процесс импортозамещения программно-аппаратных комплексов, применяемых на объектах КИИ, помочь в определении конкретных шагов и сроков их реализации. Со-

критической информационной инфраструктуры составляет около 15-20%, в основном за счет закупок для государственных нужд). Свести риски к минимуму компаниям позволит грамотный аудит процессов. Задача организаций – постараться правильно выстроить обновленную ИТ-инфраструктуру: исправить ошибки, заложить возможность развития и масштабирования. Нужно крайне аккуратно и грамотно подходить к реализации проектов миграции на российские решения. Еще одно обязательное условие – обеспечить высокий уровень базовой безопасности. Это может гарантировать только отечественный софт.



Model Studio CS: импортозамещение «малой кровью»

Директор по развитию АО «СИЭС Групп» Вадим Ушаков рассказывает, что такое сегодня ТИМ, почему начинать замещение импортного инженерного ПО нужно прямо сейчас и какие решения помогут сделать это наиболее эффективно.

Вадим Валерьевич, ни один российский форум по информационным технологиям сегодня не обходится без секции, посвященной ТИМ. С чем это связано?

Во-первых, с уровнем развития технологий. Скажем, нашим передовым заказчикам нужно уже не 2D-проектирование и даже не 3D, а платформенные решения для консолидации набора моделей и пула их операторов. Во-вторых, потребность в воз-

можностях, которые дает ТИМ, уже возникла на уровне страны. В связи с этим, как мы знаем, анонсированы поправки в Постановление Правительства РФ № 331, и вся строительная отрасль должна будет перейти на ТИМ с 1 июля 2024 года. В-третьих, для компаний, занимающихся инженерным проектированием, сегодня на повестке дня стоит уход из России крупнейшего поставщика ПО в этой сфере – Autodesk – и поиск альтернатив его продуктам.

Определимся с понятиями: что мы понимаем под BIM и ТИМ, и как они соотносятся друг с другом сейчас в России?

Пожалуй, нельзя назвать эти понятия абсолютно идентичными, так как ТИМ (технологии информационного моделирования), если говорить о них как о российском продукте или явлении, включают в себя ряд специфичных для нашей страны инструментов, не используемых в BIM (Building

Information Modeling – информационное моделирование зданий и сооружений). И то, и другое подразумевает создание ИМ (информационной модели) объекта. Мы используем оба понятия. Некоторые российские компании присваивают статус BIM/ТИМ своим разработкам при выполнении отдельных задач, тогда как изначально эти технологии предполагают целый комплекс решений для создания, хранения, ведения ИМ.

Очевидно, что заказчиками большого количества масштабных, ключевых проектов строительства объектов промышленности, ОПК, социальной сферы, в том числе объектов критической инфраструктуры, выступают государство либо госкорпорации. Это накладывает какие-то дополнительные обязательства на производителей инженерного ПО?

В связи с этим исполнитель, предоставляющий ТИМ-продукт, должен выполнить несколько условий, без соблюдения которых такое сотрудничество будет проблематичным. Первое, разумеется, – безопасность.

Информационная?

Да. Информационная модель объекта – это источник огромного количества данных. Для ее безопасности при создании и ведении модели необходимо использовать отечественные технологии, а сами данные хранить внутри российской цифровой экосистемы.

А если данные созданы с помощью иностранных инструментов?

Никаких проблем, если эти инструменты не попали под санкции и не заблокированы, но для дальнейшего использования в отечественных средах данные должны быть предоставлены в определенных форматах. Сейчас в России принят формат IFC или иной формат открытых данных. И надо понимать, что для экспорта в этот формат используются отдельные алгоритмы.

Вы сказали, что в России приняты определенные форматы.

То есть сфера BIM/ТИМ сейчас регулируется законодательно?

Я бы сказал, что создание правовых норм для этой отрасли – живой, непрерывный процесс, в силу того что технологии постоянно совершенствуются, но ряд документов для регулирования в области создания информационных объектов уже действует. В том числе методические рекомендации Главгосэкспертизы по оценке информационного моделирования в разных отраслях. Событие, которого мы ждем, – внедрение стандартов Единой системы информационного моделирования (ЕСИМ), в разработке которых АО «СИЭС Групп» принимает активное участие.

Учитывая все эти факторы, что АО «СИЭС Групп» как один из создателей рынка отечественного инженерного ПО может предложить предприятиям промышленного и гражданского строительства?

Мы в некоторой степени предвидели сегодняшнюю ситуацию, в некоторой степени просто следовали собственному вектору поступательного развития, и все это помогло нам очень своевременно создать такое решение, как BIM-платформа Model Studio CS. Причем она не просто замещает зарубежные продукты, а делает это «малой кровью», так как полностью соответствует отечественному законодательству, что в случае с импортным ПО требовало дополнительных шагов и затрат.

Какие задачи может решать Model Studio CS?

В этом и заключается уникальность платформы: с ее помощью выполняется целый ряд сложных задач по объекту, таких как информационное трехмерное проектирование, качественный электронный документооборот, использование информационной модели для мониторинга и прогнозирования на всех этапах жизненного цикла объекта: от проектирования до вывода из эксплуатации. Более того, мы предусмотрели возможность одновременного использования программных продуктов Model Studio CS с системами тех-

нического документооборота и информационной поддержки основных бизнес-процессов предприятия.

Как это взаимодействие организовано для участников процесса строительства?

Мы предлагаем схему, при которой централизованный сервер объединяет информацию от управляющих и контролирующих лиц, специалистов, занятых непосредственно проектированием, и других участников проекта: подразделений компании, субподрядчиков и т.д. Таким образом, все они в рамках своих полномочий имеют доступ к техническому документообороту, делопроизводству, базам данных.

Такая многоуровневая «архитектура» платформы выглядит довольно сложной для внедрения и использования...

На самом деле, поскольку все процессы автоматизированы, при использовании решений Model Studio CS значительно сокращаются сроки формирования комплектов исполнительной и иной документации, предоставляемой заказчику. А значит сокращаются и расходы на строительство. Представьте: в ручном режиме специалисту нужно самому сопоставлять обновления стандартов, ГОСТов и других норм с данными проекта, что занимает невероятно много времени. А здесь вы просто вносите данные по объекту в систему, которая тут же сопоставляет их со всеми предзагруженными базами и информирует вас о коллизиях. Кроме того, я не зря выше упоминал Главгосэкспертизу. У нас огромный опыт сотрудничества с ней. С помощью Model Studio CS документация формируется в соответствии с российскими стандартами и именно в том виде, в котором она не получает замечаний от этого и других ведомств, осуществляющих согласование.

В решении каких насущных задач Model Studio CS может помочь прямо сейчас?

Таких задач огромное количество. Например, мы знаем, что по всей

стране растет потребность в строительстве новых, а также в модернизации и реконструкции существующих социально значимых объектов – например, детских садов и школ. Отмечу, что функциональность объектов образования шире, чем, например, объектов промышленности или инфраструктуры. Но и с этими требованиями продукты платформы отлично работают. Например, в 2019 году мы с помощью Model Studio CS создали информационную 3D-модель школы № 215 «Созвездие» в Екатеринбурге. Разработали архитектуру, конструкции, вентиляцию, отопление, наружные сети, распланировали пришкольный участок и его благоустройство (вплоть до тротуарной плитки), получили чертежи объекта. Эти стандартные элементы содержатся в библиотеках программного комплекса Model Studio CS. Кроме того, с помощью баз данных CADLib Модель и Архив, взаимодействующих с Model Studio CS, мы детализировали 3D-модель внутренних помещений школы, в том числе спроектировали 43 учебных кабинета, мастерские, «Центр инженерного образования», даже профильную лабораторию 3D-моделирования и печати и многое другое. Модель была проверена на коллизии, мы исключили пересечения коммуникаций, что существенно сэкономило ресурсы и время при строительстве.

Были ли какие-то сложности при сборе исходных данных?

Не было. Мы получили исходную документацию в различных форматах, а также данные по локальным сметам. Загрузили все это в систему в виде каталогов файлов. Такой «импорт» стал частью информационной модели, и мы пользовались им через структуру файлов.

Проектные институты проявляют интерес к вашему продукту?

Ряд отраслевых проектных институтов активно применяет Model Studio CS. Например, АО «Гипротрубопровод», используя свой 83-летний опыт работы и нашу платформу, создал 3D-модель, по которой была построена нефтеперекачивающая станция (НПС) второй очереди нефтепровода

«Восточная Сибирь – Тихий океан» в рамках реализации проекта по расширению пропускной способности ВСТО-2 до 50 миллионов тонн нефти в год. Строительство НПС по 3D-модели было осуществлено в России впервые.

В чем была особенность самого проектирования?

Помимо создания 3D-модели, специалистам «Гипротрубопровода» необходимо было провести соответствующие расчеты в среде проектирования и проверку инженерных решений. Подчеркну: все это делалось для объекта общей площадью 12 000 м², в составе которого 20 наземных зданий и сооружений и 30 подземных. В процессе проектирования было создано 150 000 3D-объектов. Кроме того, «сердце» НПС – магистраль-

использования систем для создания информационных моделей (Model Studio CS), системы визуализации и управления информационной моделью (CADLib Модель и Архив), систем технического документооборота (TDMS) и контроля основных бизнес-процессов предприятия (TechnologiCS) – еще одного нашего комплексного продукта для автоматизации промышленных объектов. В этом едином пространстве вы можете управлять процессами трехмерного проектирования, контролировать ход строительства, осуществлять авторский надзор, эксплуатацию и вывод из эксплуатации объекта. И при этом вам доступны такие сервисы, как структурированная информационная модель, электронная почта, структура отделов, структура проектов, базы данных, тематические классификаторы, до-

ТИМ (технологии информационного моделирования), если говорить о них как о российском продукте или явлении, включают в себя ряд специфичных для нашей страны инструментов, не используемых в BIM (Building Information Modeling – информационное моделирование зданий и сооружений)

ная насосная с четырьмя насосными агрегатами – спроектировано с учетом необходимости дальнейшего постоянного наблюдения операторов за всем процессом работы.

Предполагается ли какая-то эволюция Model Studio CS?

Планируется, скажем так, горизонтальная эволюция, то есть расширение пула пользователей и сфер применения нашего решения. Я думаю, это закономерный процесс, так как мы реализуем не просто набор инструментов, а единое информационное пространство объекта строительства на основе совместного

кументация этапов проектирования (ПД и РД), исполнительная и эксплуатационная документация. Единое информационное пространство делает работу по-настоящему комфортной. За этим будущее.



Компетенция R94 «Инженерное проектирование»

**как площадка для отработки
навыков проектирования объекта
капитального строительства**

В строительной отрасли происходит изменение подходов к проектированию объектов капитального строительства за счет подготовки в процессе проектирования сводных информационных моделей и работы с содержащейся в них информацией. Это требует обновления содержания и изменения формы обучения студентов по специальностям, связанным с проектированием объектов капитального строительства и их инженерных систем. На основе сопоставления текущей формы обучения студентов инженерных направлений, подготовки и формы профессиональной деятельности инженеров, занимающихся проектированием объектов капитального строительства, показано, что в современной системе обучения недостаточно полно учитывается специфика командной работы инженеров различных специальностей в ходе разработки проекта. Дано обоснование необходимости использования методов командного междисциплинарного обучения.

В качестве методической основы для организации такой формы обучения предлагается использовать наработки по компетенции R94 «Инженерное проектирование» АНО «Агентство развития навыков и профессий».



1. Введение

В строительной отрасли происходит эволюционный переход от классических методов проектирования к созданию в процессе проектирования информационных моделей зданий и инженерных систем. Если при использовании классического метода результатом проектирования была проектная, рабочая и сметная документация, то в условиях цифровизации процессов проектирования результатом, кроме этой документации, становится еще и максимально подробная информационная модель, которая используется и периодически обновляется на всех последующих этапах жизненного цикла объекта капитального строительства (далее – ОКС).

Применение программных комплексов, реализующих принципы коллективной разработки и информационного моделирования, обеспечивает повышение качества выходной документации и автоматизацию обмена информацией об ОКС между всеми участниками его жизненного цикла, в том числе, при повторном применении этой информации для реконструкции и капитального ремонта ОКС.

В отрасли формируются требования к новому способу организации генерации, хранения и использования информации об ОКС в его информационной модели. Это определяет и новые требования к знаниям, умениям и навыкам инженеров-проектировщиков и выпускников вузов, а также необходимость дополнения содержания и изменения формы обучения.

2. Формы обучения и профессиональной деятельности инженера-проектировщика

Информационная модель включает в себя совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об ОКС, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и вывода из эксплу-

атации ОКС. Проектирование ОКС с применением технологий информационного моделирования и работа с информационной моделью определяют необходимость владения современным инженером-проектировщиком тремя группами навыков:

- hard-навыками, профессиональными навыками в области инженерного проектирования (теплоэнергетика, электротехника, водоснабжение и водоотведение, промышленное и гражданское строительство и т.д.);
- IT-навыками:
 - навыками работы в САПР, проектированием с использованием технологий информационного моделирования,
 - навыками организации рабочего взаимодействия в единой информационной среде,
 - навыками хранения информации и обмена ей с учетом информационной безопасности;
- soft-навыками, определяющими способность к межпрофессиональной коммуникации и обеспечивающими эффективное взаимодействие разных специалистов в рамках работы над одним проектом ОКС.

В настоящее время инженерная подготовка в вузах строится преимущественно на принципах обучения в рамках специализации: студенты получают профессиональные знания в своей сфере деятельности, практически не взаимодействуя со студентами других специальностей. Например, бакалавр по направлению 08.03.01 – Строительство изучает вопросы, связанные со строительной отраслью, и в ходе образовательного процесса не имеет необходимости поработать над совместным проектом с бакалавром-электриком или теплоэнергетиком. Такой метод обучения можно условно назвать «монодисциплинарным».

Этот метод оправдан тем, что реальное проектирование ОКС включает в себя разделы проектирования

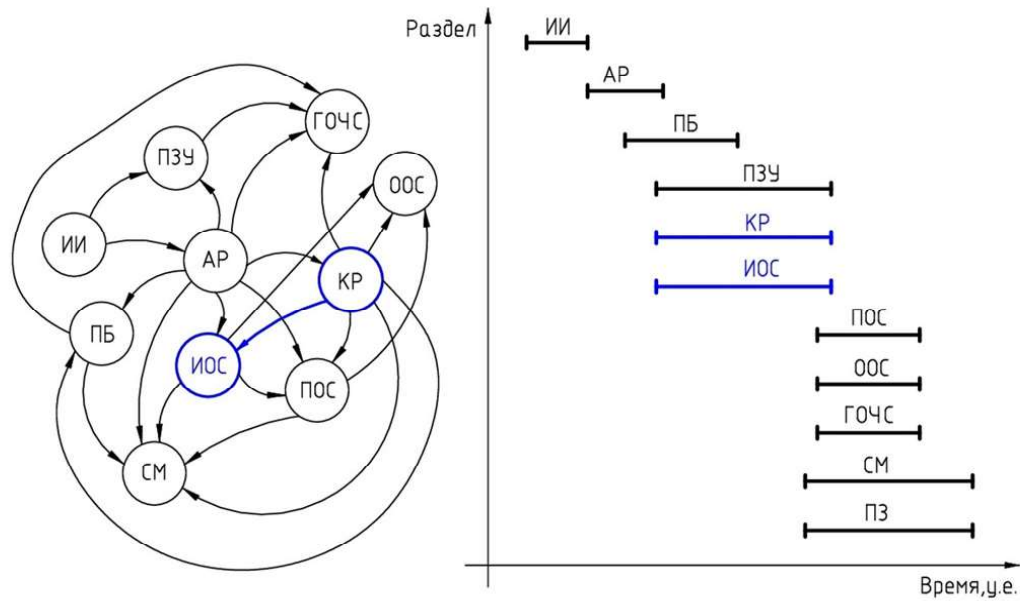
отдельно взятых инженерных систем и строительных конструкций, и студенту необходимо получить профильные навыки, чтобы он мог подготовить соответствующий раздел проекта. Однако в условиях реального проектирования устройство отдельно взятой инженерной системы сильно зависит от конструкции других систем. Эффективность всего процесса проектирования зависит от эффективности коллективного принятия решений и от того, насколько грамотно инженер отдельной специальности участвует в командной работе [1]. Поэтому монодисциплинарный метод не позволяет в полной мере освоить hard-навыки и soft-навыки, которые требуются при реальном совместном проектировании.

Реальное проектирование (в отличие от процесса обучения студентов) является «мультидисциплинарным». Студенты могут видеть примеры мультидисциплинарного процесса проектирования только во время производственной практики. Однако, завершив практику, они возвращаются к традиционному образовательному процессу и защищают индивидуальную выпускную квалификационную работу (ВКР). Таким образом, навыки мультидисциплинарного командного проектирования ОКС у них не закрепляются и не проверяются.

Несоответствие форм обучения и профессиональной деятельности приводит, как минимум, к увеличению срока адаптации молодого специалиста, а в ряде случаев к снижению качества результатов проектных работ. Необходима методическая унификация форм, то есть – введение в процесс обучения навыков командного проектирования ОКС. Для организации опережающей подготовки студентов целесообразно обучать их проектированию с применением технологии информационного моделирования.

3. База унификации форм обучения и профессиональной деятельности инженера-проектировщика

Сегодня формирование набора профессиональных знаний, умений и на-



Обозначения:

- | | | | |
|-----|--|------|--|
| ИИ | Инженерные изыскания, | ГОЧС | Перечень мероприятий по гражданской обороне, по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, по противодействию терроризму, |
| АР | Архитектурные решения, | СМ | Смета на строительство объектов капитального строительства, |
| ПБ | Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, | ПЗ | Пояснительная записка (Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87 (ред. от 28.04.2020 г.) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации). |
| ПЗУ | Схема планировочной организации земельного участка, | | |
| КР | Конструктивные и объемно-планировочные решения, | | |
| ИОС | Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений, | | |
| ПОС | Проект организации строительства, | | |
| ООС | Перечень мероприятий по охране окружающей среды, | | |

Рис. 1. Разделы проектирования ОКС на стадии «Проектная документация».

выков у студентов образовательных учреждений происходит, как правило, классическим методом с применением таких форм, как лекции, практические занятия, курсовое проектирование. Проверка степени освоения умений и навыков проводится в форме подготовки выпускной квалификационной работы.

Чтобы развить умение проектировать ОКС в команде и применять при этом единую информационную среду, необходимо использовать соответствующие методы обучения: проектное, практико-ориентированное обучение в мультидисциплинарных командах, которые в настоящее время уже внедряются в образовательный процесс.

В России принято двухстадийное проектирование [2], а именно: стадии создания проектной и рабочей

документации. На всех стадиях проектирования разделы проектной документации и комплекты рабочей документации разрабатываются параллельно-последовательно (рис. 1).

Из всего комплекта проектной документации выделим два раздела:

- КР – конструктивные и объемно-планировочные решения;
- ИОС – сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений (подразделы «Система электроснабжения», «Система водоснабжения», «Система водоотведения», «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети», «Сети связи», «Система га-

зоснабжения», «Технологические решения»).

Не умаляя важности остальных разделов и не проводя их ранжирование относительно друг друга, отметим специфику выделенных: именно в ходе их выполнения объект строительства наполняется инфраструктурой, инженерными сетями, а информационная модель объекта – данными, определяющими основное функциональное назначение ОКС и отвечающими за жизнеобеспечение объекта. Кроме того, выполнение разделов КР и ИОС происходит одновременно, и инженеры-проектировщики с пересекающимися задачами и целями в ходе их выполнения обмениваются данными в информационной среде, чтобы подготовить каждый свою часть. Эти два фактора обуславливают методическую целесообразность модели-

рования и оценки в рамках обучения студентов выполнению именно этих разделов.

4. Пример моделирования работы и оценки квалификации инженеров по методике международного движения WorldSkills

Компетенция R94 «Инженерное проектирование» была создана в 2017 году по инициативе Госкорпорации «Росатом». Обучаясь этой компетенции, участники в составе команды демонстрируют и повышают уровень своих навыков в проектировании зданий и сооружений различного назначения, включая сети и системы инженерно-технического обеспечения, с использованием технологии информационного моделирования.

В состав команды входят:

- участник 1 – инженер-проектировщик строительных конструкций;
- участник 2 – инженер-проектировщик электротехнических установок;
- участник 3 – инженер-проектировщик трубопроводных систем (технологических трубопроводов, систем отопления и кондиционирования, тепловых сетей, технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей, систем водоснабжения и водоотведения);
- участник 4 – специалист по информационному моделированию.

Команде выдается конкурсное задание на проектирование ОКС, в ходе выполнения которого участники должны применять hard-навыки, soft-навыки (межпрофессиональная коммуникация, понимание взаимозависимости друг от друга в производственном процессе) и IT-навыки (работа с САПР и информационной моделью). Команда совместно работает над одним ОКС. В организации работы применяется концепция OpenBIM [3].

Основными задачами команды являются:

- выполнение инженерных расчетов по различным специальностям;
- принятие командных проектных решений на основе исходных данных и расчетов;
- создание сводной цифровой модели;
- получение чертежей из модели.

В силу ограничений, которые налагает соревновательный процесс (конкурсное время – 24 часа, отсутствие возможности консультации с коллегами, поиска в архиве отработанных

При этом сохраняются и требования в части действующих норм и правил: принимаемые технические решения должны учитывать требования промышленной, пожарной и радиационной безопасности, защиты окружающей среды и безопасности жизнедеятельности человека, а также решается задача определения сметной стоимости строительства.

Проведя работу в таком объеме, участники проектирования могут сформировать данные на уровне, минимально необходимом для создания информационной модели ОКС.

Конкурсное задание имеет связанную структуру (рис. 2), которая прорабатывается таким образом, чтобы задания по специальностям участни-

Применение программных комплексов, реализующих принципы коллективной разработки и информационного моделирования, обеспечивает повышение качества выходной документации и автоматизацию обмена информацией об ОКС между всеми участниками его жизненного цикла

ных решений, а также возможности использования готовых шаблонов и заранее подготовленных данных), к постановке задач конкурсантам используется особый подход, условно названный «конкурсное проектирование».

Этот подход представляет собой частичную совместную реализацию стадий подготовки проектной и рабочей документации. Часть документов, которые необходимо выполнить в проектной документации, исключаются, а по оставшейся части дается установка на более детальные расчеты, выбор оборудования, материалов и т.д. Большая часть стадии подготовки рабочей документации также исключается, но при этом смысл процесса проектирования сохраняется.

ков имели полный перечень исходных данных и требований к формированию выходной документации.

Конкурсное задание состоит из трех основных связанных между собой блоков: а) проектирование, б) инженерные решения в информационной модели и в) информационное моделирование. Рассмотрим более детально два блока.

Блок проектирования. В ходе работы над блоком проектирования участники совместно формируют данные на уровне, минимально необходимом для создания информационной модели.

Конкурсное задание для участника-технолога включает в себя описа-

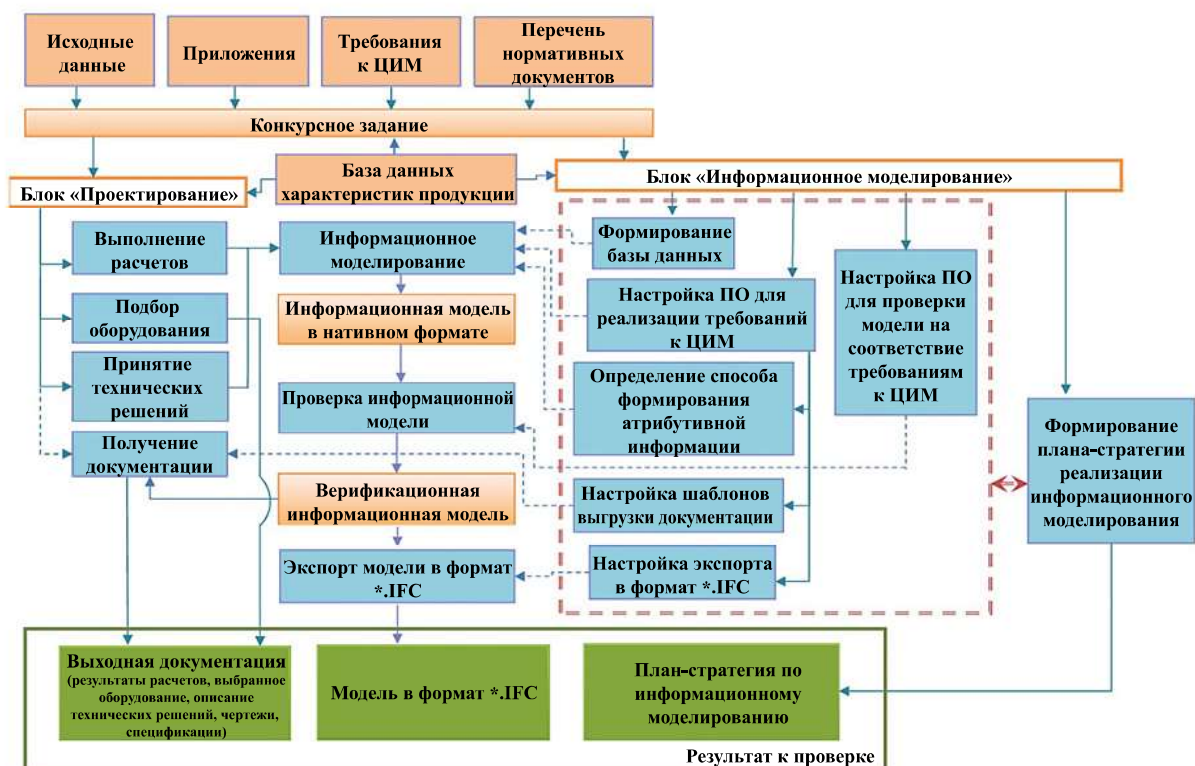


Рис. 2. Структура конкурсного задания

ние технологического процесса, для реализации которого предназначен проектируемый ОКС, и необходимо для этого процесса оборудования. В зависимости от типа технологии могут быть заданы сезонные режимы работы или иные специальные условия. В ходе выполнения задания участнику-технологу необходимо произвести расчеты, подобрать оборудование, составить технологические схемы и выдать задания участнику-электрику на подключение технологического оборудования к электрической сети, а участнику-строителю предоставить сведения по массогабаритным характеристикам оборудования и трассировке технологических трубопроводов.

Конкурсное задание для участника-строителя предполагает проектирование строительных конструкций ОКС. Во время выполнения этого задания ему необходимо спроектировать и выполнить чертежи, произвести необходимые расчеты как в развернутом виде, так и с помощью расчетного комплекса. Информацию о весе и схеме расположения технологического оборудования участ-

ник-строитель получает в качестве задания от участника-технолога.

Конкурсное задание для участника-электрика по проектированию электроустановок разрабатывается для двух систем: электроснабжения и внутреннего электрического освещения ОКС. В ходе реализации задания он выполняет электротехнические и светотехнические расчеты, а также осуществляет выбор оборудования и светотехнических изделий. Участник-электрик получает задание по характеристикам технологического оборудования, которое необходимо подключить к системе электроснабжения, от участника-технолога. Совместно с участником-строителем и участником-технологом они выбирают место установки электрических щитов, светильников, расположение сетей и кабельных трасс.

Блок инженерных решений в информационной модели. В ходе работы над блоком информационного моделирования на основании данных конкурсного задания, результатов расчетов, выполненных в блоке про-

ектирования, технических характеристик выбранного оборудования, изделий и материалов, требований к ЦИМ, создается сводная цифровая модель ОКС.

Блок информационного моделирования. Для формирования и наполнения цифровой информационной модели (ЦИМ) в состав команд-участниц соревнований включается специалист по информационному моделированию («специалист по ИМ»). В ходе выполнения задания он составляет план-стратегию реализации технологии информационного моделирования, который содержит перечень действий для создания ЦИМ и требований к модели. Информационная модель формируется в нативном формате и в формате IFC [4]. Полученная информационная модель является результатом инженерных решений, принятых командой.

Также стоит отметить взаимодействие между участником-строителем, участником-технологом, участником-электриком и специалистом по ИМ в части выполнения требований к цифровой информационной моде-



ли относительно уровня ее проработки. Специалист по ИМ во время выполнения задания запрашивает необходимые данные об уровне проработки ЦИМ от остальных участников команды и контролирует его. В свою очередь, уровень проработки ЦИМ определяется стратегией команды, например, команда может сделать минимальным уровень геометрической проработки и максимальным уровень проработки информационного наполнения.

Оценка результатов работы команды производится на основании критериев, собранных в ключевые группы навыков с указанием их удельного веса. Критерии и их удельный вес определяются и ежегодно пересматриваются экспертным сообществом, состоящим из представителей различных отраслей (нефтехимия, металлургия, атомная энергетика). Перечень и значимость различных навыков представляет собой «среднюю» характеристику, набор навыков и умений работника, сформированный экспертами.

5. Инструменты

Участниками чемпионатов по компетенции R94 «Инженерное проектирование» используется программный комплекс Model Studio CS на Платформе nanoCAD как программный комплекс для решения задач по проектированию объекта капитального строительства с применением технологии информационного моделирования. В качестве инструмента проверки выбран программный комплекс CADlib Модель и Архив.

Model Studio CS на Платформе nanoCAD – отечественный программный комплекс для проектирования объектов промышленного и гражданского назначения с применением технологии информационного моделирования, программный комплекс CADlib Модель и Архив – для сбора, обработки и анализа данных сводных цифровых информационных моделей. Комплексы Model Studio CS и CADlib Модель и Архив разработаны компанией CSoft Development.

6. Экспертное сообщество

В состав экспертного сообщества компетенции R94 «Инженерное проектирование» входят сотрудники предприятий ГК «Росатом», НИПИГАЗ, Холдинг ЕВРАЗ, НЛМК-Инжиниринг, Роснефть, АО CSoft Development, АО «Нанософт разработка».

7. Заключение

В современной системе обучения инженеров-проектировщиков недостаточно полно учитывается специфика командной работы и необходимость мультидисциплинарного взаимодействия в ходе проектирования. Для решения этой проблемы целесообразно использовать в образовательном процессе методы проектного обучения студентов в мультидисциплинарных командах.

На основе компетенции R94 «Инженерное проектирование» можно оценить знания и умения, а также командную работу участников при проектировании ОКС. Содержательный и методический подходы к разработке конкурсного задания и критериев оценки, отработанные в рамках этой компетенции, могут быть взяты за основу для формирования содержания проектного обучения студентов, будущих инженеров-проектировщиков. Проверку степени освоения студентами навыков проектирования в команде можно проводить в виде чемпионатов по данной компетенции или в форме демонстрационного экзамена.

Методика обучения компетенции R94 «Инженерное проектирование» предоставляет вузам современный и удобный инструмент унификации содержания и форм обучения и профессиональной подготовки специалистов инженерного звена. Ключевым моментом здесь является активное и заинтересованное участие экспертного сообщества, которое позволяет поддерживать актуальный уровень требований к знаниям, умениям и навыкам инженера-проектировщика, создает базу для развития профессии проектировщика и подготовки кадров для сферы строительного инжиниринга.

Литература

1. Гришина Н.М., Чалый Ю.Ю. Проблемы и перспективы BIM в ВУЗах: управление развитием в строительстве // Известия КГАСУ, 2017. № 3 (41), с. 277-288.
2. Постановление Правительства Российской Федерации №87 от 16 февраля 2008 года «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями от 17 сентября 2018 года).
3. Концепция OpenBIM: понятие, принципы реализации, некоторые выводы. URL: <https://www.nanocad.ru/information/articles/2994823/> (дата обращения: 19.10.2020 г.).
4. ISO 16739-1:2018 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries. URL: <https://www.buildingsmart.org> (дата обращения: 19.10.2020 г.).

Тимур Агаев

АО «Государственный специализированный проектный институт»,

г. Железногорск, Россия,
e-mail: tgagaev@aogspi.ru

Андрей Чуманов

АО «СиСофт Девелопмент»,

г. Москва, Россия,
e-mail: Chumanov.andrey@csoft.ru

Вадим Силин

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,

г. Екатеринбург, Россия,
e-mail: v.e.silin@urfu.ru

Андрей Кошкар

Эксперт АНО «Агентство развития навыков и профессий»,

г. Челябинск, Россия,
e-mail: a.a.koshkarov@yandex.ru

Алексей Володин

НИУ (Национальный исследовательский университет) «Южно-Уральский государственный университет»,

филиал в г. Златоусте, Россия,
e-mail: volodinam@susu.ru

ВІМ – аналог или прототип информационного моделирования в России?

В России применительно к области информационного моделирования объектов капитального строительства (ОКС) все чаще используются термины ИМ – информационная модель/информационное моделирование и ТИМ – технологии информационного моделирования. Как правило, этими терминами обозначают отечественные программные и регламентационные разработки в области трехмерного моделирования.

На самом деле информационное моделирование как нарождающийся новый класс и цифровая экосистема имеет намного большие перспективы, поскольку ИМ/ТИМ становятся базовой составляющей цифровой экономики России.

Для ответа на вопрос, вынесенный в заголовок, прежде всего отметим, что решение задач цифровизации, стоящих перед проектно-строительной отраслью, требует широкого внедрения практики информационного моделирования. Благодаря новым возможностям управления данными информационной модели (ИМ) это существенно снижает финансовые и временные затраты на проектирование и строительство. Сама модель формируется и дополняется на всех этапах ее жизненного цикла (ЖЦ) [1] с помощью технологий информационного моделирования (ТИМ). Иными словами, ИМ – информационная копия физического воплощения объекта информационного моделирования (ОИМ). Определение ОИМ удобно тем, что позволяет расширить понятие объекта капитального строительства до уровня «здание/сооружение/строение», которое как объект завершенного строительства

можно эксплуатировать, в отличие от ОКС [2].

Многие скажут: так это же известная всему миру BIM (Building Information Model или Modeling): информационная модель/информационное моделирование зданий плюс методология/методика. При этом российский аналог ВІМ часто называют ТИМ (технологиями информационного моделирования), полагая, что это некая русифицированная аббревиатура. Причем с учетом некоторых временных нюансов развития ТИМ считают слабой копией непревзойденной ВІМ. Теоретические споры, конечно, интересны, но лучше смотреть на практические результаты. Практика внедрения даже в досанкционный период показала, что ВІМ отлично зарекомендовала себя в проектировании, кое-как – в строительстве, да и то у отдельных энтузиастов, и практически никак – в эксплуатации. Доказательство – фак-

ты продаж и использования, причем не только в России. Одной веры в значимость и эффективность ВІМ мало, нужны результаты. Преимущества ВІМ-подхода при проектировании известны и заключаются в возможности совместной работы проектировщиков, что значительно уменьшает время реализации проекта и повышает прозрачность действий. Дополнительный бонус трехмерной графики – выявление пространственных противоречий (коллизий) между компонентами ИМ/ВІМ. Все остальные функции не являются чем-то уникальным. Но правила маркетинга требуют эксклюзивности, которая поможет захватить рынки. В чем не откажешь западным технологиям, так это в грамотной рекламе, которая помогает продать что угодно и в короткие сроки. Возможно, используются и другие способы завоевания рынков, в том числе не совсем законные. О конкурентной борьбе компаний в Open Source и buildingSMART



можно прочесть в серии статей Артема Бойко [3].

Тем не менее, отечественные информационные технологии динамично развиваются и предоставляют пользователям всё новые возможности управления данными. Решение России использовать ИМ в качестве структурного объекта государственных информационных систем показало, что ограниченность BIM-структуры, имеющей ряд недостатков, не устраивает российское информационное моделирование. Злую шутку с зарубежными разработками сыграл «западный индивидуализм»: BIM (модель, моделирование или «методология»), нацеленная на выполнение конкретного проекта, не приспособлена к коллективной работе за его пределами, что предусматривается российским техническим регулированием. Заявленная государством цель цифровизации экономики требу-

ет организации полноценного информационного оборота данных и вертикально интегрированной структуры управления ими. При этом необходимо сохранить коммерческую тайну владельца ИМ и обеспечить информационную безопасность на государственном уровне. Одновременно следует продумать вопросы экономической эффективности владения ИМ, которая выражается в том, что инновационное управление данными будет способствовать автоматизации («цифровой трансформации») управляемых процессов и принятию необходимых управленческих решений уже человеком. Причем без участия человека на особую эффективность информационного моделирования пока рассчитывать рано, а ИМ – всего лишь хороший инструмент, результативность которого зависит от пользователя.

Если ИМ – инструмент в руках управленца, то что же является инструмен-

тами самой ИМ? Прежде всего это принципы структурирования данных и их управления (прием, передача, обработка, хранение) и, конечно же, удобный формат или схема. Под удобным форматом подразумевается также файловый формат, в котором формируется, ведется и длительно хранится ИМ.

Первый инструмент классической BIM представлен, например, в системе международной стандартизации ISO 19650, которая в настоящее время состоит из пяти стандартов, один из которых готовится к публикации. Серия ISO 19650 была разработана на основе британского национального стандарта BS 1192 и общедоступной спецификации PAS 1192-2. Попытка внедрения ISO 19650 в России закончилась неудачей: Росстандарт на основании протокола апелляционной комиссии приказом № 30-ст от 05.02.2020 г. отменил два только что принятых ГОСТа [4]. Мнения за и против такого решения разделились [5]. При этом спорить с аргументом сторонников отмены, указывающих на несоблюдение законодательства России, невозможно, так как противоречие национальных стандартов действующему законодательству является грубейшим нарушением п. 1 ст. 15 Федерального закона 162-ФЗ [6]. Помимо сложностей с российским законодательством, у постулируемых в стандартах ISO 19650 процессов наблюдаются большие проблемы с эффективностью. Даже западные исследователи всё чаще говорят об этом и заявляют о постепенном отказе от использования концепции ISO 19650 [7]. А что у нас? Мы стоим перед выбором, какую XML-схему, обозначенную в ПП РФ 1431, использовать как обязательную. Имеющиеся варианты вызывают критику. Не помогает структуризации и существующая во многом пока (ключевое слово) неудачная версия классификатора строительной информации (КСИ), призванная структурировать ИМ и стандартизировать управление данными. Что же делать? Призывы части вендоров начать разработку национального формата данных, который мог бы решить проблему интероперабельности лучше западных вариантов, власть пока не слышит.

Второй инструмент информационного моделирования – формат и схема данных ИМ. Предложения об использовании открытых отечественных форматов, как уже сказано, по разным причинам игнорируются, и в соответствии с требованиями российского законодательства, касающимися использования форматов с открытой спецификацией данных, остается рассматривать только международный открытый формат IFC [1]. Наряду с несомненными преимуществами он имеет и существенные недостатки. Например, при переходе из IFC в другие форматы и обратно велики риски потери данных. Система контейнеров, используемая IFC, может допускать наличие в контейнере закрытых данных, причем механизмы контроля единства и целостности данных внутри каждого контейнера не предусмотрены. О скрытых особенностях и сложностях IFC говорит и Артем Бойко [8]. Но несмотря на то, что в «открытом IFC» могут быть данные в закрытых форматах, отсутствует возможность контроля, не предусмотрены средства редактирования и длительного хранения, необходимо признать, что пока (ключевое слово) он многих устраивает как обменный формат, поэтому отказываться от него и тем более запрещать его административными методами нельзя. Однако развивать IFC в России или строить на его основе некий суррогат национального формата бесперспективно, особенно с учетом санкционной политики. К тому же на этапе реальной эксплуатации, когда ведение ИМ предполагает частое управление ее данными, IFC точно не справится. Также необходимо учитывать, что авторскими правами на IFC обладает международная НКО buildingSMART, и от возможного запрета на его использование мы не застрахованы. И если в условиях санкций внутри России на такие запреты можно не обращать внимание, то другим странам это грозит приостановкой работы с российскими вендорами.

Из всего сказанного можно сделать единственный вывод: России нужно, учитывая международный опыт, разработать собственные правила игры при управлении данными ИМ и национальный формат данных.

Немаловажным является решение структурировать управление данными ИМ на основе классификатора строительной информации [9]. Это существенный шаг, позволяющий упорядочить структуру данных в ИМ и принципы ее формирования и ведения. К сожалению, то что сейчас утвердили в качестве КСИ слабо помогает информационному моделированию, как, впрочем, не способствует ему и череда сводов правил от Минстроя, иногда противоречащих друг другу и даже постановлениям Правительства. Все эти препятствия нужно срочно устранять, возможно, путем создания системы ГОСТ Р ЕСИМ (Единая система информационного моделирования). Вводя правила для строительства, необходимо помнить о главном потребителе – этапе эксплуатации.

«СиСофт Девелопмент», уже тридцать лет являющаяся ведущим участником информационного моделирования в России, разработала собственные варианты основополагающих проектов ГОСТ ЕСИМ [10]. Для консолидации опыта она подписала соглашение о создании рабочей группы с ОЦКС («Росатом») [11]. Надеемся, это позволит предложить рынку взвешенные версии основополагающих стандартов ЕСИМ, полностью отвечающих требованиям законодательства России и разработанных на основе многолетнего опыта «СиСофт Девелопмент» [10].

Отметим: цифровизация в сфере строительства должна осуществляться с участием как отечественных вендоров, так и потребителей информационных продуктов под эгидой федерального регулятора. Под потребителями понимаются юридические и физические лица, перечисленные в Постановлении Правительства № 331 от 05.03.2021 г. Потребитель должен решать, что и на каком этапе своего цифрового развития принять, а вендоры – что и как для этого сделать. Регулятор же должен осуществлять общее управление, задавать направления и тенденции. Пока это не будет сделано, попытки сторонних игроков рассказать, как нам нужно «правильно жить», – пустая трата времени. Чтобы более эффективно содействовать комплексному разви-

тию системы информационного моделирования как основы цифровой экосистемы управления данными, при Ассоциации разработчиков программных продуктов «Отечественный софт» был создан комитет, объединяющий ведущих российских вендоров в области информационного моделирования [12].

Итак, отвечая на вопрос, заданный в заголовке статьи, констатируем: «планка» информационного моделирования в России намного выше. При этом BIM – это прототип информационного моделирования на этапе проектирования, возможный аналог на этапе строительства и ориентир для некоторых процессов на этапе эксплуатации.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 1431.
2. ГрК РФ, ст. 1 (10).
3. <https://habr.com/ru/users/ArtemBoiko/posts>
4. <https://docs.cntd.ru/document/564221877>
5. <https://eacaudit.ru/news/otmena-gostov-po-razvitiu-tehnologii-informacionnogo-modelirovaniya> и <http://ancb.ru/publication/read/9199>
6. <https://mos-jkh.livejournal.com/9072068.html> и <https://s194.ru/news/2020/02/11/2860>
7. <https://www.bimplus.co.uk/why-its-time-bim-reboot>
8. <https://habr.com/ru/post/590819>
9. Статья 57_6. Классификатор строительной информации ГрК.
10. https://www.csoft.ru/press/news/newsrelease_20220126.html
11. https://www.csoft.ru/press/news/news_20220922.html
12. <https://arppsoft.ru/boards/standart>

Михаил Бочаров

к.т.н., исполнительный директор
АО «СиСофт Разработка»

Руководитель Комитета по стандартизации
в области промышленного и гражданского
строительства АРПП «Отечественный софт»

bocharov.mihail@csoft.ru

Опубликовано в журнале «Генеральный директор. Управление промышленным предприятием», № 10/2022



Цифровой двойник в энергетике

По итогам исследования уровня цифровой зрелости российских компаний в 2021 году SAP и «Делойт» оценили предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭК) лишь на 2,5 балла из 5 возможных, констатируя их отставание в этой области от банковского сектора, ритейла и автомобилестроения. Основные причины этого отставания – изношенность электро- и теплосетей, их большая протяженность, а также устаревшее оборудование, находящееся в эксплуатации у энергетических компаний.

Ситуацию осложняют санкции Евросоюза на поставки и использование импортного оборудования. Также в силу санкций те предприятия ТЭК, которые системно занимались автоматизацией как бизнес-процессов, так и процессов эксплуатации действующих объектов и проектирования новых и использовали для этого зарубежные продукты, сейчас во многих случаях вынуждены искать аналоги этих решений. Более того, согласно экспертам АНО «Цифровая экономика», ТЭК, в состав которого входят объекты критической информационной инфраструктуры, относятся к числу отраслей, которым следует перейти с зарубежного ПО на российское в первую очередь.

В то же время лишь крупные вендоры из государственного реестра ПО могут предоставить необходимые предприятиям ТЭК возможности хранения, обработки и анализа данных, а также обеспечить их кибербезопасность. Некоторые компании в этих условиях идут по пути создания собственного ПО, но это слишком дорого. На сегодня наиболее востребованное решение данной проблемы – приобретение «коробочного» или «гибридного» (то есть «коробочного», но доработанного под требования заказчика) продукта у крупного профильного разработчика.

Что выигрывают представители отрасли ТЭК, переходя на «цифру»? Прежде всего, они добиваются повышения эффективности – за счет сокращения потерь электроэнергии, оптимизации использования ресурсов (в том числе – кадровых, дефицит которых очень ощутим) при эксплуатации действующих и строительстве новых объектов. Кроме того, это перспективное предотвращение значимых угроз на основе предиктивной аналитики: искусственный интеллект, фактически – цифровой двойник объекта, контролирует не только состояние комплекса, но и обеспечивает необходимые для профилактики сбоев техобслуживание и ремонт оборудования.

При этом мы видим все больше примеров использования технологий информационного проектирования и моделирования в отрасли. В ка-

честве драйверов тут зачастую выступают крупные корпорации, уже достигшие определенного уровня цифровизации и обладающие необходимыми ресурсами. Для них дальнейшее совершенствование в этом направлении – часть стратегии развития.

Так, например, в сентябре 2022 года частное учреждение ГК «Росатом» «ОЦКС», АО «СиСофт Девелопмент», АО «СиСофт Разработка» и ООО «Нанософт разработка» заключили соглашение о взаимодействии по вопросам сотрудничества в области развития технологий информационного моделирования. Основное направление взаимодействия – участие

лейной защиты и автоматики (ЭК РЗА), а также автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). Эта система автоматизированного проектирования (САПР) предназначена для проектирования комплексов РЗА, противоаварийной автоматики (ПА), АСУ ТП и систем оперативного постоянного тока (СОПТ) электросетевых объектов единой национальной электрической сети (ЕНЭС) на основе BIM-моделей. Программное обеспечение дает возможность комплексного информационно-инструментального сопровождения процесса разработки проектной документации в части РЗА, АСУ ТП, локальной ПА и СОПТ электросетевых

Что выигрывают представители отрасли ТЭК, переходя на «цифру»? Прежде всего, они добиваются повышения эффективности – за счет сокращения потерь электроэнергии, оптимизации использования ресурсов при эксплуатации действующих и строительстве новых объектов

госкорпорации «Росатом», «ОЦКС» и ведущих отечественных разработчиков в развитии национальной системы стандартов – Единой системы информационного моделирования (ЕСИМ). Цель ЕСИМ – формирование нормативно-технической базы документов для повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности и управления объектами моделирования в Российской Федерации.

Один из интересных действующих проектов в энергосетевой сфере – создание АО «СиСофт Девелопмент» совместно с научно-техническим центром «Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС») электронного каталога ре-

объектов на базе корпоративных технических решений ПАО «ФСК ЕЭС». С помощью графического редактора пользователь может формировать однолинейные схемы объекта электросетевого хозяйства и схемы информационно-технического сопровождения (ИТС) в соответствии со стандартами компании, конфигурировать систему, отвечающую требованиям проекта, создавать всю необходимую проектную документацию. Для этого, в том числе, применяются решения из базы данных корпоративных (типовых) технических решений, в комплексе с которой функционирует каталог. ЭК РЗА и АСУ ТП соответствуют стандартам протокола МЭК 61850 и формируют файлы описания объектов в формате языка SCL с потенциальной возможностью

редактирования и проверки (валидации) синтаксиса SCL-файлов. В каталоге есть функция автоматизированного получения SSD из файла спецификации SLD. Внешний клиент API обеспечивает возможность интеграции в каталог программного обеспечения сторонних разработчиков. Система может обмениваться данными с программными комплексами «Приемка» и «Эксплуатация» и является базой в формируемой системе информационного сопровождения оборудования (по сути – цифрового двойника подстанции), систем РЗА, АСУ ТП, линейной ПА и СОПТ на всех стадиях жизненного цикла объекта. Автоматизация процессов проектирования на основе цифрового моделирования может существенно повысить надежность объектов электросетевого хозяйства. Кроме того, именно САПР в ближайшем будущем может стать единым механизмом формирования и передачи проектной документации, не только отраслевым, но и межотраслевым.

Большой интерес в вопросе использования статических и динамических цифровых моделей производства представляет нефтегазовый сектор, включая нефтепереработку и нефтехимию. Так, в стране уже несколько лет реализуется программа модернизации нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), а в апреле 2021 года Минэнерго РФ заключило с нефтяными компаниями соглашения о модернизации еще 14 НПЗ и строительстве новых топливных производств. Стоимость реализации этих проектов составит порядка 800 млрд руб. до 2027 года.

«СиСофт Девелопмент» выступила партнером в ряде проектов цифровизации предприятий нефтегазового комплекса. С помощью платформенного решения Model Studio CS была создана 3D-модель, по которой для ПАО «Транснефть» была построена нефтеперекачивающая станция (НПС) второй очереди нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО) в рамках реализации проекта по расширению пропускной способности ВСТО-2 до 50 миллионов тонн нефти в год. Это первое в истории страны строительство НПС по 3D-модели. В процессе

проектирования было создано 150 тысяч 3D-объектов. Магистральная насосная станция с четырьмя насосными агрегатами была спроектирована так, чтобы создать возможность дальнейшего постоянного наблюдения операторами всего процесса работы. С учетом того, что платформенное решение предполагает хранение и эксплуатацию модели, можно сказать, что фактически это – создание цифрового двойника объекта. В 2021 году по заказу ПАО «Газпромнефть» с помощью того же платформенного решения была создана информационная модель центрального пункта сбора нефти (ЦПС) Тазовского нефтяного месторождения (Ямало-Ненецкий автоном-

пах – от генерации электроэнергии до обслуживания конечного потребителя, тем быстрее состоится автоматизация энергетической сферы, тем устойчивее отрасль будет к любому вмешательству извне. Определенным препятствием является продолжающееся расширение экономических и технологических ограничений, а также, по мнению экспертов, консервативный подход сотрудников отраслевых предприятий, часто проявляющих недоверие к цифровым технологиям. Значимая ответная мера – это господдержка производителей отечественного ПО. При планомерном росте спроса на внедрение российских цифровых решений в ТЭК можно ожидать его

Чем активнее будут использоваться «умные сети», искусственный интеллект, Интернет вещей (IoT) на всех этапах – от генерации электроэнергии до обслуживания конечного потребителя, тем быстрее состоится автоматизация энергетической сферы, тем устойчивее отрасль будет к любому вмешательству извне

ный округ). Модель легла в основу цифрового двойника, включающего более 2 млн параметров объектов Тазовского промысла. Двойник позволил выстроить иерархию объектов, обеспечить высокий уровень точности и детализации конструкций, создать набор атрибутивов использования проектных моделей на следующих этапах жизненного цикла ЦПС.

Отмечу, что объекты, на которых уже достигнут определенный уровень цифровизации, позволяют нам внедрять комплексные киберфизические системы с чрезвычайно широким функционалом. Чем активнее будут использоваться «умные сети», искусственный интеллект, Интернет вещей (IoT) на всех эта-

полной цифровой трансформации в 2030-х годах.

Степан Воробьев

руководитель проектов
«СиСофт Девелопмент»



Демпинг на рынке проектных услуг

как основной фактор компьютерного пиратства в строительной отрасли

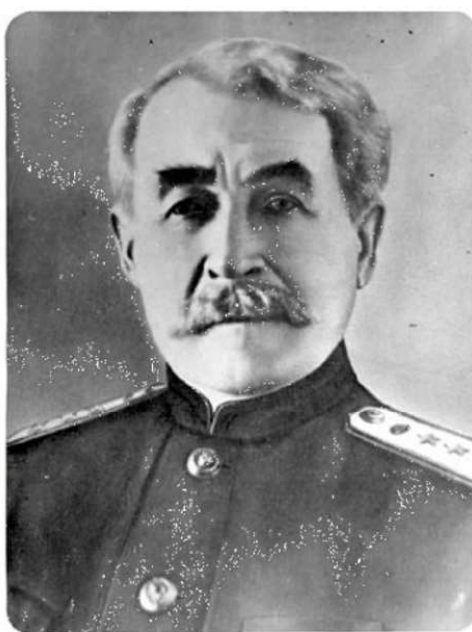
В статье дается анализ текущей ситуации с ценообразованием в строительной отрасли и проектных/инжиниринговых услугах, рассмотрена официальная федеральная статистика, показывающая причины и последствия сложившейся в отрасли практики, даны примеры простых решений, которые могли бы изменить методологические подходы к нормированию и ценообразованию.

Идея широкой дискуссии

Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования (НОТИМ) в рамках содействия формированию государственной политики по широкому внедрению и развитию технологий информационного моделирования в Российской Федерации запустило в своем чате в Telegram по адресу <https://t.me/+Ajyv27Va0M4yMTBi> еженедельную дискуссию с опцией открытого микрофона. Сейчас это называется модным словом «подкаст», когда несколько собеседников обсуждают какую-то весьма интересную и важную, но узкую профессиональную тему.

В дальнейшем запись дискуссии публикуется в стриминговых сервисах, в нашем случае это канал российского сервиса RuTube, прямой адрес канала НОТИМ (<https://rutube.ru/channel/28093963>).

Для чего это сделано? У специалистов этой отрасли очень плотный график самых разнообразных выставок, презентаций, круглых столов, на которых специально отобранные эксперты выступают со своими мнениями и идеями. При этом основная масса участников, обычные инженеры, архитекторы, строители на всех этих бесчисленных мероприятиях зачастую молча слушают доклады приглашенных экспертов. Поэтому и возникла идея изменить этот подход, дав людям, работающим над реальными проектами, на стройплощадках, не только выслушать короткий доклад, но и задать уточняющие вопросы, высказать свое мнение и предложить какие-то варианты решения проблем, указанных экспертами. При этом ключевым условием таких обсуждений должна стать максимальная простота и ясность, чтобы все участники поняли предмет дискуссии, по возможности, не употребляя терминов и не вдаваясь в совсем уж мелкие детали. Идея состоит в том, чтобы создать дискуссионную площадку, так сказать, «народное вече», где голос обычных специалистов, их мнение и практический опыт могут влиять на изменение нормативной базы, концепции и подходы к цифровой трансформации строитель-



Лавр Проскуряков (слева) и Григорий Передерий (справа) – инженеры Алексеевского (Амурского) моста

ной отрасли в целом. Учитывая то, что одной из задач НОТИМ является «...совершенствование законодательной базы и стандартизация образовательных программ в области цифрового развития строительной отрасли», а также то, что НОТИМ находится в постоянном контакте с Министерством строительства России и его подведомственными учреждениями, ответственными за выработку научно-технической политики и детальной реализации цифровой трансформации, можно быть уверенным, что те вопросы, которые будут поднимать на этой дискуссионной площадке, обязательно будут не просто услышаны, но и, возможно, смогут изменить нормы технического регулирования и подходы к цифровой трансформации строительной отрасли в целом. Главная задача такой площадки – не просто обсуждение, а формулирование смыслов, которые должны быть реализованы в сухих строчках точных норм и правил.

Я благодарю руководство НОТИМ за то, что оно пригласило меня стать модератором еженедельных дискуссий. Разумеется, мой доклад должен был стать первым, чтобы сразу определить формат дискуссии: доклады должны быть короткими, яркими, интересными и вызывать живую реакцию у слушателей и участников. Это должно послужить основой для по-

следующей широкой дискуссии и интересных точек зрения, которые будут услышаны регулятором отрасли. Чтобы эффект был максимальным, была выбрана одна из самых скандальных тем цифровой трансформации – пиратское использование инженерного программного обеспечения. Эту проблему стоит рассматривать не только с точки зрения текущей практики. Наоборот, была сделана попытка найти глубинные причины этого явления, которое в последние годы стало носить массовый характер, понять движущие силы и механику этого процесса. Ниже я привожу краткие тезисы своего доклада. Любой желающий может ознакомиться с полной записью нашей дискуссии на странице НОТИМ в RuTube по адресу <https://rutube.ru/video/c5d1f61195ab9a60866d8afa3b38cf9b>.

История инженеров в России

В музее Алексеевского (Амурского) моста возле Хабаровска, того самого, что изображен на банкноте достоинством в 5 тысяч рублей, есть фотографии двух замечательных людей, инженеров с большой буквы, строителей этого моста. Сейчас мост уже реконструирован, но старый мост был построен более 120 лет назад и исправно служил целый век.

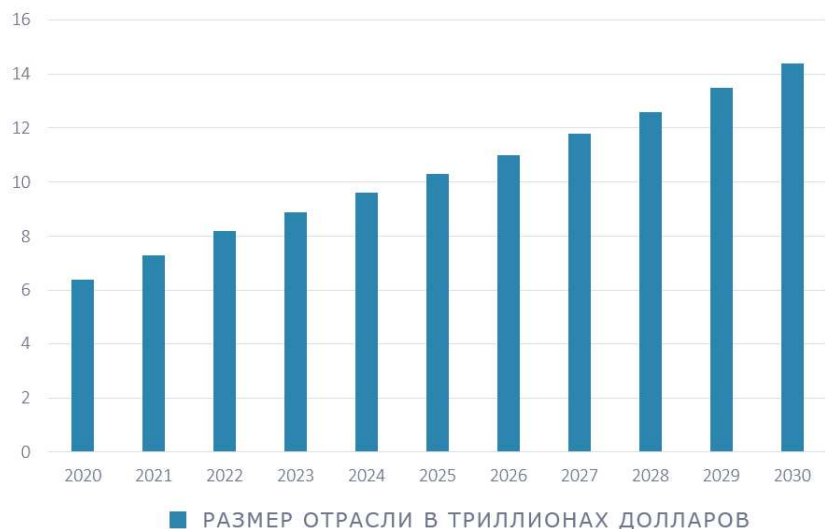
Это было уникальное инженерное сооружение, которое потребовало от его создателей высочайшего мастерства и таланта. Макет моста стал одним из призеров Всемирной выставки в Париже на рубеже XIX–XX веков за оригинальные технические решения и изящество. Строительство Транссибирской магистрали велось рекордными темпами и строительство моста через Амур, одну из десяти крупнейших рек в мире, длиной почти в три километра, было завершено всего за пять лет. Несколько десятков миллионов заклепок, сделанных на конструкциях моста, требовали точности, аккуратности и высокого качества работы. В те времена архитектор или инженер отвечал за всю стройку в целом. В его обязанности входило абсолютно все: прочностные расчеты, эюры, учет многочисленных внешних воздействий, а мост такого масштаба — это всегда достаточно сложное инженерное сооружение. В обязанности инженера также входили все хозяйственные и бытовые вопросы: организация питания и быта рабочих, добычи и подвоза строительных материалов, работа медицинской службы и любые другие хозяйственные вопросы. Разумеется, такая ответственность не только щедро вознаграждалась, но и служила источником уважения к званию инженера и архитектора.

В Советском Союзе профессии архитектора и инженера также ценились по достоинству как в материальном плане, так и с точки зрения наград, почета и уважения, ведь многие яркие и нестандартные технические решения не только определяли стиль эпохи, но и служили ключевым элементом развития страны в целом.

После распада Советского Союза инженерная и архитектурная отрасли столкнулись с существенной трансформацией, сопровождавшейся девальвацией ценности профессий инженера и архитектора, снижением их роли и значимости, и как следствие – кардинальным снижением уровня оплаты их труда.

В 1990–ые годы самые яркие и талантливые представители инженерной и архитектурной профессий покину-

Прогноз роста отрасли



Прогноз роста строительной отрасли в мире

ли стены многочисленных научных институтов, устав от постоянных задержек заработной платы, отсутствия всяческих перспектив и снижения спроса на свои услуги. Многие из тех, кто ушел, окунулись в мутные волны нарождающегося тогда частного бизнеса, стали «челноками», создали собственные предприятия, зачастую в самых разных отраслях экономики, и достигли прекрасных результатов. Те же сотрудники, которые остались в стенах научных институтов, согласны были терпеть все тяготы жалкого существования, при этом будем откровенны – это были далеко не самые толковые специалисты.

В нулевые годы в России случился строительный бум: за любые, даже самые плохонькие, чертежи платили вполне приличные деньги! Платежеспособный спрос на инженерные услуги вызвал интерес у молодежи, которая стала приходить на эти предприятия, но учиться им пришлось, скажем прямо, не у самых опытных специалистов. Возможность не мести грязь на стройплощадке, а сидеть за компьютером в чистеньком офисе с приличным вознаграждением была вполне значимым стимулом. Все это создало такую прослойку инженеров и архитекторов, которые уверовали в силу и непогрешимость компьютерных программ, где если

правильно нажимать кнопки, то ошибок быть не должно. Зачастую такие специалисты не понимали многие аспекты проектирования, не вдавались в детали и не понимали его общих принципов, что приводило к фатальным проектным ошибкам и серьезным переделкам в процессе строительства. Проще говоря, значительная часть навыков советских инженерной и архитектурной школ была утрачена.

В десятые году наступила эпоха индустриального строительства: укрупнение вертикально интегрированных строительных холдингов привело к дальнейшему уменьшению полномочий и снижению уровня ответственности инженеров и архитекторов. Выбор оборудования, авторский надзор, выбор площадки под застройку, архитектурные решения, работа с сетедержателями – все это стало функциями застройщиков. И здесь в полной мере расцвел демпинг в области проектных, архитектурных, инжиниринговых услуг в России: зная, что единственное, чем можно убедить заказчика выбрать исполнителя, – это цена, инженеры осознали шли на такой риск, отчаянно демпингуя, что привело к резкому падению стоимости архитектурных и проектных работ. В результате, в руках у архитекторов и инженеров

остались жалкие крохи того, чем они управляли и за что несли ответственность еще сто лет назад. Это не могло не сказаться на уровне их доходов...

Прогноз развития строительной отрасли в мире

Средняя доля строительной отрасли в общей структуре ВВП большинства стран мира составляет приблизительно 13%.

Прогноз роста доходов строительной отрасли на ближайший период до 2030 года во всем мире стабилен: от ~6 триллионов долларов в 2020 году до ~14 триллионов долларов в 2030 году. И доля строительной отрасли в экономиках стран мира будет так же плавно расти.

Во всем мире остро стоит вопрос модернизации инфраструктуры. Речь идет об инвестициях порядка 25 триллионов долларов в модернизацию систем инженерных сетей и строительство систем транспорта, жилья и промышленных объектов до 2030 года.

В России эта проблема куда серьезнее: средний износ инженерных сетей в российских городах составляет 60%, средств даже на их плановый ремонт выделяется катастрофически мало и многие сетедержатели фактически проедают свои основные фонды. Кроме того, вопрос о всероссийской реновации с каждым годом становится все болезненнее: заканчиваются нормативные сроки эксплуатации «хрущевок» – домов, построенных в 50-60-е годы прошлого века, где аварии инженерных сетей – обыденность. Дешевле такие дома снести, предоставив людям взамен жилье, возведенное индустриальным способом вертикально интегрированными строительными холдингами.

Нормы технического регулирования, требования, предъявляемые к будущим зданиям и сооружениям, с течением времени становятся все более запутанными. В этой ситуации можно прогнозировать, что без повышения уровня оплаты труда инженеров и архитекторов начать интенсив-



Выпуск цемента в мире

ное развитие инфраструктуры будет невозможно. Здесь мы подходим к осознанию простого факта: с ценнообразованием на проектирование, на архитектурную деятельность надо что-то делать. Нужно менять саму систему, нужно менять концептуальный подход к формированию цены на проектные, изыскательские, архитектурные услуги, чтобы успеть за ростом самой отрасли, повышая и законодательно закрепляя роль архитектора и инженера в принятии решений, напрямую влияющих не только на эстетические характеристики объектов капитального строительства, но и на технические решения, определяющие качество, безопасность, экологические стандарты зданий и инфраструктурных проектов.

Мировой строительный рынок

Согласно статистике Национального центра статистики минералов

США (www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/cement-statistics-and-information), из общего производства цемента и клинкера в мире в объеме 4,2 млрд тонн на долю Китая приходится более половины всего производства – 2,5 млрд тонн. При этом выпуск цемента во Вьетнаме составляет 100 млн тонн, что практически в два раза превышает выпуск цемента в России – 56 млн тонн.

Эти данные свидетельствуют об одном очень важном факте: Китай первым в мире начал так называемый инфраструктурный рывок, сделав свою строительную отрасль локомотивом развития экономики. Другие страны, прежде всего, Юго-Восточной Азии в ближайшее время тоже начнут активное развитие своей инфраструктуры, что хорошо видно на примере Вьетнама, который уже сегодня в два раза опережает Россию по производству и использованию цемента при

несопоставимо меньшей территории страны. Это означает, что спрос на архитекторов и инженеров будет только расти, но без адекватной оплаты их труда получить качественные проекты и хорошо построенные объекты будет практически невозможно. Косвенным свидетельством аналогичного подхода является доклад вице-премьера российского правительства Марата Хуснуллина, который делает ставку на активное развитие инфраструктуры, фактически копируя подход Китая в этом вопросе.

Пропорции в строительной отрасли России

Совокупная выручка всех компаний строительного сектора (ОКВЭД 41-42-43) в России составляет приблизительно 10 триллионов рублей в год. У предприятий и организаций с 71 кодом ОКВЭД, куда входят изыскатели, экспертиза, архитекторы и инженеры, совокупная выручка составляет всего 160 миллиардов рублей, или 1,5% от всего оборота строительной отрасли. Это пугающе малая цифра, учитывая тот исторический факт, что в Советском Союзе существовал негласный стандарт – на проектно-

Соотношение количества генподрядчиков с общим числом компаний

	СРО	ОКВЭД	ВСЕ
Строители	98015	648605	1723209
Проектировщики	55982	116142	612089

же, противоречивым требованиям норм технического регулирования в строительстве, отвечающие за прочность зданий и сооружений, нормативный срок эксплуатации которых составляет десятки, а то и сотни лет, получают за свой труд в два раза меньше пиарщиков, я считаю абсолютно ненормальным. Девальвация ценности профессий инженера и архитектора до такой степени – это признак социальной проблемы, в результате которой не будет притока талантливой молодежи в профессию, что неизбежно начинается сказываться на количестве специалистов и на качестве самих архитектурных и проектных работ.

Разумеется, и архитекторы с инженерами не ангелы, проекты содержат множество ошибок, что зачастую и является основным мотивом застройщиков платить им за работу меньше: все равно в проекте будет огромное количество ошибок и на этапе строительства многие детали проекта придется переделывать, так зачем платить больше за заведомо некачественную работу? Получается замкнутый круг, в котором высокий уровень доходов обеспечен «пожарным командам», которые зовут, чтобы исправить ошибки архитекторов и инженеров за копейку малую, а часто и адвокатов, которые, используя лазейки в законодательстве, вынуждены заливать деньгами проблемы с надзорными и/или контролирующими органами. А мы потом удивляемся: «Как это вообще разрешили построить?»

Закупочное законодательство

В качестве основных в отрасли приводят четыре проблемы закупочных процедур (как по 44-ФЗ, так и по 223-ФЗ):

1. Плохие технические задания. Зачастую персонал муниципальных образований или коммерческих заказчиков не ориентируется в строительстве и не обладает необходимыми знаниями. Очень часто это немолодые женщины, юристы по образованию, которые составляют техническое задание на проек-

тирование так, что выполнить его практически невозможно.

2. Отсутствие оценки соответствующей квалификации на этапе отбора участников закупочных процедур. Опыт аналогичных работ, наличие в штате персонала и способность применять грамотные технические решения под флагом открытой конкуренции приводят к тому, что конкурс на закупки выигрывают компании, результат работы которых известен заранее. В итоге, снизив цену до невозможности и не имея собственных ресурсов, такие компании судорожно ищут способ передать такой заказ субподрядчику, зачастую отдельным испол-

мой государственного управления базовых ориентиров – строительство зданий и сооружений с высоким качеством и надежностью за бюджетный счет: дайте нам дешево, быстро и неважно, что будет потом. Уверен, что это не совсем государственный подход, особенно в социальной сфере и в инфраструктурном строительстве. Как видим, старая поговорка про «менеджмент и инфраструктуру» в России актуальна, как никогда!

4. Отсутствие в штате собственного персонала, который включен в НРС и обладает необходимыми знаниями и опытом. Создание ВТК – временных творческих коллективов,

Пришло время пересмотреть подход к сметному нормированию ценнообразования в строительстве, но сделать это надо в ходе широкого обсуждения с профильным сообществом, выработав общие подходы к оздоровлению отрасли в целом

нителем, что делает невозможным использование результатов таких работ.

3. В результате побеждает низкая цена, а не квалификация и опыт, ведь доля цены в заявке составляет 60%, и лишь 40% отводится на опыт, квалификацию и ресурсы. При этом для аудиторских компаний 70% в стоимости работ приходится на опыт и компетенцию, и лишь 30% на низкую цену. Получается совсем нелогично – ответственность за жизнь и здоровье людей при проектировании зданий гораздо выше, чем сухие строчки балансов, при этом важность опыта и квалификации в области аудита оценивается как более значимая составляющая. Парадокс! Демпинг в такой важной области, как проектирование, когда ответственность закладывается на десятки лет вперед (подчас – столетие) указывает на потерю систе-

когда отдельные исполнители могут находиться в разных городах и никогда в жизни друг друга не видели, приводит к ужасающему качеству самих проектов и невероятному количеству ошибок и нестыковок в них.

Сметное нормирование

После завершения строительства олимпийских объектов в Сочи и объектов для саммита АТЭС во Владивостоке стало понятно, что подходы к сметному нормированию в строительстве надо менять.

Давайте посмотрим на общие показатели текущего наполнения новой государственной информационной системы сметного нормирования по ресурсному методу – ФГИС ЦС. Для примера возьмем Хабаровский край:

СТРУКТУРА ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
НА РЕГИОНАЛЬНОМ И ФЕДЕРАЛЬНОМ УРОВНЯХ



● 60 059
Региональный уровень

● 3 859
Федеральный уровень

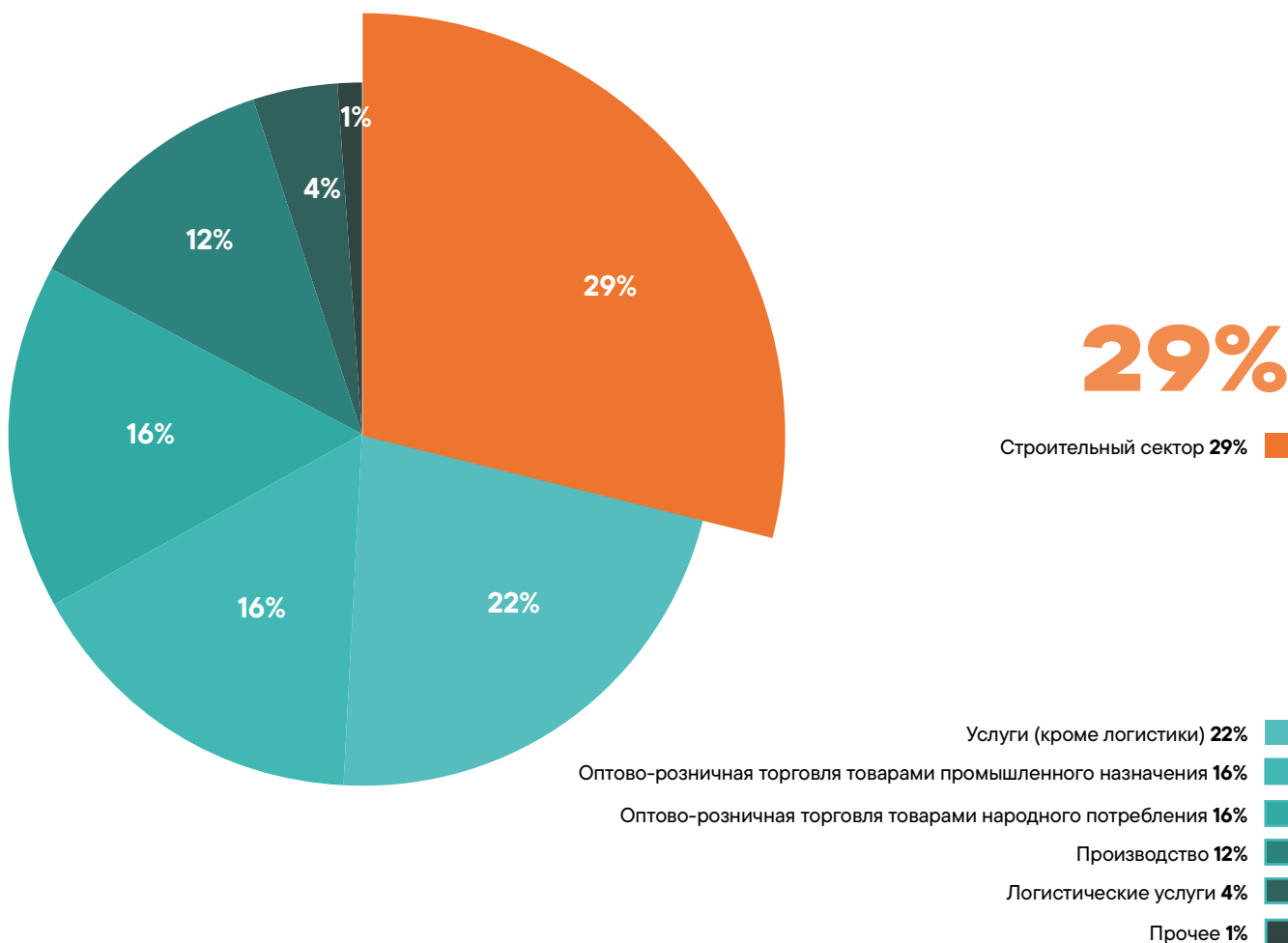


● 2 951.6
Региональный уровень

● 929.5
Федеральный уровень

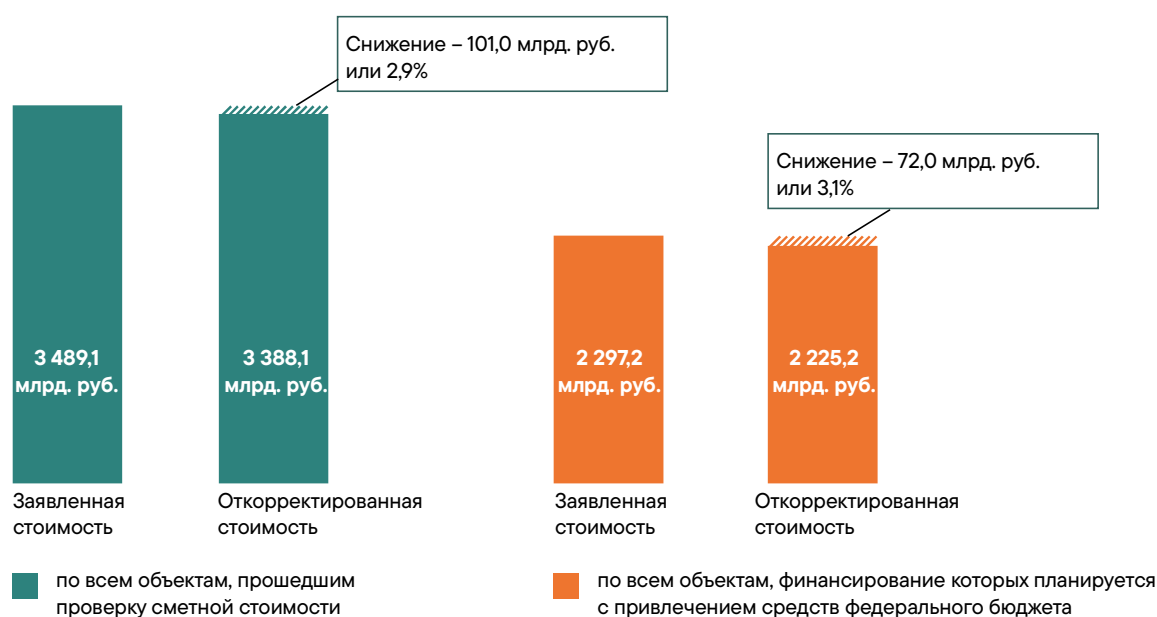
Данные Счетной Палаты России об ОНС, 2020 год

Секторы экономики, формировавшие спрос на теневые финансовые услуги в 2018 году



Черный нал в стране – стройка абсолютный лидер

Проверка сметной документации



Отчет Главгосэкспертизы за 9 месяцев 2022 года

← Byulleten_Schetnoi_774_palaty_8_297_2022g_GIS.pdf

📄 🗑️ ⋮

Уже шесть лет в РФ идет реформа ценообразования в строительстве. Но конца или хоть какого-то осязаемого результата этой реформы пока не видно, как сообщает счетная палата. В исходной точке этой реформы чиновники надеялись получить «самые правильные» цены на строительные работы. Для этого они учредили Федеральную государственную информационную систему ценообразования в строительстве, куда сами строители должны отправлять сметы своих расходов. Теперь же выясняется, что государственная информационная система наполняется недостоверными данными. А собранные данные покрывают только 13% видов строительных работ.

Мнение Счетной Палаты о ФГИС ЦС

из 112 компаний, которые должны по-давать сведения в систему, отчитываются только 56 или ровно половина. В такой ситуации получить ресурсным методом достоверные цены на строительную продукцию практически невозможно.

Проблема со сметным нормированием на самом деле куда сложнее, чем кажется на первый взгляд: даже если заставить всех производителей и поставщиков строительных материалов подавать сведения в эту систему, она все равно не учитывает огромное количество деталей. Например, включены транспортные услуги в цену товара или нет, толщина окраски металлических изделий может быть разной, страховка груза

и еще десятки параметров, напрямую влияющих на отпускную цену на строительные материалы. В итоге нужно либо очень сильно усложнять саму ФГИС ЦС, либо менять базовые подходы к определению таких цен. При этом позиция Главгосэкспертизы формулируется так: не столь важно наполнение личных кабинетов, все равно потом отработаем поправочными коэффициентами. Но тогда теряется весь смысл ресурсного метода, основанного на статистических данных, и мы возвращаемся к индексно-базовому методу, с которого начинали. Тогда в чем был смысл создания ФГИС ЦС?

Не решен главный вопрос: на что должен опираться алгоритм рас-

чета? По каким правилам должна определяться справедливая цена на строительные ресурсы? При этом надо помнить о человеческом факторе – любое усложнение алгоритмов расчета резко повышает вероятность ошибок. Это приведет, в том числе, к увеличению количества проверок и контроля, усложняя и запутывая весь процесс.

Я уже достаточно давно открыто говорю на самых разных публичных площадках о более простом, на мой взгляд, способе определения цен на строительные материалы: чтобы видеть отпускные цены на все строительные материалы в стране онлайн, предлагаю использовать механизм операторов юридически значимо-

го электронного документооборота (ЮЗЭДО). Понятно, что есть документы с разной периодичностью, например, закрытие КС-2/КС-3 происходит ежемесячно, но все эти данные можно получать автоматически, по аналогии с кассовыми чеками онлайн. Все необходимые – техническая, организационная и юридическая – составляющие уже давно для этого готовы и что самое важное – к системам операторов ЮЗЭДО в стране подключено 99,9% компаний всех видов деятельности. Было бы интересно расширить формат сотрудничества Минстроя с ФНС для пилотного исследования такой практики. Получив результаты тестирования в нескольких регионах, можно расширить эту практику на всю страну.

Изменив сам подход к мониторингу отпускных цен на строительные материалы и услуги, мы сможем сделать следующий шаг: определять цены на сами стройки динамически! В прошлом году все мы узнали о «письме 19-ти» о существенном росте цен на строительные материалы, поставившем на грань банкротства значительную часть строительных подрядчиков, и как следствие – оперативное принятие ПП РФ 1315 (publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202108130017) и 500-го приказа к нему (publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202108130038) для пересчета цен строительных контрактов. Но из десятков тысяч объектов, где такой пересчет цен был обоснованным, до реального пересчета по методике 500-го приказа и до реального получения дополнительного финансирования добрались лишь несколько сотен компаний. И что самое любопытное, при снижении цен на строительные материалы, заявок на пересчет цены контракта вниз никто не подавал. Значит, сама идеология, заложенная в ПП 1315 и методике 500-го приказа, изначально неверна, потому что не учитывает возможное снижение цен, более того, сама процедура настолько сложна и запутана, что не гарантирует результат, что подтверждается небольшим количеством примеров ее использования по сравнению с общим количеством контрактов в отрасли.

Экспертиза сберегла бюджетные средства

Само сметное нормирование сильно влияет и на расчет стоимости архитектурных, изыскательских и проектных работ. Еще одним результатом снижения оплаты труда архитекторов и инженеров является стремительный рост ОНС – объектов незавершенного строительства. Согласно отчетам Счетной палаты РФ, увеличение числа таких объектов носит существенный характер – 64000 незаконченных строек на общую сумму почти 4 триллиона рублей (3 триллиона рублей на региональном уровне и 1 триллион – на федеральном). Разумеется, низкое качество проектной документации не является единственной причиной этих бед, но то, что этот вклад весом, сомневаться не приходится. Компания вышла на конкурс по закупке проекта бюджетной стройки, на торгах снизила цену на 68%, с помощью демпинга попыталась выиграть у конкурентов, надеясь потом компенсировать потери с помощью дополнительных соглашений или за счет следующего строительного подряда, вместо проекта получила плохого качества документацию, по которой построить нормальный объект просто невозможно. Великолепная экономия бюджетных средств! И органы экспертизы бодро рапортуют о своей работе именно в этом ключе. А о том, что такая мнимая экономия приводит к невозможности построить объект нормально, Главгосэкспертиза молчит. Вот такой он, государственный демпинг...

В свежем бюллетене Счетной палаты (ach.gov.ru/statements/bulletin-sp-8-2022), посвященном государственным информационным системам, указано, что реформа сметного ценообразования с использованием системы ФГИС ЦС зашла в тупик. Имеется большое количество документов и регламентов, но наполнение системы составляет всего лишь 13% и в таком виде эксплуатироваться она не может. Пришло время пересмотреть подход к сметному нормированию ценообразования в строительстве, но сделать это надо в ходе широкого обсуждения с профильным сообществом, выработав

общие подходы к оздоровлению отрасли в целом.

Теперь рассмотрим отчет (www.cbr.ru/today/resist/resist_sub/2021) ЦБ РФ, который называется «Теневой оборот денежной наличности», по сути – вычисленный самим Центробанком по косвенным признакам оборот черного нала в стране. С годами эта цифра только увеличивается и в 2021 году оборот в строительстве неучтенных денежных средств достиг 35% от всего оборота черного нала в стране, даже у торговли этот показатель существенно ниже. Просто вдумайтесь: каждый третий рубль черного нала в стране крутится на стройке! Это яркий индикатор того факта, что проблемы ценообразования и проблемы управления стройкой являются очень острыми и требуют немедленного решения, если мы не хотим полномасштабного кризиса отрасли.

Рынок «халтур»

Такое хроническое недофинансирование архитектурных и проектных работ привело к настоящему расцвету временных творческих коллективов, в просторечии именуемых «халтурами». В этом отлично помогают специализированные чаты в Telegram. В качестве примера приведем чат BIM-специалистов https://t.me/PetrashevBIM_HR по поиску подработок: в нем насчитывается приблизительно 9,5 тысяч участников. И таких чатов уже приличное количество!

К проектам, созданным такими командами людей из разных городов, которые никогда в жизни не видели друг друга, вполне применима реприза сатирика Аркадия Райкина: «к пуговицам претензии есть?». Именно такие проекты, наспех собранные руками «временных творческих коллективов», часто являются проблемой при попытке по этим чертежам строить объекты. Особенно ярко это проявляется на бюджетных стройках, там, где снижение цен на торгах носит существенный характер: 60-70% от первоначальной цены часто является нормой.

Group Info



BIM HR: Вакансии, Freelance
9 431 members

t.me/PetrashvBIM_HR
Link

BIM-вакансии | Резюме | Предложения работы | Халтура
Группа по проектированию, строительству, информационному моделированию.

Правила:

1. Не ругаться;
2. Желательно указывать P\$;
3. За спам и рекламу - бан;
4. Вакансии не по теме группы удаляются.

#bim

Description

Notifications

504 photos

5 videos

143 files

2702 shared links

4 GIFs

«Халтура» BIM

Еще одна тихая радость сообщества инженеров, архитекторов и проектировщиков – официальный уход из России иностранных разработчиков программного обеспечения. Мол, теперь нас никто не будет наказывать за использование нелицензионного программного обеспечения – они ушли, и до их программ никому в России теперь дела нет. Йельский университет даже ведет список таких компаний, которые объявили об уходе или уже ушли из России: <https://som.yale.edu/story/2022/over-1000-companies-have-curtailed-operations-russia-some-remain>.

Если разрешить пиратское использование иностранного инженерного программного обеспечения, то российским разработчикам в этих условиях конкурировать с абсолютно бесплатным программным обеспечением будет невозможно.

И разумеется, никто не отменял ст. 146 УК РФ за пиратское использование программного обеспечения, по которой возбуждение уголовно-



Home / Chief Executive Leadership Institute

Over 1,000 Companies Have Curtailed Operations in Russia—But Some Remain

September 20, 2022



Список компаний, объявивших о поддержке санкций Йельского университета

го дела не требует участия правообладателя.

Итоги

Окидывая взглядом все вышеперечисленные обстоятельства, нужно отметить, что у современных российских инженеров нет денег на модернизацию своего бизнеса, включая покупку профессионального программного обеспечения.

До тех пор, пока не будет решен вопрос повышения роли инженеров и архитекторов и стоимости их услуг, внедрить новые подходы и технологический уклад в отрасли – НЕВОЗМОЖНО. Это в полной мере касается и перехода на информационное моделирование.

В дальнейшем в ходе дискуссии были затронуты другие интересные факты и высказаны ценные мысли, как решить непростые проблемы строительной отрасли. Надо помнить, что мультипликатор стройки равен 6, это

означает, что один рубль, инвестированный в строительную отрасль, обращается в экономике еще приблизительно шесть раз и от того, как будут решаться упомянутые проблемы отрасли, во многом зависит и развитие экономики страны в целом.

Цифровая трансформация, автоматизация и роботизация смогут решить часть проблем, но без приведения в порядок базовых процессов поступательное развитие строительной отрасли в принципе невозможно.

Если вы желаете принять участие в следующих подкастах и обсудить эти вопросы в профильном сообществе, приглашаем вас в чат НОТИМ в Telegram по адресу <https://t.me/+Ayjv27Va0M4yMTBi>.

До встречи онлайн!

Александр Волков

директор CSoft Дальний Восток
wolf@csoft-dv.ru



Информационные модели (BIM-модели) Центрального пункта сбора нефти,

выполненные при помощи Model Studio CS

Опыт АО «Гипровостокнефть»,
г. Самара

«Гипровостокнефть» – ведущий комплексный научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт, который внес большой вклад в развитие нефтяной отрасли России, стран СНГ и дальнего зарубежья. Сегодня это крупный инженеринговый центр, выполняющий весь комплекс проектных, научных, изыскательских работ в сфере обустройства и разработки месторождений углеводородов. За 75 лет работы число выполненных проектов превысило шесть тысяч.



3D-модель ЦПС Харьягинского месторождения, выполненная институтом «Гипровостокнефть» по заказу головной компании «Зарубежнефть»

Заказчики института – крупные нефтяные компании, работающие на Урале, в Поволжье, Западной и Восточной Сибири, в Тимано-Печорском регионе и на Дальнем Востоке, а также за рубежом: во Вьетнаме, на Кубе, в Венесуэле, Казахстане, ближневосточных странах.

Инженеры-проектировщики компании используют самые современные системы САПР и BIM, реализуют идею комплексного подхода к 3D-проектированию на основе российских стандартов и с использованием продуктов линейки Model Studio CS, разработанной компанией «СиСофт Девелопмент» (CSoft Development).

«Гипровостокнефть» постоянно совершенствует инструменты САПР, дополняя их собственными разработками. Специалисты компании участвуют в тестировании новых программных решений, в том числе новинок программного комплекса Model Studio CS.

Инструменты BIM-моделирования, реализованные в программном комплексе Model Studio CS, применя-

лись при проектировании и строительстве объектов таких компаний, как «Зарубежнефть», «Газпромнефть», «Роснефть», «Каспийский Трубопроводный Консорциум», Иркутская нефтяная компания, РИТЭК, ЛУКОЙЛ, Linde Group.

Сегодня институт совместно с головной компанией «Зарубежнефть» прорабатывает технологии создания цифровых двойников на базе формируемой в процессе проектирования информационной модели месторождения. Разработанная институтом модель Центрального пункта сбора нефти (ЦПС) Харьягинского нефтяного месторождения легла в основу созданного цифрового паспорта промышленного объекта и, по сути, стала цифровым двойником, который обладает:

- выстроенной иерархией объектов;
- высокой точностью и степенью детализации узлов и конструкций;
- необходимыми и достаточными атрибутивными данными для использования проектных моделей

на последующих этапах жизненного цикла в качестве ядра цифрового паспорта объекта.

3D-модель имеет иерархическую структуру:

- каждый объект или подобъект можно выделить отдельно или скрыть;
- каждый элемент 3D-модели содержит атрибуты для однозначной идентификации и получения всей необходимой информации.

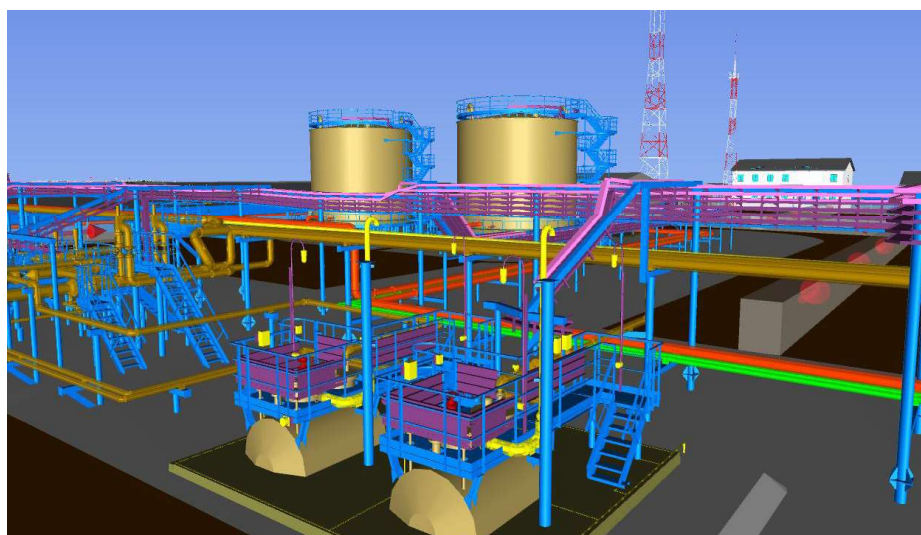
Модель выносится на карту местности, обеспечивается возможность наложения облака точек лазерного сканирования, привязки проектной и технической документации, различных графиков.

Помещенная в среду цифрового двойника модель позволяет:

- провести замеры без выезда на площадку;
- обнаружить коллизии с существующими объектами инфраструктуры;



Пример включения фото готовых объектов в 3D-модель



3D-модель ЦПС Тазовского месторождения

■ осуществлять контроль строительных работ на предмет отклонений от проектных решений: фактические данные по строительству сравниваются с информационными моделями.

Модель актуализируется разработчиком на этапе авторского надзора и в дальнейшем на протяжении всего жизненного цикла.

Накопленные в цифровом виде данные специалисты могут использовать при эксплуатации объектов.

Сегодня АО «Гипровостокнефть» совместно с компанией «Зарубежнефть» прорабатывает технологии сопрово-

ждения и актуализации созданного цифрового двойника на последующих этапах жизненного цикла объектов.

В 2021 году с применением отечественной платформы информационного моделирования Model Studio CS была разработана информационная модель ЦПС Тазовского нефтяного месторождения в ЯНАО (заказчик – «Газпромнефть»). На основе трехмерной модели был создан цифровой двойник, объединяющий в себе свыше 2 млн параметров объектов Тазовского промысла.

3D-модель промышленного объекта, созданная специалистами компании «Гипровостокнефть», была представ-

лена на Всероссийском отраслевом конкурсе профессионального мастерства для инженерно-технических работников в сфере строительства. По итогам конкурса компания признана победителем и названа лучшим разработчиком информационной модели объекта производственного назначения.

Внедряемые в институте «Гипровостокнефть» цифровые технологии, в том числе на основе продуктов линейки Model Studio CS, позволили:

- сократить сроки ввода инфраструктуры;
- минимизировать участие человека в производственных процессах на стадии строительства;
- на ранних этапах проектирования выявлять ошибки и коллизии;
- прорабатывать варианты технологических решений;
- обеспечивать высокое качество проекта.

Применение современных 3D-технологий особенно важно при проектировании технологически сложных и масштабных объектов, к которым относятся объекты компаний «Зарубежнефть», «Газпромнефть», «Роснефть», КТК и других заказчиков института.



Первая в стране нефтеперекачивающая станция (НПС),

**построенная по 3D-модели с использованием
системы проектирования Model Studio CS**

Опыт АО «Гипротрубопровод»
Москва, Самара, Тюмень, Уфа, Казань,
Омск, Краснодар

АО «Гипротрубопровод» – институт системы «Транснефть», проектирующий магистральные трубопроводы. Организован в 1939 году; является ведущей российской организацией, выполняющей проектно-изыскательские работы в области магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов.



Первая в стране нефтеперекачивающая станция (НПС), построенная по 3D-модели с использованием системы проектирования Model Studio CS

Специалистами института проделан колоссальный объем проектно-изыскательских работ по созданию и развитию трубопроводных систем, ставших важным фактором развития транспортной инфраструктуры страны. По проектам АО «Гипротрубопровод» построено свыше 70% действующих в России, странах СНГ и Восточной Европы магистральных нефтепроводов и сопутствующей им инфраструктуры.

АО «Гипротрубопровод» осуществляет функции генерального подрядчика по следующим направлениям:

- проведение комплексных инженерных изысканий;
- проектирование систем трубо-

проводного транспорта нефти и нефтепродуктов;

- формирование и реализация технической политики ПАО «Транснефть» при проведении проектно-изыскательских работ;
- разработка проектов реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта объектов и сооружений магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов;
- разработка типовых проектных решений при проектировании объектов и сооружений магистрального трубопроводного транспорта;

- проведение экспертизы проектной документации;

- организация, руководство и осуществление авторского надзора за строительством объектов и сооружений магистральных трубопроводов.

Создание 3D-модели новой нефтеперекачивающей станции второй очереди нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» (ВСТО) в рамках реализации проекта расширения пропускной способности ВСТО-2 до 50 миллионов тонн нефти в год осуществлялось с применением программных продуктов инженерного комплекса Model Studio CS («СиСофт Девелопмент», г. Москва).



- реорганизация процессов выпуска проектно-сметной и рабочей документации, согласований, обмена заданиями;

- продуктивное взаимодействие с заказчиком.

Разработка 3D-модели нефтеперекачивающей станции осуществлялась с применением специализированных инженерных программных комплексов, входящих в состав продуктовой линейки Model Studio CS:

- Model Studio CS Строительные решения;
- Model Studio CS Трубопроводы;
- Model Studio CS Кабельное хозяйство;
- Model Studio CS Молниезащита;
- Model Studio CS ЛЭП;
- CADLib Модель и Архив.

ность каждого – семь тысяч кубов нефти в час.

«Станция спроектирована таким образом, что весь процесс работы ее систем находится под наблюдением операторов. Контроль ведется на всех этапах», – говорит начальник НПС-26 Руслан Вагин.

НПС второй очереди нефтепровода ВСТО, спроектированная АО «Гипротрубопровод», стала первой в России станцией, построенной при помощи BIM-технологий и 3D-моделирования.

Автоматическая сборка 3D-модели НПС осуществлялась в программе CADLib Модель и Архив. С помощью этого программного решения, входящего в состав линейки Model Studio CS, были организованы среда общих данных, коллективный доступ к инженерным данным информационной модели НПС и управление этими данными, а также обеспечено структурирование, хранение, визуализа-

Общая площадь объекта составила 12 000 м². В его состав вошли 20 зданий и сооружений, 30 подземных сооружений, 150 000 3D-объектов

Именно это программное решение компания «Гипротрубопровод» выбрала в качестве системы проектирования.

Model Studio CS позволяет автоматизировать работу проектировщиков, помогая в организации коллективной работы и комплексного проектирования, с его помощью успешно решаются следующие задачи:

- системное хранение модели;
- регулируемое и контролируемое взаимодействие специалистов;
- организация контроля и обеспечение качества модели и принятых инженерных решений;

Программный комплекс Model Studio CS позволил инженерам-проектировщикам АО «Гипротрубопровод» решить все задачи, поставленные заказчиком. В частности, разработать 3D-модель нефтеперекачивающей станции, провести необходимые расчеты в среде проектирования, а также выполнить проверку инженерных решений.

Общая площадь объекта составила 12 000 м². В его состав вошли 20 зданий и сооружений, 30 подземных сооружений, 150 000 3D-объектов.

Сердце НПС – магистральная насосная. Здесь работают четыре насосных агрегата. Производитель-

ция информационных моделей, их проверка на предмет коллизий.

По словам строителей, самыми сложными этапами работы были монтаж и сварка технологических трубопроводов, установка инженерных коммуникаций и наладка системы автоматики.

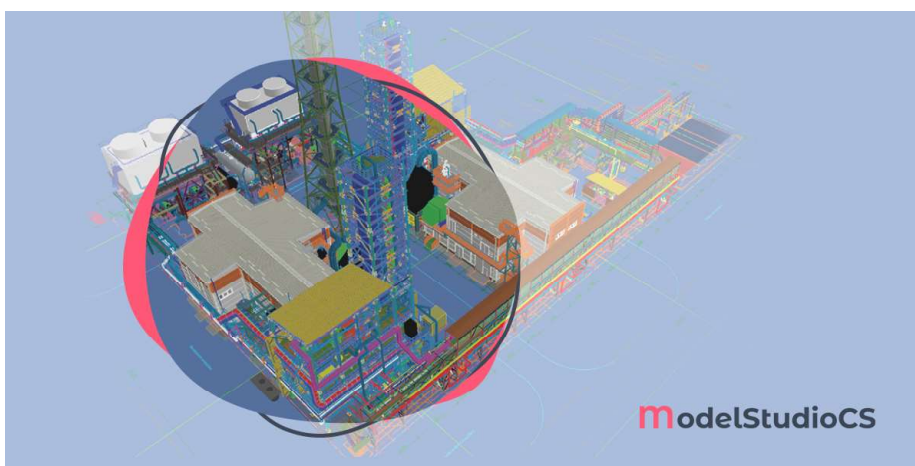
«Это первая в стране НПС, построенная по 3D-модели. Она получилась очень компактной по площади благодаря расположению инженерных сетей в одних технических коридорах», – рассказывает Даниил Титов, замначальника штаба строительства НПС-26 ООО «ЦУП «ВСТО» (дочернее предприятие ПАО «Транснефть»).



Цифровой инструмент проектирования и строительства крупных объектов химической отрасли

Опыт КАО «Азот»
г. Кемерово

Кемеровское акционерное общество (КАО) «Азот» – одно из крупнейших российских предприятий по производству азотных удобрений – уверенно развивает свою проектную деятельность. В этом году был реализован совместный проект «Азота» и «СиСофт Девелопмент». Специалисты «СиСофт Девелопмент» не только поставили инструменты для BIM-моделирования и обучили сотрудников работе с ними, но и продолжают консультировать сотрудников «Азота» при использовании ими новых продуктов для создания более эффективной единой цифровой среды.



BIM-моделирование – эффективный инструмент современного строительства. Это виртуальная трехмерная модель здания или целого комплекса зданий, обладающая реальными физическими свойствами. В рамках цифровой трансформации на «Азоте» постоянно внедряются новые цифровые технологии. Теперь специалисты проектного управления предприятия осваивают инструменты BIM-моделирования.

Начальник проектного управления КАО «Азот» Александр Андреев и начальник отдела систем автоматизированного проектирования Александр Тарабурин оценили простоту и удобство трехмерного моделирования, которое позволяет ознакомиться с любым проектируемым сооружением в виде реалистичного объекта. Кроме того, трехмерное моделирование уже на начальном этапе проектирования обеспечивает возможность устранить ошибки и, как следствие, избежать вероятности немалых затрат при будущем строительстве. Пятнадцать специалистов могут работать над построением 3D-модели одновременно, помогая друг другу, подсказывая и контролируя себя и товарищей.

Изначально, делятся специалисты «Азота», они хотели приобрести зарубежное программное обеспечение для работы в области строительного проектирования, но с вводом санкций и переориентацией российского правительства на развитие отечественного программного обеспечения сделали выбор в пользу линейки продуктов Model Studio CS «СиСофт Девелопмент».

«Комплекс Model Studio CS адаптирован к требованиям Главгосэкспертизы, предъявляемым к российской строительной документации. К тому же в последние годы «СиСофт Девелопмент» сделала заметный рывок в развитии Model Studio CS, – говорит Александр Андреев. – И сейчас этот продукт способен решить даже больше задач, чем многие зарубежные аналоги, стоимость которых в разы

BIM-модель позволяет рассчитать и определить параметры процессов строительства еще до начала строительных работ. Управление данными поможет существенно сократить сроки реализации проектов

превышает стоимость отечественных решений. В этом мы убедились в процессе реализации первого проекта. Мы уверены, что не разочаруемся и в дальнейшем. Рано или поздно нужно было переходить на трехмерное проектирование, это оправданные затраты. BIM-модель от «СиСофт Девелопмент» позволяет рассчитать и определить параметры процессов строительства еще до начала строительных работ. Управление данными поможет существенно сократить сроки реализации проектов».

Наличие единого информационного поля BIM-моделирования – единого пространства для проектирования – дает возможность одновременно наполнять проект всем специалистам

по направлениям, при этом они не мешают друг другу.

«Один занимается фундаментами, второй – трубопроводами, третий – коммуникациями. Коллеги в режиме онлайн могут видеть изменения, вносимые другими участниками проектирования, и корректировать свою часть работы. Специалисты «СиСофт Девелопмент» в феврале 2022 года – на этапе подготовки к работе над пилотным проектом – обучили сотрудников нашего проектного управления. Сегодня они продолжают курировать процесс проектирования и оказывать необходимую техническую поддержку по запросам специалистов «Азота», – делится Александр Тарабурин.

К слову, КАО «Азот» приобрело практически всю линейку программных продуктов Model Studio CS, в том числе: CADLib Модель и Архив, Model Studio CS Водоснабжение и канализация, Model Studio CS Генплан,

Model Studio CS Кабельное хозяйство, Model Studio CS Компонировщик щитов, Model Studio CS Отопление и вентиляция, Model Studio CS Строительные решения, Model Studio CS Технологические схемы, Model Studio CS Трубопроводы, Model Studio CS Электротехнические схемы.

Таким образом, предприятие получило цифровой инструмент, который поможет при строительстве всех крупных объектов в будущем. А значит, объект, спроектированный и возведенный с применением технологии от «СиСофт Девелопмент», будет полностью соответствовать ожиданиям заказчика.

Елена Владимировна



<http://perm.lukoil.ru/ru/>

Разработка комплексной трехмерной модели дожимной насосной станции и получение документации

**с применением российской
BIM-системы Model Studio CS**

Опыт ООО «ПермНИПИнефть»
(филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»)
г. Пермь

Компания «ПермНИПИнефть» – комплексный региональный научно-исследовательский и проектный институт – является одним из пяти филиалов ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» и осуществляет научно-проектное сопровождение деятельности ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» в области научного обеспечения геологоразведочных работ, проектирования разработки месторождений, а также проектирования строительства скважин и обустройства месторождений.

Деятельность предприятия повышает эффективность геологоразведки и добычи нефти и газа за счет использования передовых технологий и инновационных разработок.

«ПермНИПИнефть» решает комплексные задачи обустройства нефтяных и газовых месторождений Пермского края. Институт является многофункциональным предприятием по разработке всех стадий проектной документации для строительства и реконструкции объектов нефтяной промышленности, включая сопутствующую инфраструктуру (электроснабжение, связь, автоматизированные системы управления технологическими процессами, системы противопожарной безопасности и т.д.). Каждый проект – результат совместного труда проектировщиков многих специальностей, работающих в тесном взаимодействии друг с другом.

В рамках совершенствования технологии комплексного трехмерного проектирования технологических объектов руководство института об-

ратилось в компанию «СиСофт Девелопмент» (CSoft Development) для осуществления IT-консалтинга.

После анализа потребностей и возможностей компании «ПермНИПИнефть» специалисты «СиСофт Девелопмент» предложили организации современный российский программный комплекс Model Studio CS.

При выборе системы для проектирования промышленных объектов учитывались следующие факторы:

- функциональность;
- соответствие российским стандартам;
- возможность комплексной автоматизации и взаимная интеграция различных отделов института;
- базовая система проектирования.

Перед инженерами была поставлена задача разработать комплексную трехмерную модель одного из объектов строительства ООО «ЛУ-

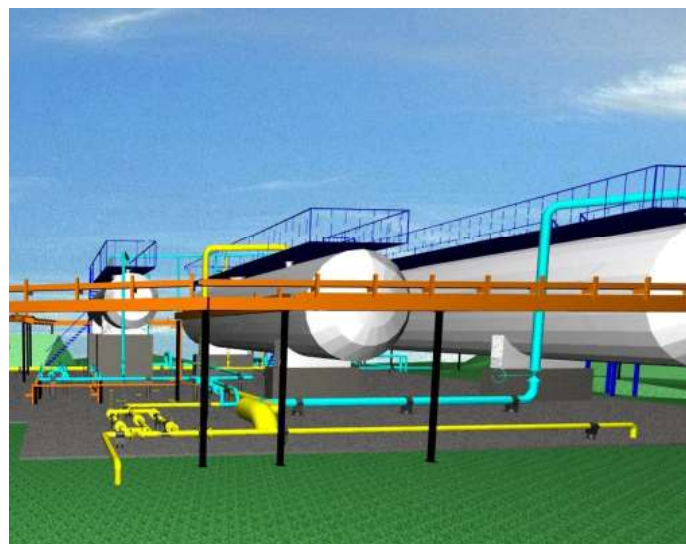
КОЙЛ-ПЕРМЬ», которую впоследствии можно было бы тиражировать как типовую. Это потребовалось для того, чтобы опробовать технологию 3D-проектирования и отработать взаимосвязь проектных отделов. Таким объектом стала комплексная трехмерная модель дожимной насосной станции (ДНС).

Использование комплексного 3D-моделирования объектов строительства позволяет проектной организации:

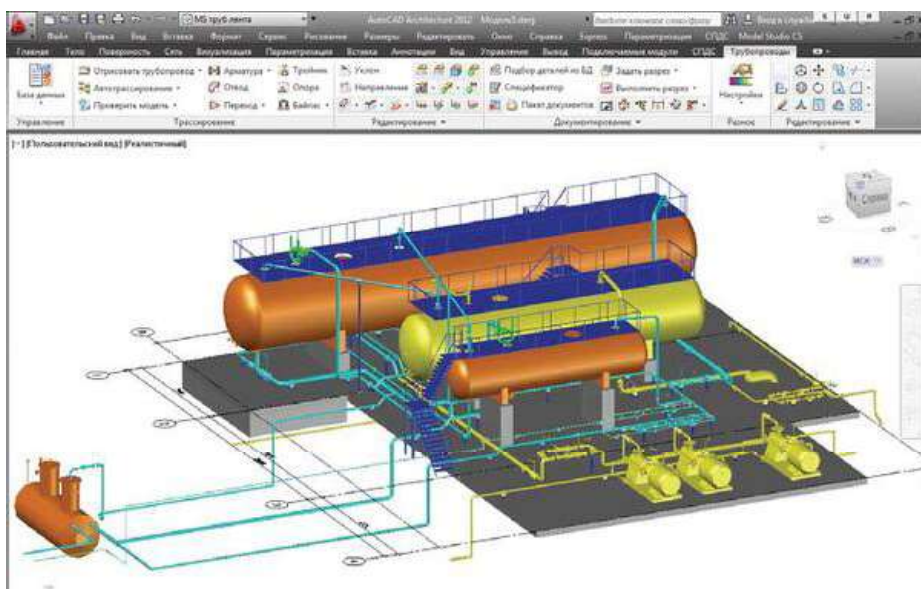
- создать виртуальный (электронный) макет объекта;
- на основе виртуального макета проверить геометрическую согласованность модели (выполнить проверку на предмет коллизий);
- сгенерировать необходимые виды и разрезы, то есть сформировать основные чертежи;
- получить исходные данные для расчетов и выполнения смежных задач.



Объект до реконструкции



Объект после реконструкции



3D-модель оборудования, арматуры и трубопроводов, выполненная с помощью Model Studio CS Трубопроводы

Корректно построенная модель обеспечивает возможность получать абсолютно точные перечни оборудования, изделий и материалов, используемых при формировании модели (спецификации, ведомости материалов и пр.).

Как показала практика, работа с трехмерными моделями и формирование консолидированной модели объекта строительства на основе специализированных частей открывают широкие возможности для более эффективного взаимодействия между отделами и для выпуска проектно-сметной документации.

Модель, созданная инженерами ООО «ПермНИПИнефть» при помощи программных решений «СиСофт Девелопмент», состоит из нескольких частей: технологической, строительной, электрической, генплана объекта строительства. Каждая часть ДНС выполнялась инженерами соответствующего отдела:

- обустройства нефтяных и газовых месторождений;
- электроснабжения;
- автоматизации и связи;
- генплана и дорог.

Программные решения, которые использовались при разработке проекта ДНС:

- для выполнения трехмерной модели оборудования, арматуры и трубопроводов применялся программный комплекс Model Studio CS Трубопроводы. В системе были размещены оборудование и строительные конструкции (площадки, лестницы, фундаменты), выполнена трассировка трубопроводов, заданы необходимые уклоны, установлены опоры, арматура и фитинги, назначены материалы из базы данных.
- Модель кабельных конструкций и трехмерная раскладка кабеля выполнялись средствами ПО Model Studio CS Кабельное хозяйство.

Model Studio CS поддерживает многопользовательский доступ к обширной базе данных оборудования, изделий и материалов. Для выполнения комплексного проекта базу потребовалось пополнить несколькими видами специализированного оборудования, арматуры и конструкций. Встроенный в систему параметризатор позволяет формировать собственные (уникальные) интеллектуальные объекты, меняющие форму, размеры и поведение в зависимости

от параметров заданного объекта. Созданный параметрический объект можно сохранить в базе данных и повторно использовать в текущем и последующих проектах.

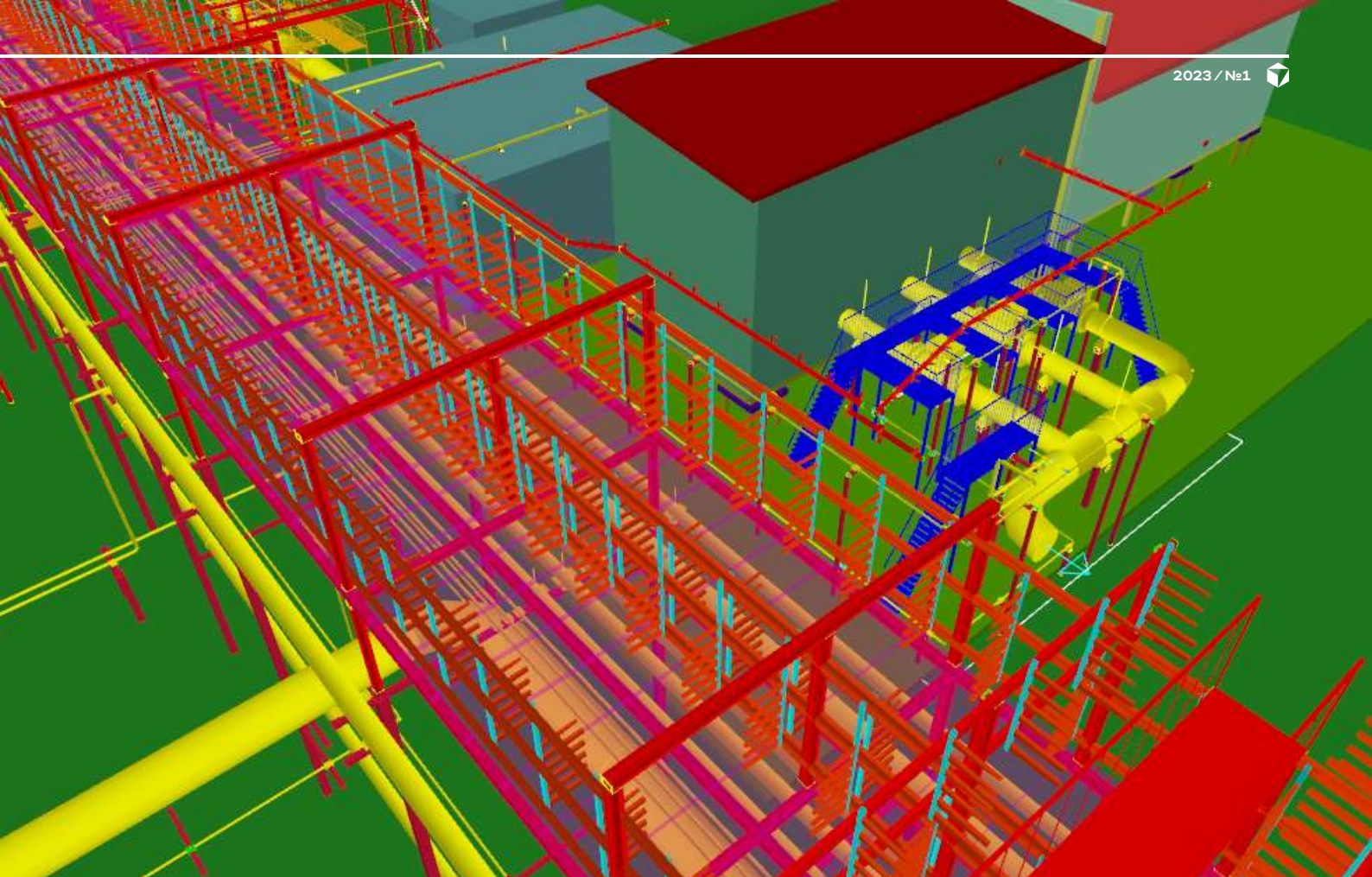
Специалисты «СиСофт Девелопмент» Пермь внесли в настройки ПО дополнения, позволяющие в уже готовом чертеже проставлять правильно сформированные позиции и выводить в поле чертежа необходимую спецификацию, что, безусловно, упростило труд проектировщиков.

Результат работы специалистов института «ПермНИПИнефть»:

- создана комплексная трехмерная модель объекта, которая может использоваться как на этапах строительства и пуска в эксплуатацию, так и впоследствии для ведения оперативных журналов, контроля плановой замены оборудования, ремонтов и т.д.;
- автоматизированным способом получен комплект документации: планы, разрезы с размерами и выносками, спецификации, кабельные журналы.

Следующий этап сотрудничества с «СиСофт Девелопмент» – освоение ПО для разработки металлоконструкций, а также создание информационных систем с помощью публикации 3D-моделей и проектной 2D-документации в CADLib Модель и Архив. Применение инновационных технологий CADLib Модель и Архив предоставит возможность передавать заказчику всю информацию по проекту в единой трехмерной информационной среде – для использования при строительстве и эксплуатации объектов.

Совместная работа над цифровой моделью ДНС позволила специалистам ООО «ПермНИПИнефть» и «СиСофт Девелопмент» сделать еще один серьезный шаг в развитии комплексного трехмерного проектирования.



Комплексное проектирование объектов газовой промышленности. Система газопроводов «Заполярье – Уренгой»

на основе 3D-модели

Опыт ПАО «ВНИПИгаздобыча»
(ООО «Газпром проектирование»)
г. Саратов

Всероссийский научно-исследовательский проектный институт (ПАО «ВНИПИГаздобыча») является ведущим проектно-изыскательским институтом нефтегазового комплекса России. Организация, будучи дочерним предприятием ООО «Газпром», специализируется на разработке проектной документации для обустройства углеводородных месторождений, строительства объектов добычи, хранения, транспортировки и переработки газа. Кроме того, ПАО «ВНИПИГаздобыча» осуществляет авторский надзор над спроектированными объектами на различных этапах их жизненного цикла.

Институт имеет богатую историю. С момента основания учреждения в 1948 году его сотрудниками реализованы сотни проектов. Более 90% объема работы выполнены по заказу «Газпрома». Сегодня институт обеспечивает проектной документацией значительную часть вводимых в строй объектов добычи газа и углеводородного сырья.

Современное состояние газовой промышленности, в особенности добычи газа, ставит перед проектировщиками сложнейшие задачи. Сосредоточение основной сырьевой базы в отдаленных районах страны с исключительно сложными природными условиями, выход на глубокозалегающие, сложнопостроенные геологические горизонты, крайнее обострение экологических проблем – эти и многие другие задачи требуют решения современными средствами. Предъявляются всё более жесткие требования к качеству, срокам выполнения, конкурентоспособности проектов и эффективности самого проектного производства.

В связи с реализацией новых масштабных проектов предприятие ПАО «Газпром» столкнулось с необходимостью вывести проектирование и инжиниринг в нефтегазовой отрасли на качественно новый уровень.

Компания остановила свой выбор на «СиСофт Девелопмент» (CSoft Development), поскольку на протяжении нескольких лет специалисты ее занимались разработкой программного обеспечения для проектных отделов ПАО «ВНИПИГаздобыча». Кроме того, компания «СиСофт Девелопмент» обеспечила необходимые настройки программ-

ного обеспечения под требования института и пополнение баз данных.

Преимущества решений «СиСофт Девелопмент»:

- носят комплексный характер;
- охватывают автоматизацию выпуска всех разделов проектной документации.

В декабре 2003 года ПАО «ВНИПИГаздобыча» и компания «СиСофт Девелопмент» заключили генеральное соглашение по разработке и внедрению на предприятии заказчика комплексной системы автоматизированного проектирования (КСАПР) объекта капитального строительства газовой промышленности.

Полномасштабные работы по внедрению САПР начались в первом квартале 2004 года и завершились в 2007 году.

Работа велась по двум главным направлениям:

- внедрение автоматизированных рабочих мест проектировщиков (37 АРМ различной специализации закуплены и установлены в первом полугодии 2004 года);
- внедрение системы электронного документооборота и управления проектными данными TDMS, предложенной компанией «СиСофт Девелопмент».

Основой системы TDMS является объектно-ориентированное ядро, позволяющее гибко настроить среду разработки объектов проектирования (проектов, изделий, сооружений)

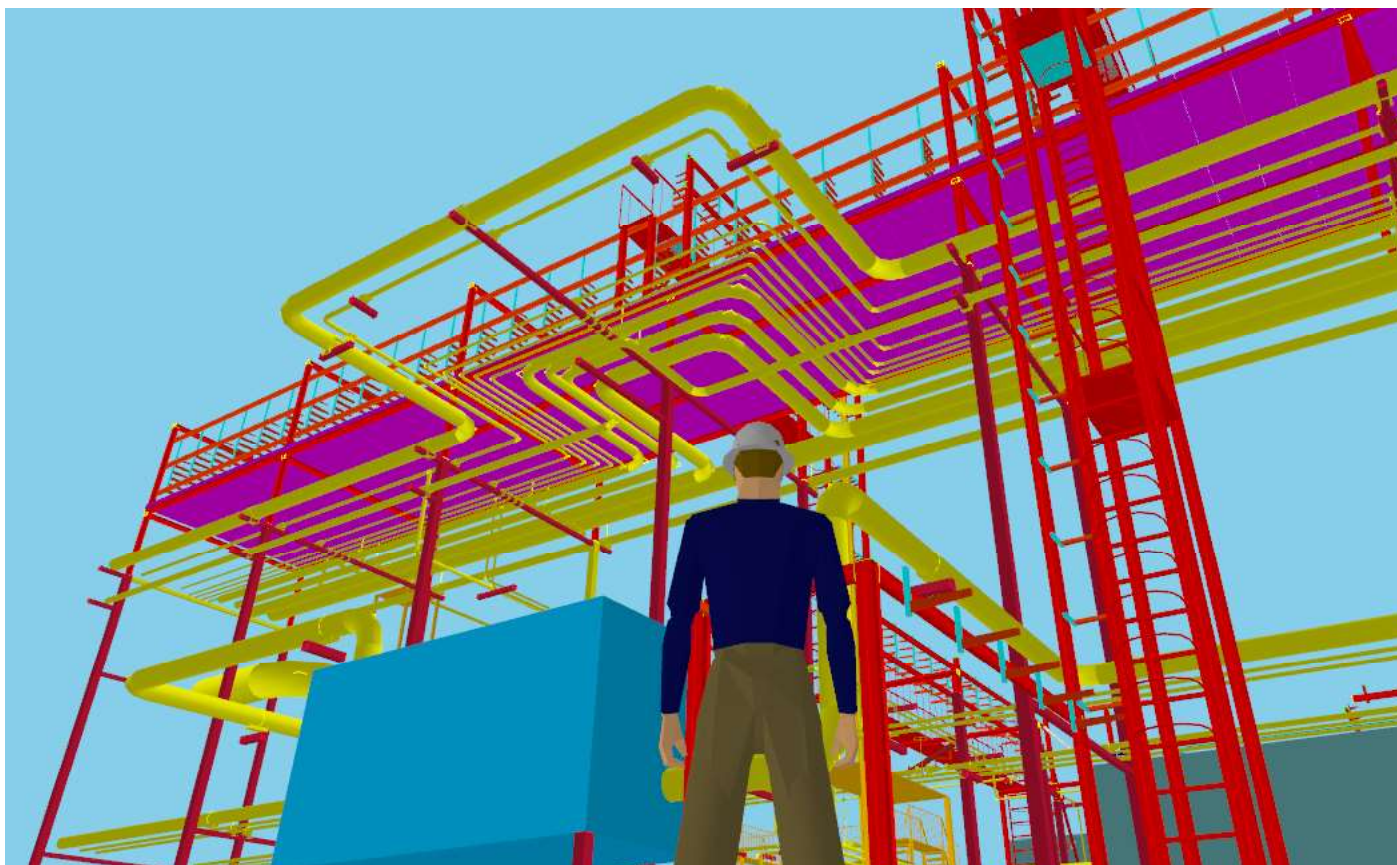
и связать в единое информационное пространство разнородные электронные документы, внешнюю и внутреннюю почту, систему управления, отслеживание хода выполнения работ и обеспечение интеграции с прикладными программами, установленными на предприятии заказчика.

Благодаря своей гибкости TDMS используется для создания электронных архивов, организации документооборота электронной технической документации и автоматизации процессов проектирования в различных областях, среди которых:

- промышленное и гражданское строительство;
- техническая инвентаризация;
- машиностроение;
- судостроение.

На платформе TDMS построены различные модульные решения, которые могут быть интегрированы в единую информационную систему предприятия:

- электронный архив;
- система управления проектной и технической документацией;
- система управления договорной и административно-распорядительской документацией;
- система управления взаимоотношениями с заказчиками;
- система управления составом изделия.



Месторождение нефти и газа. Model Studio CS и TDMS

Выгода от внедрения TDMS:

- повышение доступности информации – сокращение временных затрат на поиск актуальной информации;
- снижение накладных расходов на работу с бумажными документами;
- повышение эффективности управления и работы сотрудников;
- защита и сохранность данных;
- повышение удобства работы;
- соответствие международным стандартам качества.

Система TDMS и электронный документооборот были внедрены на всем проектном производстве.

Продукты Model Studio CS использовались для проектирования характерных объектов различных типов:

- наружных установок;

- подземных и наземных коммуникаций на эстакадах;

- внутрицеховых установок и систем.

При выполнении проекта были решены следующие задачи:

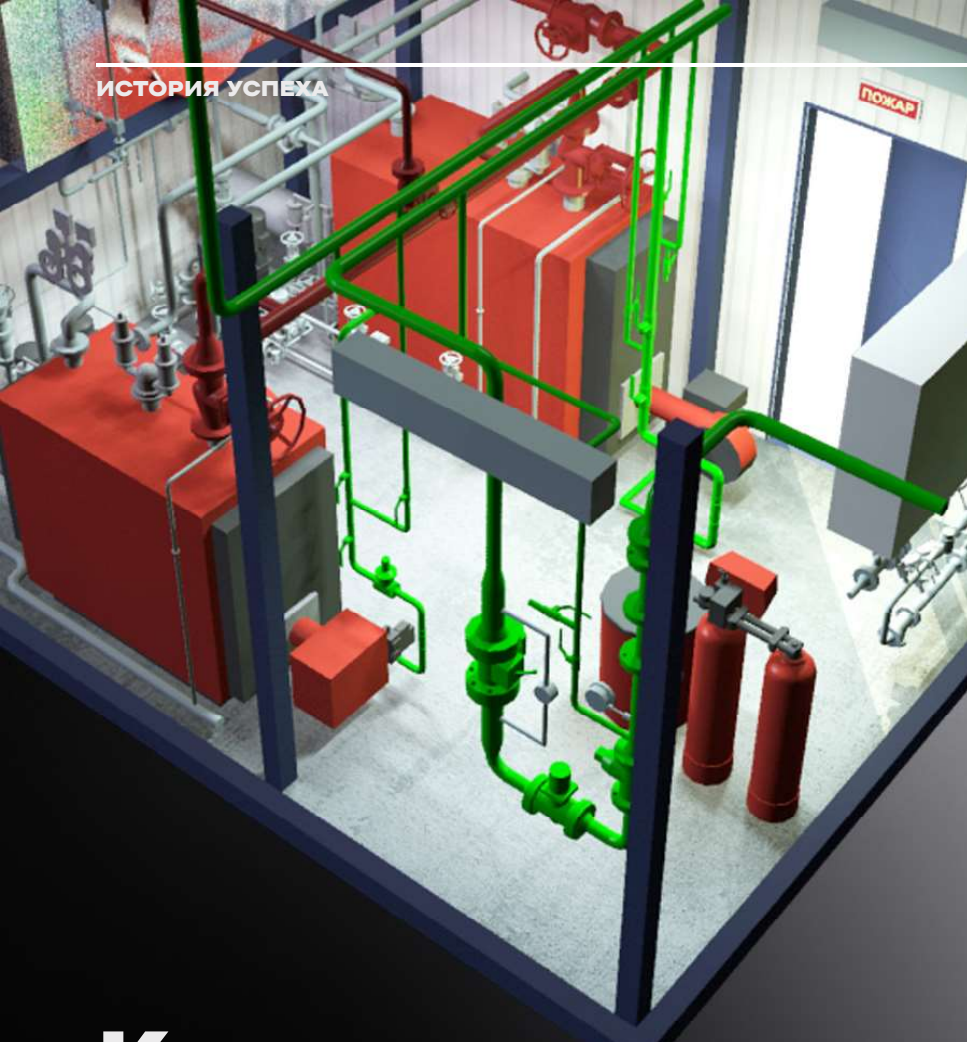
- размещение систем технологических трубопроводов по эстакадам с учетом уклонов;
- трехмерная трассировка и раскладка силовых и контрольных кабелей;
- комплексный подход в проектировании наружных коммуникаций, кабельных и трубных эстакад на основе 3D-модели средствами программ линейки Model Studio CS;
- документооборот на основе 3D-модели, а также обмен заданиями на основе 3D-модели, реализованный в TDMS.

В рамках совместной работы специалистов «СиСофт Девелопмент» и ПАО «ВНИПИГаздобыча» были достигнуты следующие результаты:

мент» и ПАО «ВНИПИГаздобыча» были достигнуты следующие результаты:

- улучшена эргономика программного обеспечения;
- разработаны новые функции и инструменты;
- разработаны специальные методики, позволяющие обходить математические ограничения САПР-платформы и приложений.

Проект «Комплексное проектирование объектов газовой промышленности. Система газопроводов «Заполярье – Уренгой». Компрессорная станция Пуртазовская, 3-й цех» стал итогом совместной работы специалистов «СиСофт Девелопмент» и ПАО «ВНИПИГаздобыча» и занял первое место на конкурсе профессионального мастерства по информационным технологиям и компьютерному моделированию.



Комплексное проектирование паровых котельных

с помощью инструментов программного комплекса Model Studio CS

Опыт ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»
г. Москва

ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» – крупнейшее предприятие, выполняющее весь комплекс работ по строительству котельных и мини-ТЭЦ: от разработки проектной документации до сдачи в промышленную эксплуатацию. Более 60 лет предприятие занимается проектированием, строительством, техмонтажом и сдачей в пусконаладку объектов теплоэнергетики. Клиентами компании являются предприятия, которым необходимо решить вопросы тепло- и электроснабжения. Компания «МПНУ Энерготехмонтаж» построила практически все производственные и отопительные котельные в Центральной России и Прибалтике (свыше 7000 котельных).

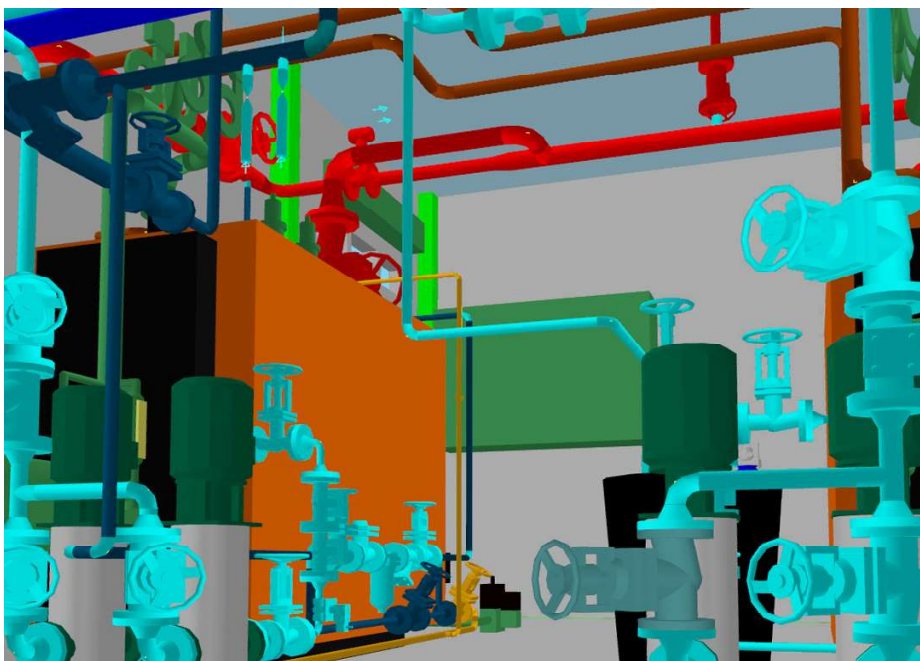
Организация включает несколько подразделений, которые занимаются проектированием в Самаре, Казани, Брянске и успешно применяют программное обеспечение Model Studio CS.

Проектирование промышленных и гражданских объектов невозможно без надежных средств автоматизации. Приняв решение отказаться от зарубежной САПР в пользу отечественной, компания стремилась решить следующие задачи:

- автоматизировать построение спецификаций;
- формировать информационные 3D-модели объектов;
- развивать подразделения организации;
- использовать программное решение не только для проектирования, но и в процессе монтажа, наладки, последующего сервисного обслуживания объектов.

Ключевые особенности линейки продуктов Model Studio CS:

- учет российской технологии проектирования и зарубежного опыта;
- русскоязычная среда проектирования и базы данных оборудования;
- техническая поддержка;
- многоступенчатая проверка качества.



Фрагмент выполненной специалистами ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» трехмерной информационной модели паровой котельной

Первыми объектами, проектирование которых шло с применением Model Studio CS, стали:

- паровые котельные фармацевтического завода на 7 тонн пара в час (Калужская обл.). Особенность проекта: два котла встраивались в существующую водогрейную котельную;
- «Энергоцентр» (Тульская обл.) с двумя газопоршневыми установками по 1 и 2 МВт (полностью покрываются потребности предприятия в электроэнергии, а также за счет утилизации тепла дополнительно вырабатывается пар на технологические нужды).

С помощью инструментов программного комплекса Model Studio CS Трубопроводы специалисты «МПНУ Энерготехмонтаж» выполнили трубопроводную обвязку паровой котельной общей производительностью 1 т/ч. В котельной были установлены два котла на 250 и 800 кг/ч пара, бак запаса питательной воды, узел ввода газа, насосное и другое вспомогательное оборудование.

Прежде чем программное решение было запущено в ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж», специалисты компании-разработчика «СиСофт Девелопмент» провели следующую работу:

- обучили сотрудников «МПНУ Энерготехмонтаж» работе с инструментами Model Studio CS, а также администрированию базы программного комплекса и методам ее пополнения новыми объектами;
- настроили, сверх предусмотренных в стандартной поставке, дополнительные профили заказных спецификаций для повышения уровня автоматизации при выпуске проектной документации;
- автоматизировали рабочие места в трех подразделениях компании, впоследствии количество автоматизированных рабочих мест увеличилось.

После этого специалисты «МПНУ Энерготехмонтаж» начали выполнять трехмерные проекты на основе решений Model Studio CS.

Возможности, которые предоставил программный комплекс Model Studio CS инженерам-проектировщикам ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж»:

- возможность проектирования с использованием трехмерных технологий;
- автоматизированный выпуск проектной документации;

- использование трехмерных проектов при строительстве и монтаже объектов в качестве информационной поддержки.

Инструменты Model Studio CS справляются с решением сложных нетиповых задач, которые стоят перед сотрудниками ОАО «МПНУ Энерготехмонтаж» и связаны со спецификой работы организации, с учетом:

- высокой степени обвязки трубопроводов на ограниченных участках пространства;
- большого количества нестандартной арматуры иностранного производства.

3D-модель в проектной документации была сохранена в базу для дальнейшего применения.

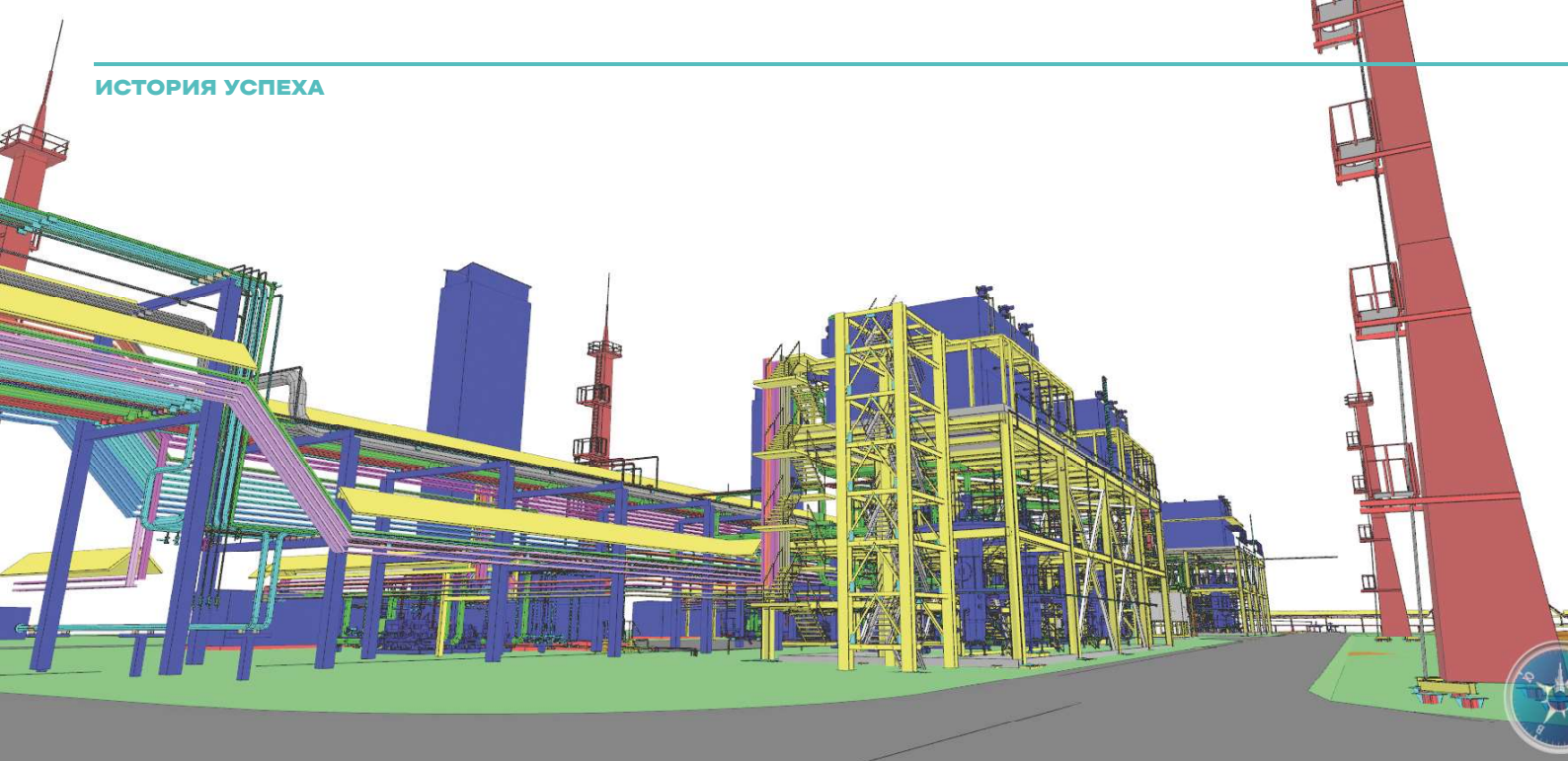
Основные изменения, произошедшие в «МПНУ Энерготехмонтаж» после внедрения Model Studio CS:

- увеличение количества чертежей;
- более детальная прорисовка трубопроводов;
- проекции;
- сокращение сроков проектирования до трех месяцев.

Продукты линейки Model Studio CS, которые использует «МПНУ Энерготехмонтаж»:

- Model Studio CS Кабельное хозяйство;
- Model Studio CS Строительные решения;
- Model Studio CS Трубопроводы;
- CADLib Модель и Архив.

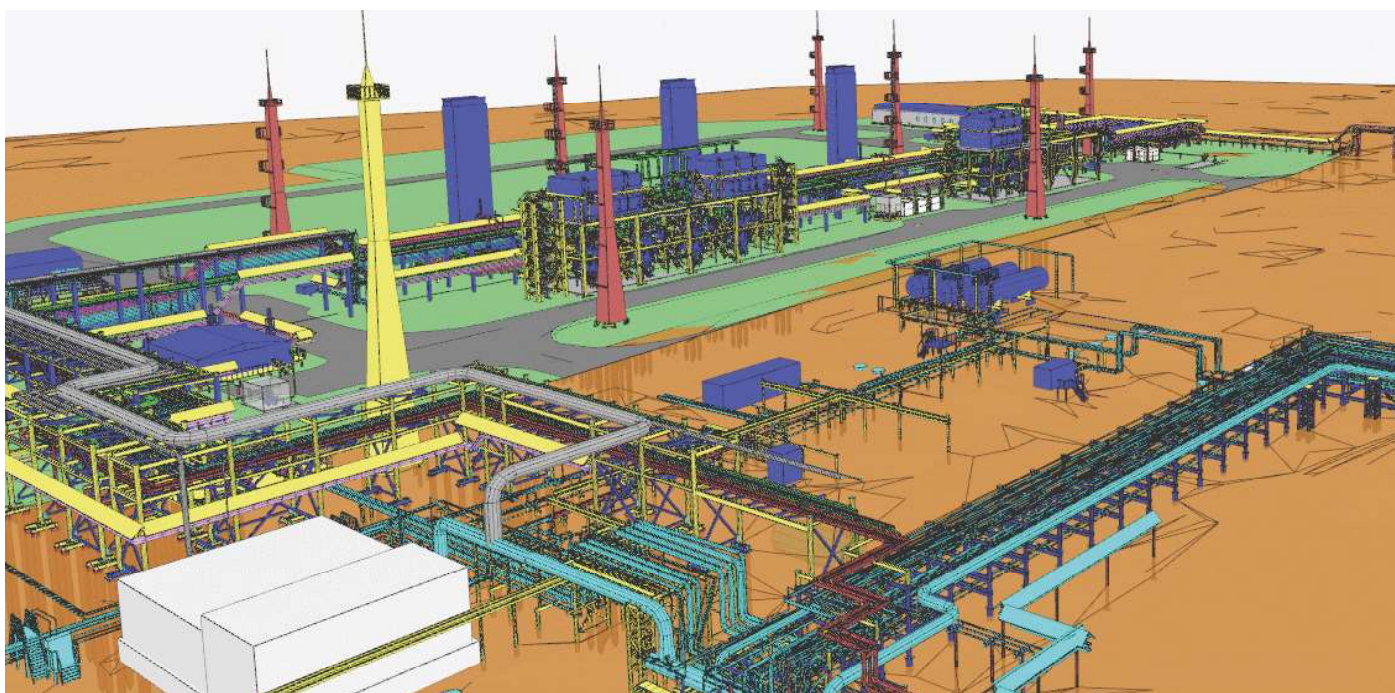
Благодаря использованию программных продуктов «СиСофт Девелопмент» предприятию удалось значительно сократить сроки проектирования объектов и существенно повысить качество инженерной работы.



Разработка комплексной трехмерной модели дожимной компрессорной станции (ДКС)

Опыт ООО «ОйлГазПроект»
г. Уфа

Компания «ОйлГазПроект» много лет занимается выполнением проектно-изыскательских работ для топливно-энергетического комплекса страны. Команда профессионалов проектирует сложные технологические объекты, предлагая передовые решения.



Трехмерная информационная модель дожимной компрессорной станции, выполненная в Model Studio CS и CADLib Модель и Архив

Основные области специализации компании: добыча нефти и газа (скважины и кусты, промысловые трубопроводы, промысловые дороги, базы ГСМ); подготовка нефти и газа (предварительный сброс воды, подготовка товарной нефти и газа, подготовка товарного конденсата); переработка и транспортировка нефти и газа; энергетика; криогенные технологии и автодороги.

Виды проектируемых объектов:

- обустройство месторождений нефти и газа;
- кусты скважин, нефтегазосборные сети, системы ППД;
- УПСВ, ДНС, УПН, ЦПС, УКПГ, КС и т.д.;
- транспорт и хранение нефти, газа, нефтепродуктов;
- магистральные нефте-, газо- и продуктопроводы;
- приемка базовых проектов лицензиаров;
- проектирование технологических установок, МЦК, ОЗХ;
- криогенные технологии;

- заводы по малотоннажному производству СПГ;

- криоАЗС;

- энергетика, связь и др.

Одной из первых в стране компания «ОйлГазПроект» перешла на BIM-моделирование: с 2014 года она применяет программные продукты линейки Model Studio CS («СиСофт Девелопмент», г. Москва).

Перед организацией стояла задача внедрить трехмерное проектирование, а также спроектировать 3D-модель дожимной компрессорной станции (ДКС).

При помощи инженерного программного комплекса Model Studio CS и информационной системы для поддержки жизненного цикла объектов CADLib Модель и Архив специалисты компании «ОйлГазПроект» создали комплексную 3D-модель ДКС в Ямало-Ненецком автономном округе.

Продукты Model Studio CS, использованные при проектировании дожимной компрессорной станции:

- Model Studio CS Строительные решения – служит для разработки

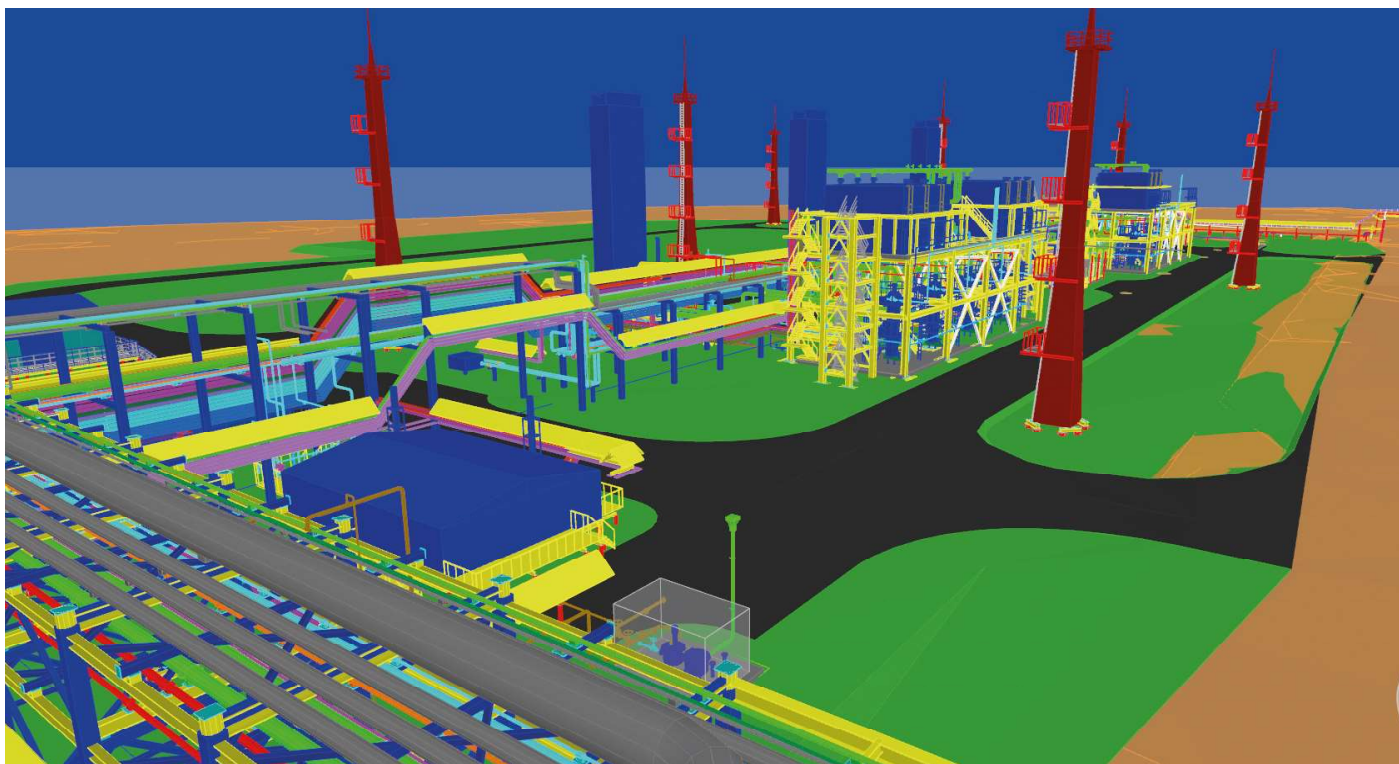
архитектурно-строительной части (марки AP, AC, КЖ, КМ);

- Model Studio CS Трубопроводы – используется для проектирования всех типов трубопроводных систем (марки ТО, ТМ, ТХ, ПТ, ГС, ВК, НВК, ТС, ОБК, НПТ);

- Model Studio CS Кабельное хозяйство – применяется для проектирования кабельных трасс и раскладки кабелей (марки ЭС, ЭХЗ, ЭК1, ЭК2, ЭН, ЭОО, А, СОП, ЭМ1, ЭМ2, ЭО, СС, ОПС);

- CADLib Модель и Архив – информационная система для поддержки жизненного цикла объектов капитального строительства и технологического оборудования промышленных предприятий, которая обеспечивает управление процессом проектирования, проверку 3D-моделей, информационную поддержку в процессе строительства и эксплуатации зданий, сооружений и оборудования.

Специалисты компании-разработчика адаптировали инженерный комплекс Model Studio CS к запросам компании «ОйлГазПроект», что значительно расширило возможности проектирования, а также позволило проектной организации:



Трехмерная информационная модель дождевой компрессорной станции, выполненная в Model Studio CS и CADLib Модель и Архив

- проводить разработку специализированных шаблонов и форм для ввода данных в модель с целью получения текстовой проектной документации;
- обеспечить возможность генерации BIM-отчетов по комплексной модели объекта.

Инструменты Model Studio CS успешно используются в работе монтажно-технологического отдела. В частности, применяются для получения отчетов об объеме воды при гидроиспытаниях, отчетов по используемой арматуре, по регулирующим клапанам, по трубопроводам и фланцам.

Для обеспечения взаимодействия специалистов смежных отделов сотрудники АО «СиСофт Девелопмент» сформировали для компании «ОйлГазПроект» шаблоны выдачи задания на основе 3D-модели.

Инженерный комплекс Model Studio CS позволил компании перейти на BIM-моделирование объектов промышленного комплекса и автома-

тизировать деятельность проектной организации.

В частности, у компании-проектировщика появилась возможность объединить различных специалистов в единой системе проектирования, а также объединить разнородные проектные данные в единой среде хранения и обработки. Кроме того, значительно сократились сроки разработки проектов благодаря ускорению процессов проектирования, а также расширились возможности за счет совместимости Model Studio CS с различными решениями от других производителей.

Гибкость инженерного программного решения Model Studio CS позволила специалистам ООО «ОйлГазПроект» дополнительно адаптировать комплекс под проектные задачи.

Преимущества Model Studio CS для проектной организации:

- комплекс ориентирован на российские нормы и стандарты, содержит обширные базы данных

оборудования, изделий и материалов. В результате значительно упрощаются его внедрение и техническое сопровождение, снижается нагрузка на IT-службы предприятий;

- работает в комплексе с базой данных CADLib Проект и, таким образом, является инструментом управления 3D-проектом, который позволяет объединить в едином информационном пространстве комплексную трехмерную модель объекта строительства, документацию, спецификацию, календарный план и любую другую информацию об объекте.

Решение на основе продуктов Model Studio CS обеспечило комплексную автоматизацию всего цикла проектирования с существенным сокращением сроков и стоимости выполняемых работ, а также повысило качество проектно-сметной документации, позволило использовать проект не только на стадии строительства, но и в процессе эксплуатации объекта.

Российские вузы нашли новые подходы к подготовке ИТ-специалистов

Технологическая независимость – курс, который взяла отечественная экономика, требует высококвалифицированных кадров. В первую очередь речь идет об ИТ-специалистах, которые нужны буквально в любой отрасли для решения самых разнообразных задач. Сегодня российская экономика испытывает их дефицит – стране не хватает около миллиона айтишников.

Чтобы восполнить существующий дефицит, в нашей стране реализуется целый ряд программ. Одна из них – федеральный проект «Кадры для цифровой экономики». По этому проекту количество бюджетных мест по цифровым направлениям предполагалось увеличить с 80 тысяч в 2021 году до 120 тысяч в 2024-м. Однако новые экономические условия показали, что такого количества специалистов будет недостаточно. Поэтому уже в 2022 году количество бюджетных мест на факультетах, связанных с информационными технологиями, было увеличено до 160 тысяч. Скорее всего, в следующем 2023-2024 учебном году их станет еще больше.

Вчерашние школьники охотно идут в ИТ, понимая, что за цифровыми технологиями будущее. В этом году информатика вошла в тройку самых популярных предметов ЕГЭ. Количество школьников, решивших ее сдавать, увеличилось более чем на 30 тысяч по сравнению с 2021 годом – до 128 тысяч человек.

«Цифровая трансформация, активно происходящая в госсекторе, требует разработчиков отечественных платформ и специалистов по интеграции, – отмечает директор по инновациям компании «Меркатор Холдинг» Павел Теплов. – Импортозамещение требует собственных разработок электронных компонентов, включающих программное обеспечение и, соответственно, программистов в этой сфере. Киберугрозы сегодня также выходят на новый уровень и чтобы им противостоять, нужны высококлассные специалисты по информационной безопасности. Бурный рост и развитие цифровых двойников, систем, применяющих машинное зрение, использование методов искусственного интеллекта требуют дата-сайнтистов, методологов и аналитиков».

Сегодня быть айтишником и престижно, и выгодно. Информационные технологии не сосредоточены только в одной из областей экономики, поэтому ИТ-специалисты нужны буквально везде. Однако это вовсе не означает, что на рынке труда готовы биться за любого кандидата. Сегодня востребованы исключительно высококвалифицированные кадры, имеющие фундаментальную основу профильных знаний и навыков, постоянно повышающие свою квалификацию и готовые решать нестандартные задачи. Отечественные вузы вполне способны подготовить такие кадры. Об этом говорит хотя бы то, что наши специалисты востребованы как в России, так и по всему миру.

Вместе с тем вузы понимают, что при быстро меняющейся повестке дня нужны специалисты, которые могут решать не только сегодняшние задачи, стоящие перед экономикой, но и способные работать на опережение. Очевидно, что профессионалов нового формата нельзя готовить по-старому. Времена, когда студенты овладевали знаниями, исключительно сидя в аудиториях, уходят в прошлое. На смену приходят подходы,

которые позволяют не только снабдить будущего специалиста теоретическими знаниями, но и дать возможность «поработать руками» над созданием реального проекта, у которого есть самый настоящий заказчик. Как правило, это отечественные высокотехнологичные компании, которые заинтересованы в квалифицированных кадрах, готовых приступить к решению реальных задач даже не после получения диплома, а еще на этапе обучения.

Для этого вузы активно сотрудничают с российским бизнесом и госкорпорациями, вместе корректируют обучающие программы, создают образовательную среду нового формата, где есть экспериментальные лаборатории и целые технопарки, в которых студенты могут сразу на практике применить полученные знания и даже создать реальный продукт от идеи до готового образца.

«Система подготовки не стоит на месте, – считает Павел Теплов. – Наши вузы традиционно дают хорошие базовые знания для дальнейшей профессиональной подготовки, которая, как правило, происходит уже непосредственно на рабочем месте. Специалисты проходят внутрикорпоративное обучение по мере своего профессионального роста. У студента теперь гораздо больше шансов столкнуться с практически прикладными задачами в стенах вуза, а у работодателя – получить готового специалиста. Развивается сотрудничество с бизнесом, потребителем и кадров, и научных изысканий. Все более охотно вузы берутся за решение задач реального сектора экономики, создавая кооперационные цепочки с конструкторскими бюро промышленных предприятий и корпораций. Отличным примером является Московский политехнический университет, ведущий большую практическую работу в интересах автотропа».



Рынок жилья бьет рекорды. И от этого становится все тревожней

2022 год стал одним из самых необычных с точки зрения развития российского рынка недвижимости: он столкнулся с вызовами, которых еще не было. В первую очередь они обусловлены внешними обстоятельствами. Речь идет о разрыве отношений со многими иностранными партнерами и нарушении привычных логистических цепочек, а также снижением покупательной способности населения. Было бы ошибочно утверждать, что эти явления привели к большим потрясениям, к счастью, их не было, но определенные негативные процессы, а главным образом тревожные ожидания породили.

Лидеры все те же

2022 год стал для России рекордным с точки зрения ввода в строй жилья. По данным Росстата, за 11

месяцев было построено 93,26 млн кв. м. жилья. Это на 14,9% больше, чем за тот же период позапрошлого года, и больше, чем за весь 2021 год (по предварительным данным

за весь 2022 год было построено 101 млн кв.м). В 2021 году всего было построено 92,6 млн кв.м жилья, и это стало историческим рекордом строительства жилья за всю историю на-

шей страны, включая советский период.

Но, пожалуй, не менее, а то и более важный показатель – стоимость реализации жилой недвижимости. На 15 января 2023 года по сравнению с 15 января 2022 года в Московском регионе этот показатель вырос на 45% и достиг 1,7 трлн рублей. Причем 70% от этой суммы приходится на старую Москву (800 млрд рублей пришлось на ЦАО и прилегающие к нему территории, притом что на новых столичных территориях объем продаж вырос всего на 2-3%). По объемам продаж лидирует район Раменки, далее идут Даниловский район и Хорошево-Мневники.

По классу жилья лидирует комфорт-класс: на покупку этого вида недвижимости покупатели израсходовали 900 млрд рублей; почетное второе место заняло жилье бизнес-класса – на его приобретение потрачено 526 млрд рублей, далее в этом списке идет жилье премиум- и элит-класса.

Теперь о лидерах среди застройщиков в Московском регионе. На первом месте с большим отрывом идет компания ПИК, далее Самолет, третью позицию занимает Smindex Интеко.

По словам Ольги Хасановой, генерального директора Urban Awards, состав списка ТОП-20 компаний на рынке жилой недвижимости Московского региона остается неизменным. Практически не появляется новых компаний, перемены касаются исключительно позиций, занимаемых существующими компаниями-застройщиками.

Согласно еще одному рейтингу, по объему активов первое место занимает РГ Девелопмент, далее идет компания Forma и замыкает тройку лидеров Абсолют-недвижимость.

Кроме того, среди ведущих застройщиков был проведен опрос об их планах на ближайшее будущее. Практически никто из них не собирается сбавлять обороты: они намерены закончить начатые проекты. А вот выйдут ли они с новыми проектами в 2024-2025 годах и сколько их будет, пока неясно.

Нестандартная ситуация

Сегодня на рынке недвижимости сложилась нестандартная ситуация. По мнению Марии Могилевцевой-Головиной, директора по продукту компании Сити XXI, все началось еще в первой половине 2022 года: в апреле после длительного периода роста цен началось их снижение. Сначала небольшое, на 2-3%, но постепенно оно увеличивалось. Более того, реальное падение стоимости недвижимости было существенно больше, чем это отражено в официальных отчетах. Причина в том, что многие застройщики предоставляют скидки на построенную ими недвижимость, составляющие до 25-30% от заявленной первоначально цены.

Сходные процессы происходили и на вторичном рынке, хотя там несколь-

Как удержать покупателя

Разные компании используют для этого разные способы. Мария Могилевцева-Головина рассказывает, что первоначально для достижения этой цели их компания приняла решение сократить продажу квартир с отделкой. Это вызвало недовольство покупателей: им хочется сразу въехать в готовое жилье и больше ничем не заморачиваться. Компании пришлось изменить решение.

Заместитель генерального директора «Группы ЛСР» Андрей Цариковский называет один из способов выживания их компании в современных условиях. Это ставка на диверсификацию бизнеса. Например, если раньше компания работала преимущественно в сегменте жилищного строительства, то почему бы не по-

Важный тренд – комплексное освоение территории. Сегодня покупатели требуют от застройщиков качественной инфраструктуры, хотят, чтобы все было рядом, в пределах пешей доступности. Те девелоперы, которые лучше и оперативнее откликнутся на этот запрос, получат конкурентное преимущество

ко иная ситуация. Если еще недавно недвижимость чаще всего продавалась по первоначально заявленной цене, то с какого-то момента на рынке возник «восточный базар», то есть пошли активные торги. В начале 2022 года покупателям удавалось скинуть цену на 8-10%, а к концу года – на 15% и даже больше.

По прогнозу Марии Могилевцевой-Головиной, в 2023 году на рынке жилья покупатель, который, почувствовав свою силу, становится все более привередливым, окончательно начнет диктовать свои условия продавцу. Он будет активно торговаться и при этом медленно принимать решение о заключении сделки.

пробовать выйти на рынок строительства гостиниц, в частности, на курортах в связи с ростом популярности внутреннего туризма. Спрос на такие объекты в стране есть. Но любой курорт может быть рентабельным только в том случае, если он принимает туристов круглый год.

Еще один возможный вариант – не начинать реализацию новых проектов, а продолжить строить новые очереди старых, тех, которые уже завоевали популярность у покупателей, то есть там, где сохраняется устойчивый спрос.

Новый урбанизм прокладывает дорогу

Сегодня, по мнению главного редактора информационно-аналитического портала Urbanus.ru Анастасии Кременчук, достаточно ясно просматриваются новые тенденции, вызванные как внешними, так и внутренними факторами. Так, снижается доля недвижимости бизнес-класса и растет число квартир комфорт-класса. Также происходит уход девелоперов из сегментов высоких ценовых категорий. Делается это по сугубо прагматическим причинам: в условиях снижения платежеспособного спроса важно не повышать продажную цену построенной недвижимости. Растет количество недвижимости с европейской планировкой, то есть квартир с четким зонированием: гостиная-спальня-кухня.

Государство озабочено увеличением продаж малогабаритных квартир, поскольку это никак не способствует демографическому росту. Поэтому оно старается подталкивать застройщиков к строительству квартир площадью свыше 50 кв. м. Однако рынок пока слабо реагирует на эти сигналы. Известно, что чем больше площадь квартиры, тем труднее ее продать: легче всего реализовать жилье небольшой площади. Поэтому спрос на него и растет.

Важный тренд – комплексное освоение территории. Сегодня покупатели требуют от застройщиков качественной инфраструктуры, хотят, чтобы все было рядом, в пределах пешей доступности. Те девелоперы, которые лучше и оперативнее откликнутся на этот запрос, получают конкурентное преимущество.

Переворот на рынке недвижимости

2022 год ознаменовался еще одной важной тенденцией, которая в недалеком будущем может резко изменить весь градостроительный процесс в России. Происходит быстрый рост частного домостроения. В 2021 году общий объем построенного жилья составил 92,6 млн кв. м, а доля индивидуального жилищного стро-

ительства (ИЖС) превысила 50%. В 2022 году по состоянию на 1 декабря было возведено 93 млн кв. м жилья, а доля ИЖС достигла уже 62%.

Однако пока это лишь небольшие сдвиги, а не устойчивая тенденция: строительство высотных многоквартирных домов не хочет сдавать свои позиции. Средняя этажность домов в настоящее время составляет 18 этажей, а средняя площадь квартир, подобно шагреновой коже, постоянно сжимается, уже до 45 кв. м. И это при том, что согласно опросам, до 70% жителей России хотели бы жить в собственных домах, а не малогабаритных квартирах.

По оценкам экспертов, доля ИЖС в России в общем объеме жилья составляет около 30%. В США этот показатель достигает 80%, в Финляндии – 70%. Иными словами, от этих стран мы отстаем на полвека.

И все же Россия может приблизиться к этим показателям. Заместитель председателя Общественного совета Минстроя РФ Олег Бетин указывает на то, что в 2021 году объемы ИЖС впервые превзошли объемы возведения многоквартирных домов (МКД) на 12%, а в 2022 году – уже в полтора раза.

Проблема состоит в том, что крупные застройщики в этот сегмент рынка пока почти не идут, хотя здесь имеется перспективное направление – индустриализация малоэтажного строительства. Расчеты показывают, что индивидуальные дома на 85% можно создавать на производственной площадке.

Почему тормозится развитие ИЖС?

Одна из основных причин, по мнению председателя Комиссии по градостроительству, государственной собственности и землепользованию Мосгордумы Елены Николаевой, – отсутствие равных условий для секторов строительства индивидуально-го жилья и многоэтажного. В секторе ИЖС почти не работает такой важный финансовый инструмент, как проектное финансирование, на эти цели

идет лишь 1% от общего объема финансирования. Также лишь 3% от общей суммы выданных ипотечных кредитов приходится на ИЖС, при этом ставки по таким займам выше, чем для покупки жилья в МКД.

Существенно выше для ИЖС и себестоимость инфраструктурной подготовки территорий: в среднем в 2,5 раза дороже по сравнению с многоквартирными домами. Например, что касается подключения таких домов к электроэнергетике, то есть регионы, где стоимость этой услуги в 10-15 раз выше, чем для МКД.

Все хорошо, но что-то тревожно

Строители рапортуют о рекордных показателях вводимого в строй жилья в МКД, а между тем, на этом рынке назревают серьезные проблемы. Да, сдается как никогда много жилья этого типа, но при этом 40 млн кв. м такого жилья не распродано. Анализ показывает, что в 2022 году 12% покупателей отложили заключение сделок по покупке недвижимости, доля желающих ее приобрести по цене до 5 млн рублей возросла с 56 до 65%, а доля желающих купить жилье от 10 млн рублей упала с 32 до 17%.

В многоэтажных домах быстро ухудшается качество квартирографии, резко возрастает доля студий и малогабаритных однокомнатных квартир. На Дальнем Востоке уже 70% вводимого жилья – это студии в среднем площадью в 15 кв. м, а средняя площадь однокомнатных квартир составляет 26 кв.м. Доля же трехкомнатных квартир во вводимом жилье составляет всего 14%, а доля квартир с площадью свыше 85 кв. м – 6%. Средняя же площадь частного дома равняется 121 кв. м.

Судя по многим признакам, 2023 год станет непростым для рынка недвижимости. Если строительная отрасль набирает темпы и сдает все больше квадратных метров, то покупатели покупают их все меньше. Если эти ножницы сохранятся, то кризисные явления будут только нарастать.

Елена Басова

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ, предоставляемых для публикации в журнале «Информационное моделирование»

Статьи для публикации в журнале
принимаются по адресу электронной почты:
editor@im-journal.ru.

Статья должна иметь следующую структуру:

1. Название статьи (3-8 слов).
2. Ключевые слова (5-10 основных терминов).
3. Краткая аннотация (80-120 слов).
4. Текст статьи (не более 10 страниц при наличии таблиц и графиков).
5. Список источников и литературы (не более 10 позиций).
6. Сведения об авторах статьи (не более пяти человек). Указываются фамилия, имя и отчество, ученая степень, ученое звание, место работы и должность. Фотография предоставляется по желанию.

Технические параметры текста статьи:

- язык – русский;
- формат файла основного текста – doc или docx;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта (кегель) – 12;
- междустрочный интервал – 1,5;
- выравнивание по ширине страницы;
- объем текста – от 6000 до 16000 знаков с пробелами;
- формат текста, таблиц, формул – doc, rtf, docx, txt;
- формат графических объектов (схемы, диаграммы и т.п.) – doc, ai, eps;
- формат картинок и фотографий – tiff или jpg с разрешением не менее 300 dpi;
- ссылки в тексте на графические объекты даются в круглых скобках, например (Рис.1);
- ссылки на источники или литературу в основном тексте даются в квадратных скобках [...];
- ссылки на источники в конце статьи приводятся в алфавитном порядке на языке оригинала согласно ГОСТ Р 7.0.100–2018 и ГОСТ Р 7.0.5–2008;
- термины на иностранном языке должны иметь перевод на русский язык;
- сокращения должны быть расшифрованы;
- единицы измерения физических величин, входящих в формулы, должны быть указаны в соответствии с Международной системой (СИ);
- формулы выполняются с помощью Редактора формул Word. Если формула не выведена автором в статью, то должна быть ссылка на ее источник.

Требования к оформлению таблиц, рисунков и формул

В тексте статьи обязательно должны быть ссылки на иллюстрации и подписи к ним.
Иллюстрации в текст статьи вставлять нельзя!

Все таблицы в тексте статьи нумеруются и сопровождаются заголовками, а в самом тексте статьи дается ссылка на таблицу.

Иллюстрации (фотографии, рисунки, схемы, графики, диаграммы, карты) для размещения в статье следует предоставлять отдельным файлом и сопровождать подписями.

Авторам при направлении материалов для публикации необходимо оформить согласие на использование персональных данных и заключить лицензионный договор. Шаблон согласия на использование персональных данных и текст лицензионного договора-оферты размещены на официальном сайте по адресу: www.im-journal.ru.

Заполненные и подписанные сканкопии согласия на использование персональных данных и лицензионного договора следует присылать на электронную почту: editor@im-journal.ru, а оригиналы – письмом в редакцию.

Редакция оставляет за собой право не принимать к публикации статьи, содержащие плагиат, а также оформленные с нарушением указанных требований. Допустимая доля оригинальности текста составляет не менее 75%.

В случае положительного решения о публикации материала автор публикации получает отредактированный текст статьи по электронной почте.

**Более подробно с требованиями к оформлению материалов можно ознакомиться на сайте:
www.im-journal.ru.**

День
ModelStudioCS



Очно (г. Москва)
Прямая трансляция

Практическая конференция ТИМИ-2023

Технологии информационного моделирования
и инжиниринга

- Выступления практиков
- Тест-драйвы
- Общение с разработчиками
- Круглые столы
- Тематические сессии
- Технологическая выставка

Регистрация на timi-conf.ru

Организатор конференции



Генеральный партнер

