



ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

АЛЕКСАНДР КОЗЛОВ:

ТОЛЬКО КАЧЕСТВЕННЫЕ
ДАННЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ
НАРАЩИВАТЬ БИЗНЕС

НИКОЛАЙ КОЗАК:

ДОМ.РФ ЗАПУСКАЕТ
ЦИФРОВУЮ АКАДЕМИЮ

РОСАТОМ
И ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
ОТРАБОТАЛИ ПИЛОТ
ПО УПРАВЛЕНИЮ
СРОКАМИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ
И ЭКСПЕРТИЗЫ

МАРАТ ХУСНУЛЛИН:

«ЦИФРА» ДЕЛАЕТ
СТРОИТЕЛЬНУЮ
ОТРАСЛЬ ПРОЗРАЧНОЙ
И ДОСТУПНОЙ



ВНАЧАЛЕ БУДЕТ «ЦИФРА»



Представители академической науки утверждают, что современная цивилизация в последние десятилетия превратилась в своеобразный культурный мусоросжигатель: подсчитано, что к концу XXI века полностью исчезнет примерно половина из шести тысяч языков, на которых сегодня говорят на Земле. С этими языками уйдут многие традиционные образы жизни и следы традиционных способов организации жизни. Это трагично, но почти неизбежно — технологический прогресс оставляет для малых культур место только в заповедниках и резервациях.

И такое будущее ожидает не только языки и народные промыслы. Прогресс касается всех сфер нашей жизни — в том числе и экономики. И, конечно, в полной мере это относится и к будущему строительной отрасли. Мы видим это будущее уже сегодня, когда многие компании, составляющие ведущий блок в нашем сегменте, отказываются от старых и традиционных форматов — в выборе и формировании инвестиционного замысла, проектировании, строительстве и последующей работе на построенных объектах — и переходят к новым, цифровым, технологиям, позволяющим значительно повысить КПД каждого действия и каждого операционного процесса, сократить издержки и сделать строительство более бережным по отношению к окружающей среде.

Во всем мире — и в России тоже — меняется система управления строительством: цифровизация строительства и внедрение технологий информационного моделирования позволят снизить себестоимость по отдельным видам стройки на 20%. «Будущее за BIM-технологиями. Чем быстрее мы перейдем на BIM, тем быстрее, проще и качественнее сможем проектировать. И что самое главное — качественнее эксплуатировать объекты», — заявил не так давно вице-премьер Марат Хуснуллин.

Внедрение цифровых технологий строительства — одна из задач национального проекта «Цифровая экономика». В их основе лежит проектирование строящегося объекта как единого целого. Их внедрение позволит оптимизировать бизнес-процессы и снизить риски на всех этапах жизненного цикла зданий, будет способствовать выработке оптимальных решений, выявлению ошибок на ранних стадиях проектирования, снижению затрат на строительство и эксплуатацию, сокращению сроков работ.

Будущее принадлежит тем, кто готовится к нему уже сегодня. Кто готов меняться, не дожидаясь, пока прогресс отправит привычные нам технологии в архивы истории — туда же, куда отправились когда-то технологии совершенствования гужевого транспорта и инновации в мире паровых машин.

Над этим номером «Вестника» работали самые разные структуры и люди: Минстрой и Главгосэкспертиза, Дом.РФ и Росстройконтроль, «Росатом» и «Газпромнефть», Росавтодор и Центр подготовки руководителей цифровой трансформации РАНХиГС — и даже заместитель председателя Правительства Российской Федерации. Они рассказывают разные истории о разных проектах и о разном опыте, но все же все эти статьи — об одном: о том, что наша отрасль вступает в новую цифровую эпоху, почему это хорошо и как именно лучше это делать.

*Игорь Манылов,
начальник Главгосэкспертизы России*

ЖУРНАЛ

«ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ»

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации ПИ
№ ФС77-67577 от 31.10.2016
ISSN: 2658-588XФАУ «Главгосэкспертиза России», 101000,
г. Москва, Фуркасовский переулок, дом 6

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Игорь Манылов

начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России», председатель Редакционного совета

Юлия Березкина

начальник Ханты-Мансийского филиала ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Владимир Вернигор

советник начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Сергей Волков

ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет по землеустройству»

Олег Грищенко

начальник ОГАУ «Госэкспертиза Челябинской области»

Михаил Крашенинников

начальник отдела нормативного обеспечения Управления методологии и стандартизации экспертной деятельности ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Вадим Полянский

начальник Управления методологии и стандартизации экспертной деятельности ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Анна Самойленко

директор КГАУ «Государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий Приморского края»

Алексей Свинарчук

директор ГБУ Новосибирской области «Государственная вневедомственная экспертиза»

Александр Гаврилов

директор ГАУ Ярославской области «Государственная экспертиза в строительстве»

Анна Ковалева

руководитель Пресс-службы ФАУ «Главгосэкспертиза России», ответственный секретарь Редакционного совета, главный редактор

Александр Красавин

начальник Управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Миннегэл Попова

советник начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Ответственный секретарь журнала Елена Аверина (e.averina@gge.ru)

Адрес редакции:
101000, г. Москва,
Фуркасовский пер., д. 6
Отпечатано
ИП Дудкин В.А.
614064, г. Пермь, ул.
Емельяна Ярославско-
го, д. 42-10Подписано в печать
10.09.2021
Рукописи не рецензи-
руются и не возвраща-
ются.
Редакция оставляет за
собой право на сокра-щение материала и его
литературную правку.Статьи и фотоматериалы
следует направлять
по электронной почте
на адрес редакции:
pressa@gge.ruПОДПИСАТЬСЯ НА ПЕЧАТНУЮ И/ЛИ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА
«ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» МОЖНО ЧЕРЕЗ:■ каталог группы компаний «Урал-Пресс»:
81037 — печатная версия,
013269 — электронная версия;■ каталог «Почта России»:
П7906 — печатная версия;■ НЦР РУКОНТ — электронно-
библиотечную систему,
включающую каталоги:
«Пресса России»
и интернет-магазин www.akc.ruОплата подписки
производится через
филиалы Сбербанка России
(для физических лиц),
по безналичному расчету
(для юридических лиц),
банковской картой. Доставка
журнала осуществляется ФГУП
«Почта России» бандеролью
по всей территории России.
По Москве и Московской
области также доступна
курьерская доставка.ПЕРЕПЕЧАТКА МАТЕРИАЛОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ
«ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ», ДОПУСКАЕТСЯ
ТОЛЬКО С ПИСЬМЕННОГО СОГЛАСИЯ РЕДАКЦИИ.**Игорь Манылов:**Вначале будет
«цифра»

12

Большая
трансформация.
Как в России
реализуется нацпроект
«Цифровая экономика»

28

Игорь МаныловЕЦПЭ позволяет
обеспечивать
универсальность
экспертной работы

34

**Игорь Манылов, Вадим
Андропов, Виктория Эркенова,
Алексей Серебряков**Правила общения.
Цифрового

6

Марат Хуснуллин«Цифра»
делает строительную
отрасль прозрачной
и доступной30 **Николай Козак**Для людей, бизнеса и государства.
Как ДОМ.РФ двигает цифровизацию
в строительной отрасли44 **Владимир Щербинин**«Цифра» и дело: как
в «РосСтройКонтроле»
применяют современные
технологии58 **Нафис Гимаев**Развитие федеральной
государственной
информационной
системы ценообразования
в строительстве68 **Светлана Колосова**Сервис предварительной
проверки комплектности
документов

18

Александр КозловThink different:
Смарт-
технологии
выходят на
службу48 **Андрей Андреев,
Олег Воробьев,
Александр Першин,
Александр Савинков,
Алексей Степаненко**Технологии
информационного
моделирования
жизненного цикла
как инструмент
управления
стоимостью

62

Сергей АксаковИскусственный интеллект:
миф или реальность?

69

Анна БомейкоСервис «Соавтор»
и развитие
ролевой модели
личного кабинета
заявителя

70

Виктория Эркенова

Применение предиктивной аналитики, основанной на алгоритмах искусственного интеллекта, в процессе проведения государственной экспертизы



80

Сергей Аксаков

Интерактивные сервисы как катализаторы цифровой трансформации

84

Андрей Андреев

Разработка программного обеспечения как новое направление деятельности Главгосэкспертизы России

76



Гости из будущего, которые вместе с вами создают работу мечты

90

Сергей Суэтин

От работы с документами — к работе с данными

100

Дмитрий Сеницын, Юлия Шапошникова, Иван Кравцев

Итоги пилотов по оценке информационных моделей: опыт создания проекта предварительных рекомендаций по ЦИМ обустройства месторождений

106

Дарья Дышлюк

Цифровые продукты Хиагды

110

Вячеслав Галактионов

Росатом выводит «цифру» на открытый рынок



118

Наталья Серегина

Как добиться, чтобы BIM в экспертизе стал «своим»

130

Сергей Овчинников

Цифровые инструменты для процессов логистики, переработки и сбыта «Газпром нефти»

114

Мария Шклярук

Дата-ориентированный подход как основа цифровой трансформации государственного управления

136

Антон Селифонов, Александр Ковалев, Татьяна Ковалева

Современные требования к инженерно-геодезическим изысканиям

142

Александр Шалаев

Обучение — не сателлит основных процессов, но стратегический усилитель развития всей организации

146

Рональд Бринкгреве

Работа в PLAXIS
Моделирование землетрясений и разжижения грунтов



96

Михаил Кобзев, Александр Братченко

Информационное моделирование объектов капитального строительства: первые выводы

122

Наталья Антипина

РЖД запускает систему управления жизненным циклом ОКС с применением BIM-технологии





МАРАТ ХУСНУЛЛИН: «ЦИФРА» ДЕЛАЕТ СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ ПРОЗРАЧНОЙ И ДОСТУПНОЙ

Пандемия коронавирусной инфекции подвергла испытанию на прочность все сегменты экономики страны, и строительная отрасль не стала исключением. Но строители выдержали это испытание: сегодня мы говорим не об упадке отрасли и даже не о сохранении рынка, но — о подъеме. Это стало возможным и благодаря государственной антикризисной поддержке, и за счет фундаментальной работы по ликвидации административных барьеров и снижения избыточного регулирования. Однако огромную роль в развитии строительной отрасли и ее успешном прохождении даже через такие непредвиденные и тяжелые испытания играет цифровизация. О перспективах использования в строительстве различных цифровых инструментов, о новаторстве Единой цифровой платформы экспертизы, созданной Главгосэкспертизой России, а также о способах улучшения деловой среды и значительном сокращении сроков строительства «Вестник государственной экспертизы» поговорил с заместителем председателя Правительства Российской Федерации Маратом Хуснуллиным.

Санкт-Петербург. 3 июня 2021. Вице-премьер РФ Марат Хуснуллин на ПМЭФ. Фото ИТАР-ТАСС / Владислав Шатило

— Марат Шакирзянович, пандемия стала непростым испытанием для экономического развития всей страны и для Вас лично как куратора строительной отрасли. Какое решение из принятых за полтора года Вашей работы на посту вице-преьера было самым трудным, но критически важным с точки зрения оперативных задач и долгосрочных перспектив развития стройкомплекса страны?

— Несмотря на то, что ряд регионов на каком-то этапе остановили стройки, общие по стране темпы строительства не снизились и, больше того, мы перевыполнили все ключевые показатели по итогам 2020 года. Благодаря оперативно-му реагированию в сложнейших

условиях пандемии, когда нарушены цепи поставок, отрасль не только выжила, но и продолжила развиваться. Нам было важно избежать негативных последствий и не допустить заморозкистроек, потому что это привело бы и к остановке множества других отраслей. И я могу сказать, что мы справились с задачей как в прошлом, так и в текущем году, практически по всем направлениям идем с опережением графиков.

— Как вам удалось это сделать? О каких созданных предпосылках идет речь?

— Во-первых, нам удалось сохранить рынок. В жилищном строительстве, несмотря на мировой

экономический кризис, было важно стимулировать дополнительный спрос и повышать платежеспособность граждан при покупке жилья. Что касается спроса, то на новое жилье сейчас он достаточно большой. Кто-то впервые решает жилищный вопрос, а кто-то хотел бы улучшить уже существующие условия проживания. Комплексный подход в развитии дает свои плоды. Сегодня мы стремимся строить жилье и сразу создавать комфортную городскую среду с современной инфраструктурой. Помимо этого, по стране активно реализуется проект по расселению и ликвидации аварийного жилья. Кроме того, Правительством разработаны и используются льготные программы ипотеки.



Запущено движение по ЦКАД-5 от Можайского до Новорихского шоссе. Фото ИТАР-ТАСС / Бобылев Сергей

— А как вы поддерживали бизнес?

— В условиях принятия мер антикризисной поддержки по поручению Президента бизнесу была оказана серьезная помощь. Для улучшения деловой среды в строительстве девелоперам, сохранившим рабочие места и не сорвавшим сроки сдачи жилья, были предоставлены льготные кредиты с субсидированием ставки за счет государства. Дополнительно в Фонд защиты прав граждан —

участников долевого строительства было направлено 30 млрд рублей для завершения строительства проблемных домов. И если вкуче с вопросом льготного ипотечного кредитования дать оценку принятым мерам, то их можно назвать беспрецедентными. Они дали мультипликативный эффект в развитии экономики: предоставили гражданам дополнительные финансовые возможности для решения жилищного вопроса, обеспечили загрузку индустрии, сохранив тем самым

и налоговые поступления, сохранили рабочие места, поддержали бизнес, сократили число «обманутых дольщиков» и не допустили возникновения нового незавершенного строительства.

Нам было важно сохранить, а потом и повысить инвестиционную привлекательность отрасли. Пандемия обнажила потенциальные проблемы и показала тонкие грани, переступить которые было бы все равно, что пройти точку невозврата.

Мы и сегодня в режиме мониторинга держим руку на пульсе в вопросе кадрового обеспечения и стараемся пресекать попытки взвинчивания цен на строительные материалы.

— Один из целевых индикаторов программы по улучшению деловой среды — сокращение срока выдачи разрешения на строительство до семи дней. Благодаря каким средствам можно будет достигнуть этой цели?

— Для снижения административных барьеров мы уже провели на законодательном уровне большую работу по сокращению количества обязательных требований в строительстве. Считаю эти изменения основообразующими для отрасли. Так, например, мы определили универсальный перечень процедур и сократили количество дополнительных согласований. А если говорить об обязательных требованиях к организации пространства внутри зданий, которых насчитывалось порядка 10 000, то их число уменьшилось на 3000 в 2020 году, а в 2021 году еще 3800 мер перешли в статус рекомендательных. Таким образом, их общее число уменьшилось более чем в три раза.

— Какой экономический эффект ожидается от таких нововведений?

— По нашим расчетам, дерегулирование отрасли приведет к сокращению инвестиционно-строительного цикла не менее чем на 30%. Для наглядности я всегда привожу пример: по новым правилам срок строительства пятиэтажного многоквартирного дома уменьшится до 3 лет и 9 месяцев, или до 1300 дней. Эта масштабная трансформация отрасли даст увеличение оборачиваемости денежных средств.

Я считаю, что в перспективе мы вообще добьемся снижения сроков строительства до трех лет. Но не за счет качества строительства, а только в результате создания рациональных и благоприятных условий для развития отрасли.

— Как Правительство на практике будет помогать регионам справиться с этой и другими задачами по устранению административных барьеров?

— Как видите, Правительством многое сделано на федеральном законодательном уровне. Сейчас важно разработать условия для успешной правоприменительной практики. И здесь важен анализ реализации задач в регионах. Мы совместно с Минстроем, ДОМ.РФ,

Срок строительства пятиэтажного дома уменьшится до 1300 дней

международной компанией ВСГ, Центром макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования (ЦМАКП) тщательно изучаем лучшие практики, проводим исследовательскую работу и находим индивидуальный подход для каждого субъекта с учетом экономических предпосылок, природных и климатических особенностей. Благодаря такому подходу регионы выстраивают свой путь для выполнения планов по объему строительства.

В недалекой перспективе мы создадим модель жилищного строительства, которая будет учитывать особенности всех без исключения регионов страны и поможет в развитии отрасли.

— Если говорить об индивидуальном подходе, как проходит обсуждение участия в федеральных программах, например при отборе региональных проектов с использованием инфраструктурных кредитов? На чем вы заостряете внимание претендентов?

— Инфраструктурные кредиты распределяются с учетом социально-экономических и бюджетных характеристик региона — численности населения, уровня долговой нагрузки субъекта и стоимости фиксированного набора товаров и услуг. Исходя из этих критериев, субъектам установлены лимиты. Окончательное решение будет приниматься при конкурсном отборе самих проектов. Тут во внимание будут взяты соотношение объема привлекаемых бюджетных и внебюджетных средств, количество созданных рабочих мест на 1 млн рублей, а также объем поступлений налоговых и неналоговых доходов от реализации проекта в консо-



Я вижу новаторство ЕЦПЭ в ее открытости и универсальности для участников процесса

лидерированный бюджет субъекта Федерации. Освоить целевым образом за такие короткие сроки полтриллиона рублей — очень непростая задача.

— На какие цели возможно потратить инфраструктурные бюджетные кредиты?

— Разработанный финансовый инструмент предназначен для строительства инфраструктуры. Это средство для комплексного подхода к развитию территорий, и его использование неразрывно связано с жилищным строительством для достижения показателей национальных целей. Кредиты можно направить, например, на строительство и обновление инженерных сетей, развитие дорожной и транспортной сети.

— Какие из реализованных или строящихся дорожных проектов Вы бы назвали эталонными для России?

— Я бы привел в пример полностью открывшуюся недавно Центральную кольцевую автодорогу (ЦКАД). Этот проект не только решает задачу развития крупнейшей в стране московской агломерации, но и встроен в цепочку магистральной инфраструктуры всей страны. Также при строительстве ЦКАД были воплощены все прогрессивные идеи. Какие-то передовые технологии уже внедрены, какие-то планируются к запуску в недалеком будущем. Уже используется цифровая система «Свободный поток». Она обеспечивает безостановочное движение транспорта при въезде и выезде с платных участков трассы, что способствует увеличению ее пропускной способности. Также на ЦКАД построен уникальный

Центральный пункт управления автодорогой и подключена система мониторинга состояния дорожного полотна «Умная дорога». Она позволяет в автоматическом режиме следить за актуальной обстановкой, погодными условиями и состоянием дорожного полотна. Уже скоро мы начнем отрабатывать в тестовом режиме вопрос использования беспилотного транспорта. Замечу, что для каждого субъекта необходим индивидуальный подход в разработке и внедрении планов регионального развития с учетом его особенностей.

— Если говорить о региональном развитии дорог, какие основные тренды сегодня существуют?

— Развивая дорожное строительство, мы выполняем одновременно две ключевые задачи. Одна из них — это стратегическое развитие магистральной транспортной системы и опорной сети дорог для сбалансированного пространственного развития страны в целом. Другая — обеспечение безопасности для участников дорожного движения. И развитие дорог в крупных агломерациях сегодня показывает приоритет цифровизации. Она является эффективным инструментом для увеличения пропускной способности трасс, а также для мониторинга состояния дорожного полотна.

— Последнее время в федеральной повестке уделяется большое внимание цифровизации строительства в целом. Какая роль здесь отводится цифровым инструментам, разработанным в том числе Главгосэкспертизой России?

— Благодаря внедрению новых цифровых продуктов строительная отрасль становится более прозрачной и доступной. А переход к прозрачности в строительстве — это ключевой драйвер в развитии. Сегодняшний опыт использования информационных систем, да и сама штабная онлайн-работа с регионами ясно показали, что без цифровизации мы не сможем быстро управлять и принимать решения, оказывать услуги. Поэтому мы ведем цифровую трансфор-



мацию всей строительной отрасли. Наша задача — максимально быстро комплексно внедрить исключительно электронные услуги, чтобы в идеале мы, оформив права на землю и получив градостроительные решения, могли выходить на стройплощадку. И в этой связи Единая цифровая платформа экспертизы (ЕЦПЭ), созданная Главгосэкспертизой России в 2020 году, — это основообразующий шаг на пути использования новейших цифровых технологий для создания экосистемы инвестиционно-строительного цикла.

Я вижу новаторство ЕЦПЭ в ее универсальности для всех участников процесса и открытости информации. Это рациональный алгоритм взаимодействия не только экспертов, но и проектировщиков и застройщиков.

Статистика распространения пользователей ЕЦПЭ говорит сама за себя — за год существования уже 22 региона заключили постоянные договоры на использование новой цифровой платформы и больше половины субъектов ее тестируют

в пилотном режиме. А учитывая тот факт, что на базе ЕЦПЭ можно развивать другие направления в сфере капитального строительства, я вижу хорошие перспективы для ее актуальности в будущем.

— Какие другие основные цифровые инструменты используются или будут использоваться с участием бюджетных средств?

— Мы переходим на обязательное ведение информационной модели объекта при подготовке проектной документации на

строительство с использованием бюджетных средств. Внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ), они же BIM-технологии, будет способствовать повышению качества проектирования, точности смет и эффективному планированию капитальных вложений. Уже сейчас в регионах мы приступили к подготовительным работам по их запуску и планируем с 1 января 2022 года в рамках первого этапа перевести на них государственных заказчиков. 🌱

БОЛЬШАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ. КАК В РОССИИ РЕАЛИЗУЕТСЯ НАЦПРОЕКТ «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»

Цифровая трансформация стала ключевым трендом последних лет в жизни страны. 9 мая 2017 года Президент Российской Федерации заложил основу для полной и окончательной победы «цифры» в России, подписав указ «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

Тогда же Правительство России утвердило программу «Цифровая экономика Российской Федерации», а чуть позже стартовал Национальный проект «Цифровая экономика» на период с 2019 по 2024 год. В ходе его реализации планируется увеличение доли домохозяйств, обеспеченных интернетом, до 97%, рост числа социально-массовых услуг, доступных в онлайн-формате, а главное — достижение цифровой зрелости всей экономики и социальной сферы. Также стоит задача в четыре раза увеличить вложения в отечественные IT-решения. Цифровая трансформация является одной из пяти национальных целей развития до 2030 года: Президент России назвал цифровизацию

в числе национальных приоритетов наряду со здоровьем и благополучием людей, созданием комфортной и безопасной среды для жизни, обеспечением достойного труда и успешного предпринимательства.

В прошлом году процесс цифровой трансформации ускорили ограничения, связанные с пандемией коронавируса: значительная часть жизни переместилась в интернет, обучение и работа стали проходить в режиме онлайн, удаленными сервисами стали пользоваться даже самые консервативные граждане. Количество пользователей облачных программ выросло в 2020 году на 65%. Пандемия стимулировала цифровизацию многих бизнесов, как следствие, — ускорилось вне-

Новые технологии можно сравнить с электричеством: чтобы пользоваться электроприборами, не нужно знать, как ток бежит по проводам. Важен только результат. Гражданам не нужно знать, как устроены цифровые технологии. Главное, чтобы жизнь с ними становилась комфортнее

||
Главное условие для укрепления цифрового суверенитета нашей страны — это в первую очередь создание своих программных продуктов. У нас уже есть легкие ПО, но тяжелые на наших предприятиях используются в основном не российского производства. Это большая уязвимость. При этом в области кибербезопасности Россия — лидер в мире. Уже есть планы по переходу на российское ПО к 2024 году. Будет непросто. Большинство других стран работают только на системах глобальных корпораций

дрение технологий в повседневную жизнь, вырос спрос на отечественные IT-решения. А государство продолжило создавать условия для развития и продвижения отечественных программных решений.

В 2020 году в стране был запущен механизм льготного кредитования, направленный на ускорение цифровой трансформации различных отраслей экономики. Программа обеспечит финансовую поддержку отечественным разработчикам программного обеспечения и сформирует комплексную систему

финансирования разрабатываемых компаниями стратегий цифровой трансформации. При этом продолжается грантовая поддержка компаний-разработчиков. Правительство прорабатывает меры поддержки, которые позволят развиваться российским информационным технологиям.

В конце августа 2020 года правительственная комиссия по цифровому развитию утвердила паспорт федерального проекта «Искусственный интеллект», ведь эти технологии сегодня активно внедряются во все сферы жизни нашей страны — в управление городской средой, в медицину, в госуправление и другие. На базе Университета Иннополис открылся первый в России Институт искусственного интеллекта — он займется научной и образовательной деятельностью и развитием ИИ-проектов в нефтегазовой отрасли, медицине, геоинформационных технологиях, промышленности, новых материалах и микроэлектронике. Надо сказать, что рынок ИИ в России — один из самых сильных в мире, у нас уже работает много высококвалифицированных специалистов и действует большое количество лабораторий.

||
Цифровая трансформация — одна из национальных целей, причем капиталоемкая не только в финансовом смысле. Критичным для реализации цифровой трансформации оказался человеческий ресурс. При нарастающей скорости развития технологий мы столкнулись с дефицитом кадров: не хватает до одного миллиона IT-специалистов. Для их подготовки требуются скоординированные усилия наших образовательных организаций, профильных органов власти и бизнеса



||
 С 2020 года руководителем Национального проекта «Цифровая экономика» является министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Максют Шадаев, а его куратором — заместитель председателя Правительства Российской Федерации Дмитрий Чернышенко. Под руководством вице-премьера внедрением решений ИИ в деятельность федеральных органов исполнительной власти вплотную занимаются представи-

||
Развитие человеческого капитала — основной драйвер цифровой трансформации. К 2024 году планируется в 2,5 раза увеличить количество бюджетных мест в вузах по соответствующим специальностям и во все образовательные курсы даже традиционных специальностей будет включена подготовка по цифровым компетенциям



Президентом озвучена национальная цель — цифровая трансформация до 2030 года. Поэтому руководитель цифровой трансформации — ключевая должность в системе современного государственного управления. Многие из них уже включились в работу, в том числе помогают запустить в своих регионах единый номер по ковиду — 122. Где-то еще только предстоит наладить работу и взять нужный темп. Сегодня главное — организовать взаимодействие федеральных и региональных руководителей цифровой трансформации для обмена опытом и масштабирования лучших практик по всей стране



тели Минэнерго, Минпромторга, Минстроя, Минкультуры, Минобрнауки, Росреестра, Россельхознадзора, ФНС.

За процесс цифровизации отвечают руководители цифровой трансформации, назначенные в 62 федеральных ведомствах, а также в 85 субъектах и региональных органах власти. Они несут персональную ответственность за достижение высоких показателей. Для оценки работы руководителей цифровой трансформации в субъектах

федерации разработан индекс цифровой зрелости регионов. Его главные критерии — уровень подготовки кадров для отрасли, расходы на информационные технологии и, главное, индекс цифровизации ключевых отраслей. Оценка проводится по 10 основным отраслям.

Главным преимуществом цифровой трансформации вице-премьер Дмитрий Чернышенко считает повышение качества госуслуг, снижение издержек бизнеса и гос-

управления, усиление эффективности и безопасности информационных систем, сокращение теневой экономики. Все массовые госуслуги будут запущены в России в цифровом виде уже до конца 2022 года, считает он.

«У нас задача — к 2030 году перевести все социально значимые услуги в электронный вид. Для этого нужно обеспечить интернетом всю нашу страну, в том числе самые удаленные ее уголки. Поэтому продолжаем устранять цифровое неравенство, подключаем к интернету небольшие населенные пункты (с численностью населения от 100 до 500 человек) — планируем завершить эту работу до конца 2030 года. А до конца этого года подключим к интернету все социально значимые объекты, в том числе образовательные организации, фельдшерско-акушерские пункты, органы государственной власти и местного самоуправления», — подчеркивает вице-премьер. 🇷🇺



Важно помнить, что министерства и региональные органы власти цифровую трансформацию должны начинать с себя, относиться со всей серьезностью к этим вопросам, с учетом того, что они внедряют изменения в отраслях по всей стране

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»:

- повышение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в валовом внутреннем продукте страны) не менее чем в четыре раза по сравнению с 2017 годом;
- создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех организаций и домохозяйств;
- использование преимуществ отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями.

ЗАДАЧИ НАЦПРОЕКТА «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»:

- создание системы правового регулирования цифровой экономики, основанного на гибком подходе в каждой сфере, а также внедрение гражданского оборота на базе цифровых технологий;
- создание глобальной конкурентоспособной инфраструктуры передачи, обработки и хранения данных преимущественно на основе отечественных разработок;
- обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики;
- обеспечение информационной безопасности на основе отечественных разработок при передаче, обработке и хранении данных, гарантирующей защиту интересов личности, бизнеса и государства;

- создание сквозных цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок;
- внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания государственных услуг, в том числе в интересах населения и субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей;
- преобразование приоритетных отраслей экономики и социальной сферы, включая здравоохранение, образование, промышленность, сельское хозяйство, строительство, городское хозяйство, транспортную и энергетическую инфраструктуру, финансовые услуги, посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений;
- создание комплексной системы финансирования проектов по разработке и (или) внедрению цифровых

технологий и платформенных решений, включающей в себя венчурное финансирование и иные институты развития;

■ разработка и внедрение национального механизма осуществления согласованной политики государств — членов Евразийского экономического союза при реализации планов в области развития цифровой экономики.

В СОСТАВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА» ВКЛЮЧЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ:

- «Информационная инфраструктура»;
- «Информационная безопасность»;
- «Искусственный интеллект»;
- «Кадры для цифровой экономики»;
- «Нормативное регулирование цифровой среды»;
- «Цифровые технологии»;
- «Цифровое государственное управление».



THINK DIFFERENT: СМАРТ- ТЕХНОЛОГИИ ВЫХОДЯТ НА СЛУЖБУ



Александр
Сергеевич
КОЗЛОВ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА
СТРОИТЕЛЬСТВА И
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

В 2021 году ожидается выход серии нормативных и законодательных документов, с принятием которых будет полностью сформирована правовая основа для работы строительной отрасли в условиях цифровой экономики. Теме трансформации государственного управления и внедрению цифровых технологий в строительном комплексе была посвящена онлайн-лекция заместителя министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Александра Козлова, с которой он выступил перед участниками образовательного проекта Главгосэкспертизы России «Экспертиза будущего 3.0». Предлагаем авторизованную версию онлайн-лекции, в которой автор рассматривает задачи трансформации строительной отрасли в аспекте развития сквозных цифровых технологий — преимущественно на основе отечественных разработок, которые до 2024 года получат масштабную поддержку в рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика» и федерального проекта «Цифровое государственное управление».

Тренд цифровизации строительной отрасли был задан поручением Президента Российской Федерации В. В. Путина от 19 июля 2018 года № Пр-1235, устанавливающим обязательность перехода к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства путем внедрения технологий информационного моделирования. Приоритетные цели цифровизации — оптимизация скорости строительства за счет повышения

качества и цифровой трансформации процессов, отмены ряда обязательных процедур и сокращения сроков прохождения отдельных процедур при переводе в электронный вид (см. «Ожидаемые эффекты цифровизации»). Но цифровую трансформацию строительства следует рассматривать в общем контексте модернизации страны и перехода всех сфер экономики и общественных услуг на новый технологический уровень.

Разумеется, цифровизация как элемент новой реальности появилась отнюдь не в новой России. Еще в советские годы во главе с академиком Виктором Михайловичем Глушковым, которого считают отцом отечественной кибернетики, был разработан проект Общегосударственной автоматизированной системы учета и обработки информации (ОГАС). В условиях того, что в СССР был Госплан и более централизованная государственная



экономика, Глушков продвигал идею, что кибернетика и информационные технологии дадут возможность увязать все информационные процессы, сформировать базу данных всех предприятий, что позволит принимать управленческие решения, основанные на анализе реальных данных. Но в то время из-за неразвитости сетей связи и невозможности хранить большие объемы информации такой проект осуществить было сложно. Идея Глушкова опередила свое время, но не нашла поддержки и реализована не была.

Что происходит в наши дни?

ЭТАПЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Можно выделить три этапа развития современных информационных технологий в России, первый

из которых стартовал в конце 1990-х годов, когда начался период массовой компьютеризации и когда происходило первичное подключение к интернету. Тогда же началась реализация проекта «Электронная Россия» (федеральная целевая программа, направленная на внедрение технологий «электронного правительства», действовала в 2002—2010 годах — прим. ред.).

Второй этап — период дальнейшей автоматизации процессов и формирования информационного общества. Стали появляться более сложные интегрированные информационные технологии, что позволило создавать IT-инфраструктуру для работы с большими данными, в том числе — на уровне правительства. В нормативной базе впервые возникло понятие государственных

информационных систем (ГИС). В целом изменился подход к защите информации и управлению данными. Но главным образом этот этап характеризуется тем, что Россия, по сути, впервые приступила к решению задачи автоматизации действующих процессов на государственном уровне. И только в отдельных случаях во главу угла ставилась задача их оптимизации или даже кардинального изменения.



Технологии стали доступными по цене и значительно выросли по качеству

Сегодня мы вступаем уже в третий этап цифровизации, который позиционируется как «цифровая трансформация». Важно отметить, что государство, делая первые шаги на этом пути, «подсмотрело» лучшие практики у бизнеса, который более динамично реагирует на инновации.

Таким образом, действуя в общей парадигме инновационного развития страны и способствуя формированию цифровой экономики, государство также пришло к пониманию: для того чтобы остаться современным, ему — как и бизнесу — нужно соответствовать ожиданиям граждан.

Чтобы остаться современным, государству нужно соответствовать ожиданиям граждан.

Вот что еще характерно для третьего этапа: в России государство выступает более активным игроком в цифровой трансформации, чем во многих других развитых странах. Например, в США цифровая трансформация начала активно развиваться именно в глобальных корпорациях и крупных компаниях. И только потом, очень постепенно, к ним стали подключаться и государственные структуры.

У нас другая ситуация. Государство сегодня не то чтобы возглавляет этот процесс, но, безусловно, является более активным его игроком. Во многом оно служит примером даже для крупных корпораций, показывая на практике, как должна проходить цифровая трансформация и как можно с ее помощью добиться большей эффективности и скорости процессов.

Кроме того, одна из особенностей данного этапа состоит в том, что технологии стали доступными по цене и значительно выросли по качеству. Именно эти факторы позволяют совершить прорывы там, где это трудно было даже представить еще несколько десятилетий назад.

Во-первых, это появление глобальных сетей связи. Во-вторых — появление возможности обработки огромного массива данных. В условиях новой глобальной экономики данные во всем мире становятся самым ценным ресурсом и источником повышения капитализации. Например, если посмотреть, какие корпорации сейчас самые дорогостоящие, — то в их числе уже почти нет компаний, которые владеют крупными физическими активами (такие как нефтяные мейджоры или другие производственные компании).

Сегодня дороже всего стоят корпорации, у которых основной актив — данные. Показательные примеры в российской среде — это Яндекс и Mail.ru. Их опыт показывает, что только качественные данные позволяют в новых реалиях быстро наращивать бизнес и повышать капитализацию компаний — что не получается у тех, кто просто «выращивает» физические активы.

Ожидаемые эффекты цифровизации

- 1. Повышение качества процессов в строительстве:**
 - реализация строительного цикла в установленные сроки;
 - сокращение сроков строительства в среднем на 8%;
 - сокращение непроизводственных издержек на 12%.
- 2. Перевод к 2024 году 100% массовых услуг в электронный вид с учетом реестрового принципа, включая услуги по разработке градостроительных участков и по выдаче разрешений на строительство.**
- 3. До 10 млн запросов в год будут обрабатываться информационными сервисами на портале ГИСОГД РФ, среди них, в том числе, будут запросы:**
 - о строящихся объектах;
 - о градостроительных ограничениях;
 - о действующих нормативно-технических документах.
- 4. Принятие управленческих решений на основании достоверных и актуальных данных государственных информационных систем, в том числе:**
 - реестр объектов капитального строительства;
 - реестры оказанных услуг;
 - данные информационных систем заказчиков и органов стройнадзора.

Новые подходы и принципы цифровой трансформации строительной отрасли:

- Цифровизация управления строительством бюджетных объектов.
- Снижение административных барьеров и «отказ от бумаги» при общении с государством.
- Обеспечение доступности качественных и максимально полных цифровых государственных градостроительных данных.
- Внедрение технологий информационного моделирования.
- Развитие сервисов по найму персонала, в том числе трудовых мигрантов.
- Цифровизация ценообразования в строительстве.
- Адаптация образовательных программ с учетом развития ИТ, обучение действующих работников отрасли.
- Цифровые классификаторы и машиночитаемая нормативно-техническая документация как основа цифровой экосистемы управления жизненным циклом ОКС.

Только качественные данные позволяют в новых реалиях быстро наращивать бизнес и повышать капитализацию компаний, что не получается у тех, кто просто «выращивает» физические активы.

В этом контексте важно понимать, что огромное количество данных и, прежде всего, эталонных данных хранится в государственных

информационных системах. И рано или поздно возникнет проблема, каким образом государство должно поддерживать системы генерации больших данных, как управлять ими и главное – как сделать эту модель новой цифровой реальности максимально эффективной.

ГОСУДАРСТВО КАК ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЙ СУБЪЕКТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Помимо того, что государство выполняет функции регулятора развития инфраструктуры, оно также является и крупным потребителем информационных технологий. И что в данном случае особенно важно, государство еще и крупнейший владелец и оператор цифровых данных. Впрочем, этот аспект государственных полномочий еще не до конца проработан и не отражен в полной мере в действующей нормативно-правовой базе.

Еще в декабре 2014 года Президентом России была заявлена «Национальная технологическая инициатива» (НТИ — долгосрочная стратегия технологического развития России, разработка которой началась в соответствии с поручением Президента РФ по реализации послания Федеральному Собранию от 4 декабря 2014 года — прим. ред.), уже в 2017 году была разработана первая версия нацпроекта «Цифровая экономика». В нее вошли шесть основных блоков.

Задачи национального проекта «Цифровая экономика»:

- поддержка развития перспективных «сквозных» цифровых технологий;
- обеспечение устойчивости и безопасности информационной инфраструктуры;
- формирование новой регуляторной среды отношений граждан, бизнеса и государства;
- повышение эффективности государственного управления и оказания услуг благодаря внедрению цифровых технологий;
- подготовка кадров для цифровой экономики;



- создание современной высокоскоростной инфраструктуры хранения, обработки и передачи данных.

Наряду с нормативным и инфраструктурным сопровождением процессов цифровизации принципиально важная задача для государства заключается в формировании своих сильных лидеров в области инноваций.

Мы пропустили предыдущий этап нового экономического уклада: ни в 1980-е, ни в 1990-е годы



Будущее наступает быстрее, чем мы предполагаем

у нас не появилось отечественных «чемпионов» по производству микропроцессоров и конкурентоспособного программного обеспечения. Поэтому нам ни в коем случае нельзя пропустить следующий технологический этап, каковым по сути является цифровая трансформация как новая глобальная эпоха внедрения «умных» решений.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ — НОВОЕ ПОЛЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

В настоящее время в Правительстве России формируется новый федеральный проект, который, вероятно, получит название «Искусственный интеллект». Предполагается, что он будет выделен из действующего федерального проекта «Цифровые технологии» и в него будут включены те перспек-

тивные направления инноваций, которые могут определить более углубленное и качественное развитие цифровизации в отечественных секторах экономики и государственном управлении в ближайшей перспективе.

Перечень сквозных цифровых технологий, включенных в паспорт федерального проекта «Цифровые технологии»:

- Большие данные (Big data).
- Беспроводная связь.
- Виртуальная реальность, дополненная реальность.
- Нейронные сети, искусственный интеллект.
- Системы распределенного реестра, или блокчейн (blockchain).
- Квантовые технологии.
- Новые производственные технологии.

- Промышленный интернет.
- Робототехника, сенсорика.

Из всего набора сквозных цифровых технологий какие-то в большей, какие-то в меньшей степени могут быть применены в государственном управлении. При том, что все технологии очень различаются как по целевому назначению, так и по скорости развития и массового продвижения. Одни вызвали разочарование, не оправдав ожиданий, другие уже показали свою полезность и высокую эффективность. А некоторые — такие как квантовые технологии, например, или нейросети, — это, скорее, все же завтрашний день. Когда он наступит, сказать сложно. Но практика показывает, что будущее наступает быстрее, чем мы предполагаем.

Принципы цифровой трансформации:

- **Гарантия сроков и уровня сервисов (публичный SLA — Service Level Agreement).**
- **Лучший клиентский опыт.**
- **Мультипликативность и кросс-территориальность.**
- **Цифровой результат.**
- **Измерение удовлетворенности.**
- **Онлайн-информирование.**
- **Персонализированный сервис.**
- **Дебюрократизация.**
- **Сквозная идентификация и аутентификация для всех сервисов.**
- **Внедрение открытого API и управления данными.**

Что касается больших данных — это абсолютно точно та технология, которая уже сегодня наиболее близка и необходима государству. Именно государство может и должно нормативно обеспечить процессы сбора больших данных, и оно уже по факту владеет и активно оперирует большими данными. Особенно в тех сферах, которые являются социально значимыми.

Поэтому сегодня особенно остро стоит вопрос повышения качества и очистки данных, содержащихся в государственных информационных системах. Именно эти меры позволят в перспективе перейти к качественной прогностической аналитике, а также создать на основе больших данных совершенно иные — трансформированные в цифровом плане — процессы.

Как я уже отметил, не все передовые технологии сегодня одинаково

востребованы. Например, если технологии нейросетей и машинного обучения достаточно активно растут и набирают обороты, в том числе и в государственных системах, то чуть в меньшей степени «взлетели» технологии распределенного реестра. Хотя изначально ожидания от блокчейна были достаточно большие.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ РЕЕСТРЫ: ХРАНИТЕЛИ И АРБИТРЫ ДАННЫХ

Сегодня многие государственные структуры создают ведомственные реестры для того, чтобы обеспечить, с одной стороны, систематизацию учета и анализа данных в тех или иных процессах, а с другой стороны — чтобы сделать сами процессы более удобными, доступными, понятными и прозрачными для общества как основного потребителя всех видов государственных услуг. Например, существуют Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), Единый государственный реестр заключений экспертизы (ЕГРЗ), а также открытые реестры Ростехнадзора, Роспотребнадзора, Роспатента и многие другие. Это, конечно, разные в правовом плане информационные системы, тем не менее все они созданы и функционируют примерно по одним и тем же алгоритмам. В первую очередь, для того, чтобы участники той или иной сферы деятельности могли беспрепятственно обращаться к ним, как к официальным источникам достоверных данных, по самым разным поводам. К примеру, чтобы доказать свою правоту в спорных ситуациях или подтвердить правильность своих действий именем государства. Почему государственным реестрам доверяют? Потому что государство не заинтересовано в подмене информации и на этом основании может выступать арбитром данных в конфликтных или даже криминальных ситуациях.

Но есть другой подход и другие технологии — блокчейн или распределенные реестры, которые позволяют хранить данные

не в государственной системе, а, например, в «облаке» — огромных количествах сторонних серверов. При этом главная задача облачных хранилищ — исключить возможность подмены или удаления информации, иначе к ним не будет доверия. С другой стороны — облачные блокчейн-платформы могут быть востребованы именно в тех случаях, когда у граждан есть объективные основания не в полной мере доверять государственным информационным системам, где есть риски манипуляции общественными данными в пользу тех или иных заинтересованных лиц. Один из таких примеров — информационная



Государство должно нормативно обеспечить процесс сбора больших данных



ВИДЫ УСЛУГ	2020	2021	2022	2023	2024
Градостроительный план застройки участка	25%	50%	70%	80%	90%
Разрешение на строительство	27%	50%	70%	80%	90%

система «Активный гражданин», созданная для проведения онлайн-голосований среди различных групп москвичей по вопросам городского развития и благоустройства. В этом и иных подобных проектах как раз могут быть полезны технологии блокчейна — распределенного реестра, чтобы исключить вероятность влияния на результаты опросов со стороны чиновников или заинтересованных организаций.

Попытки создания блокчейна в различных государственных структурах были, но они пока не увенчались успехом, потому что накладные расходы на ведение распределенного реестра в целом гораздо выше, чем на ведение централизованного государственного реестра. И технологически организовать это тоже

пока сложнее. Возможно, еще одна причина отставания развития блокчейна в России — это недостаточно развитые общественные институты, которые могли бы эти технологии использовать гораздо активнее.

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ЗДАНИЙ И ПРОСТРАНСТВА

В строительной отрасли одним из главных направлений практического применения сквозных цифровых технологий становится информационное моделирование или BIM-технологии (Building Information Model). Безусловно, во многом это пока еще экспериментальная практика, требующая серьезной доработки как в плане совершен-

Информационное наполнение ФГИС ЦС в 2020 году

В федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС) размещен перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, предоставляющих информацию, необходимую для формирования сметных цен строительных ресурсов и расчета индексов изменения сметной стоимости строительства.

По итогам 2020 года во ФГИС зарегистрировано 12 827 юридических лиц, в том числе:

- 9476 производителей строительных ресурсов¹;
- 4392 импортера строительных ресурсов¹;
- 101 перевозчик строительных ресурсов и (или) собственник грузовых вагонов¹.

В 2020 году производителями и импортерами строительных ресурсов предоставлены сведения во ФГИС ЦС в разрезе 508 683 ценовых показателей, из них 17 488 — уникальные ценовые показатели, что составляет 13,7% от общего количества позиций Классификатора строительных ресурсов (127 759).

¹ Часть юридических лиц являются как производителями, так и импортерами или перевозчиками.

Вызовы цифровой трансформации строительной отрасли:

- До 12% — уровень непроизводительных затрат в сфере строительства.
- 25% — доля оказываемых в электронном виде массовых государственных услуг.
- До 40% — доля отказов по государственным услугам.
- Неоднородное качество государственных услуг в сфере строительства.
- Отсутствие унифицированных регламентов оказания услуг.
- Низкая доступность для граждан и бизнеса информации о строящихся объектах, градостроительных ограничениях и действующих нормативно-технических документах.
- Отсутствие форматов обмена данными, бумажный документооборот, не автоматизирована работа заказчика, подрядчика, органов строительного контроля и строительного надзора.

как «умная цифровая тень» (Smart Digital Shadow). В чем основное различие между ними? Цифровой двойник — это информационная модель, которая позволяет изучать поведение объекта в разных моделируемых ситуациях — в том числе таких, каких не бывает в естественных условиях. В то время как цифровая тень все же ближе к реальному объекту. Посредством обработки данных, поступающих с датчиков на объекте, цифровая тень позволяет анализировать его состояние как в реальном времени, так и на основе построения прогнозных трендов.

Кроме того, цифровизация в строительстве — это не только BIM-технологии, с помощью которых формируется информационная модель зданий и объектов инфраструктуры. Еще в конце 2000-х годов появились CIM-технологии (City Information Model), позволяющие проектировать цифровых двойников определенного городского пространства: например, при комплексной застройке территорий или строительстве транспортных коммуникаций. Также с помощью этой технологии можно моделировать те или иные состояния городской среды, в том числе на основе пополняемых данных геоинформационных систем и детализации BIM-моделей.

В целом CIM-технологии позволяют значительно расширить возможности информационного моделирования, решая вопросы проектирования за пределами отдельно стоящих зданий.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И «УМНЫЕ» ВЕЩИ ДЛЯ СТРОЙКИ И ЖКХ

Особо хотел бы подчеркнуть, что цифровые инновации в строительной отрасли — это далеко не только информационное моделирование. Целый ряд других направлений сквозных цифровых технологий, которые включены в перечень нацпроекта «Цифровая экономика», активно продвигаются и в строительстве, и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Причем речь не о завтрашнем дне, а о реально работающих инструментах уже сегодня.

К примеру, все новые области применения открываются для технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR — virtual reality / augmented reality). Пандемия коронавирусной инфекции особенно подхлестнула их использование на предприятиях строительной отрасли. В том числе — для решения вопросов предпродажной презентации строящихся объектов, когда для многих людей посмотреть и оценить их воочию стало проблематично. Но благодаря VR-технологиям в условиях ограничений очных контактов с клиентами стало возможным ознакомиться с виртуальным образом объекта недвижимости.

Еще одна перспективная технология — промышленный интернет вещей (IIoT — Industrial Internet of Things) — скорее, ближе к ЖКХ, чем к стройке, хотя уже есть проекты «умных касок» и других подобных цифровых инструментов, применяемых на строительных площадках для решения тех или иных оперативных производственных задач. Например, чтобы отслеживать локацию работников при заходе в опасные зоны или чтобы объективно оценивать количество рабочего времени, проведенного на площадке, контролировать строительную технику и выполнять многие другие рутинные функции, в которых участие человека сегодня заменяют возможности использования интернета вещей.

ОСНОВНЫЕ ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

По нашим подсчетам, ежегодно в сфере строительства и ЖКХ между организациями производится более двух миллионов транзакций. Имеются в виду массовые услуги,



В некоторых регионах доля бумажного документооборота доходит до 25%



такие как уведомления по вопросам индивидуального жилищного строительства (ИЖС), выдача разрешений, подготовка градостроительного плана земельного участка (ГПЗУ) и другие.

В силу специфики регулирования строительной отрасли большинство массовых операций по государственным услугам выполняется на региональном и муниципальном уровне. При этом и по уровню организации сервиса, и по качеству услуг в строительном секторе положение дел очень разное. Например, если Московский регион и Татарстан уже в достаточно высокой степени «оцифровались», то в некоторых регионах все еще очень высока доля бумажного документооборота — до 25%.

«То, что Главгосэкспертиза проводит такую работу с профессионалами отрасли — это базовая основа цифровой трансформации. Технологии меняются быстрее, чем люди. Поэтому люди должны понимать суть происходящих изменений, не бояться их и, самое главное, — найти свое место в той модели цифровизации, к которой мы все вместе идем». (Из выступления Александра Козлова перед

государственных услуг), а также их исполнение на сто процентов в электронном виде к 2024 году.

Кроме того, по последним оценкам, непроизводительные затраты в строительстве составляют до 12%. Основные причины этого:

- не используются преимущества цифрового моделирования;
- нет возможности мониторинга объектов капитального строительства;
- неоднородное качество государственного сервиса в сфере строительства.

Таким образом, выполнение поставленных президентом задач по внедрению цифровых технологий в строительстве в ближайшее время потребует от Минстроя России и Главгосэкспертизы России как основного оператора по внедрению цифровых технологий в сфере проектирования и строительства решения целого комплекса задач в краткосрочном и среднесрочном периоде (см. «Ожидаемые эффекты цифровизации»).

При этом один из важнейших «цифровых» проектов, связанных непосредственно с деятельностью Главгосэкспертизы России, — это внедрение Единой цифровой платформы экспертизы (ЕЦПЭ) и развитие Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (см. «Информационное наполнение ФГИС ЦС в 2020 году»).

Что касается системы строительной экспертизы в России, то должен заметить, что по части цифровизации экспертиза — безусловный лидер, поскольку уже на 100% перешла на электронный документооборот. Но надо стремиться к тому, чтобы и другие массовые государственные услуги в строительстве вышли на такой же уровень. Для этого надо в первую очередь «подтянуть» региональные базы ГИС по обеспечению градостроительной деятельности (ГИСОГД) и АИС «Стройнадзор». Все вышеперечисленное — ключевые задачи, которые мы должны решить в ближайшее время наряду с достижением целей нацпроекта по цифровизации. 🌟

аудиторией флагманского проекта Главгосэкспертизы России «Экспертиза будущего 3.0».)

Также весьма неоднородно в целом по стране и качество государственного сервиса в сфере строительства: встречаются до 40% отказов по госуслугам, ограничение доступа к градостроительной информации, к реестровым данным о земельных участках, снижены возможности для инвестиций и т. д.

В числе самых насущных проблем отрасли следует отметить:

- отсутствие стандартизированных форматов обмена данными;
- отсутствие унифицированных регламентов оказания услуг;
- низкий уровень автоматизации работы заказчика, подрядчика, строительного контроля и строительного надзора, что не позволяет полностью осуществить электронный документооборот.

Напомню, один из целевых показателей нацпроекта «Жилье и комфортная городская среда» — это сокращение количества обязательных процедур (минимизация перечня

ИГОРЬ МАНЫЛОВ: ЕЦПЭ ПОЗВОЛЯЕТ ОБЕСПЕЧИВАТЬ УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ЭКСПЕРТНОЙ РАБОТЫ



Игорь Евгеньевич МАНЫЛОВ
НАЧАЛЬНИК ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ

Тема цифровой трансформации экономики — одна из самых актуальных в современной России. Ее обсуждали на протяжении всего Петербургского экономического форума — 2021, на ней основаны планы развития страны, «цифра» стремительно внедряется в работу всех российских отраслей. О том, как цифровизация проходит в строительной отрасли России в целом и в институте строительной экспертизы в частности, о работе Единой цифровой платформы экспертизы и о других цифровых сервисах и решениях Главгосэкспертизы России рассказал начальник ведомства Игорь Манылов.

— Как цифровизация строительного комплекса в России соотносится с мировой повесткой, позволит ли она укрепить позиции на международном рынке?

— Строительная отрасль интегрирована во все процессы мировой экономики. На пути цифровизации мы внимательно следим, какими путями идут наши западные коллеги. Конечно, российская специфика — размеры страны, география, количество участников — оказывает влияние на восприятие этого опыта, но каких-то

значительных отличий нет. В последние 5 — 10 лет все активно движется в направлении информационного моделирования. Некоторые страны уже выдвинулись вперед, некоторые пока еще отстают. Россия не отстает с точки зрения массового перехода к информационному моделированию как к основному способу управления стройкой, планирования, проектирования и сопровождения реализации инвестиционных проектов. Правительство поставило участникам строительной отрасли задачу быстро перейти к использованию технологий информационного моделирования, для бюджетных проектов работа в BIM будет обязательной уже с января 2022 года.

— В 2020 году Главгосэкспертиза России запустила в эксплуатацию Единую цифровую платформу экспертизы (ЕЦПЭ). В чем ее уникальность и какие преимущества платформа дает заказчику, проектировщику, эксперту?

— Платформа — это большой шаг в сторону перехода на цифровые технологии в экспертизе. Главгосэкспертиза по количеству и объему объектов — одна из крупнейших государственных организаций, и наша задача — помочь остальным экспертам избежать необходимости создавать такой продукт, который помогает взаимодействовать экспертам с заказчиками, экспертам между собой, с контрольными органами. Мы создали универсальное решение и получили задачу его как можно быстрее внедрить.

Платформа дает возможность всем участникам реализации проекта общаться на одном языке, в одних

форматах и стандартах, использовать данные без необходимости их дублирования. То есть мы создали единую информационную среду — общую инфраструктуру, общий доступ к данным, общие стандарты, схемы и т. д.

Региональным экспертизам ЕЦПЭ позволяет работать на единой методологической базе и использовать сервисы, которые динамично развиваются.

Заказчики, будучи клиентами или заявителями одной из экспертных организаций, могут пользоваться личным кабинетом на платформе для решения рабочих задач в другой экспертизе. Многие застройщики работают в нескольких регионах, участвуют в тендерах на различные объекты. Часто бывает так, что проектировщик, подрядчик, эксперт находятся в разных городах. Платформа помогает подключиться ко всем сервисам и получить доступ к экспертным организациям в любых регионах страны.

— Как в ЕЦПЭ решается проблема информационной безопасности?

— Помимо Единой цифровой платформы экспертизы Главгосэкс-

пертиза выступает оператором двух федеральных информационных систем — ЕГРЗ (Единый госреестр заключений экспертизы проектной документации) и ФГИС ЦС (Единая федеральная информационная система ценообразования в строительстве). Обе системы аттестованы в соответствии со всеми требованиями информационной безопасности. То есть мы как организация уже имеем опыт работы с этими стандартами. Кроме этого, не так давно мы прошли аудит соответствия требованиям по международной безопасности по международным стандартам и получили соответствующий сертификат. В Главгосэкспертизе создано специальное подразделение по кибербезопасности, и абсолютно все требования, которые существуют в этой сфере, мы выполняем. Защита данных — прежде всего.

ЕЦПЭ — большой шаг к переходу на цифровые технологии в экспертизе

— Позволяет ли единая платформа перераспределять подряды на строительную экспертизу между региональным и федеральным уровнем?

— Функционал платформы позволяет обеспечивать универсальность экспертной работы, но не затрагивает правовые режимы. То есть полномочия и компетенции региональной организации, определенные действующим законодательством, никак не меняются при переходе на работу на платформе.

Зато платформа помогает объединять наши усилия и взаимодействовать в части обмена экспертами. У Главгосэкспертизы 12 федеральных окружных офисов, команда распределена по всей территории страны, и все эксперты рассматривают все объекты, за исключением тех, что содержат ограничения по гос тайне или еще какие-то специальные ограничения. Такой же формат работы можно выстраивать и с другими экспертизами, и с некоторыми мы уже так работаем. Это сложно, надо на каждый случай заключить договор, отработать алгоритмы, но это возможно и полезно для всех сторон.

Сейчас в ЕЦПЭ эта функция уже реализована: если экспертная организация определяет для себя возможным отдавать своих экспертов на другие подряды или, наоборот, брать чужих экспертов, то технически это сделать легко. Сложности могут быть только с «причесыванием» стандартов. В системе работает более пяти тысяч аттестованных экспертов, а нормы технического регулирования — это набор параметров, которые в каждом случае нужно подобрать и рассчитать.

— Есть ли в ЕЦПЭ инновационные решения и технологии, которые можно распространить как на другие этапы реализации объекта капитального строительства, так и на иные отрасли экономики — например, на транспорт?

— Таких решений очень много. Одно из них, например, — сопоставление разных версий текстов, которое нужно везде. Наша система позволяет проводить это сопоставление в доли секунды. Машина делает это качественнее: человек обращает внимание на обнаруженные ошибки и пока проверяет их устранение, может допустить новые. Машина в этом смысле совершеннее человека.

Все решения, которые мы у себя опробовали, как минимум пригодны во всех экспертизах и выходят далеко за рамки строительства. Они применимы в деятельности контрольно-надзорных органов, медицине, промышленности, науке, искусстве. Так что в содержательном смысле решений для тиражирования как в строительной, так и в других сферах у нас много. И мы постоянно изучаем, что используют в других секторах — банковском, страховом, девелопменте, везде, где работают с большими потоками данных.

В целом концепция информационных систем, которые мы создаем, построена на максимальном использовании уже созданных решений. Мы живем в довольно непростом мире, и если будем придумывать еще более сложные решения, то вряд ли поможем тем, кто сегодня строит. Работа же экспертов в известном смысле во многом сходна с работой врачей, и главный принцип у нас тот же — не навреди. 🍀

ДЛЯ ЛЮДЕЙ, БИЗНЕСА И ГОСУДАРСТВА

Как ДОМ.РФ двигает цифровизацию в строительной отрасли



Поступательное развитие современных технологий — это всегда новые возможности для людей, бизнеса, государства: буквально на глазах трансформируются целые сектора экономики и самые разные сферы жизнедеятельности. Строительная отрасль и рынок недвижимости в этом смысле не исключение — за последнее время на совершенно иной уровень вышли сервисы для покупателей жилья, в онлайн ушла ипотека, а застройщики переходят на использование прорывных во всех смыслах технологий. Глобально цифровизация отрасли нацелена на улучшение уровня жизни граждан через рост эффективности работы органов власти разного уровня, а также создание благоприятных условий для ведения бизнеса.



Николай Дмитриевич КОЗАК

УПРАВЛЯЮЩИЙ ДИРЕКТОР ДОМ.РФ

НА ПУТИ К «ЦИФРЕ»

Диджитал-процессы, которые уже изменили и продолжают менять жизнь участников ипотечно-строительного рынка, начались не вчера. Уже достаточно давно в онлайн переводятся различные разрешительные процедуры для застройщиков, что уже привело к улучшению позиций России в рейтинге Doing Business Всемирного банка по критерию «Выдача разрешений на строительство». Продолжительное время в стране создавались основы нормативной базы для масштабного перехода отечественного строительного сектора на технологию инфор-

мационного моделирования (ТИМ). Путь в несколько лет понадобился для того, чтобы об онлайн-ипотеке или электронных закладных стали говорить как о чем-то реально существующем.

Инициаторами этих процессов выступают и власть, и бизнес, и такие институты развития, как ДОМ.РФ. Огромную роль играют профильные ведомства — Минстрой, Минцифры, Главгосэкспертиза и другие. Общая задача здесь — обеспечить подготовку нормативно-технической базы для цифровой трансформации, подготовить, протестировать и реализовать задуманное на практике.

Глобальная пандемия придала внедрению цифровых технологий новый импульс, особенно в части различных сервисов на рынке жилья и ипотеки. То, что вчера казалось отдаленным будущим, стало необходимой реальностью. Взять кредит, подобрать квартиру или зарегистрировать право собственности на жилье можно фактически не выходя из дома, на экране смартфона. И даже

при этом можно говорить о том, что цифровизация различных сфер экономики пока находится в самом начале пути.

УДОБНЫЕ СЕРВИСЫ

В этих условиях логично, что ДОМ.РФ как Единый институт развития в жилищной сфере выступает катализатором трансформации рынков строительства, жилья и ипотечного кредитования. Это так или иначе касается всех направлений деятельности госкомпании: вовлечение федеральных земель через торги, развитие арендного жилья, собственных ипотечных продуктов и рынка ипотечных облигаций, реализации недвижимости, финансирования создания инфраструктуры для жилья, кредитования девелоперов, управления льготными государственными программами, формирования комфортной городской среды, информационной поддержки граждан.

В части деятельности ДОМ.РФ по цифровизации можно выделить как внутренние процессы (использование робота для обзвона кандидатов на работу, автоматизированная оценка выгорания сотрудников, организация системы эффективной удаленной работы), так и внешние.



Пандемия придала внедрению цифровых технологий новый импульс



Если конкретнее говорить о внешнем контуре, то компания активно внедряет высокотехнологичные, полезные сервисы для рынка новостроек, является трендмейкером в этой сфере. В этом смысле мы работаем под девизом — для людей, бизнеса и государства.

Например, с помощью портала наш.дом.рф можно не только узнать актуальную и подробную информацию о всех строящихся в рамках 214 ФЗ многоквартирных домах (проверить или сравнить), но и выбрать программу государственной поддержки, воспользоваться сервисом электронной регистрации сделок, подать заявку на проектное финансирование в Банке ДОМ.РФ, являющемся уполномоченным банком в сфере жилищного строительства, а также подобрать площадку для будущей застройки.

По сути, в системе организовано единое пространство для взаимо-

действия ключевых участников рынка жилищного строительства, обеспечено предоставление гражданам открытого доступа к проверенной информации о застройщиках, жилищно-строительных кооперативах и объектах строительства в разрезе каждого дома.

Особое внимание — развитию рынка ипотеки с повышением ее доступности для населения. Совместно с Банком России, Минцифры РФ, Росреестром и Ассоциацией ФинТех ДОМ.РФ разработал блокчейн-платформу «Мастерчейн». В ее работе все необходимые вычисления и хранение данных пока осуществляются в «облаке», однако ДОМ.РФ планирует и строительство центра обработки данных с собственными серверами и программным обеспечением. Это сделает работу блокчейна еще безопаснее.

Недавно с помощью «Мастерчейна» была проведена первая регистрация электронных закладных в Росреестре, а с августа 2021 года платформа должна заработать в полном объеме. Недавно при участии госкомпании в тестовом режиме проведена выдача первых электронных закладных с помощью технологий распределенных реестров, что по цепочке будет способствовать секьюритизации портфелей ипотечных кредитов, выдаче новых жилищных кредитов.

ДОМ.РФ активно собирает и анализирует лучшие инициативы в области цифровизации строительного сектора, разрабатывает треки по подготовке цифровых кадров для новой, уже цифровой, экономики. Для обсуждения и сверки предложений по трансформации ипотечно-строительного рынка на площадке ДОМ.РФ проводятся митапы

с участием всех заинтересованных сторон. В рамках этой работы ДОМ.РФ готов стать площадкой для диалога всех участников процесса цифровизации строительной отрасли: IT-специалистов, представителей власти, бизнеса, банковского и экспертного сообщества.

ЭФФЕКТИВНАЯ СТРОЙКА

Основой для достижения национальных целей развития в части улучшения жилищных условий граждан, безусловно, станет сама стройка. Здесь задача государства — не только максимально упростить разрешительные процедуры для бизнеса, но и создать условия для безопасного, прозрачного и экономически эффективного строительного процесса на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства — от проектирования и экспертизы до ввода в строй и эксплуатации.

В связи с этим для отрасли и ДОМ.РФ в частности важнейшим направлением работы является формирование условий для внедрения в секторе технологии информационного моделирования (ТИМ). Первые важные шаги в этом направлении уже сделаны — при непосредственном участии Главгосэкспертизы и экспертного сообщества в 2020 году были сформированы основы нормативной базы для масштабного перехода на ТИМ. Технология позволит качественно новым образом выстроить взаимодействие всех участников стройпроцесса — проектировщиков, архитекторов, заказчиков, специалистов госэкспертизы и строительного контроля, подрядчиков и эксплуатирующих компаний.

Особый акцент в теме ТИМ — эксплуатация зданий и сооружений. На этом этапе подключается интернет вещей. Десятки, а порой и сотни



Стройки генерируют огромные массивы данных

датчиков способны передавать в единое «облако» тысячи параметров о температуре, влажности, инсоляции и многие другие данные. Все это позволяет превратить здание в безопасный и комфортный для жизни и экономически эффективный объект. То есть мы говорим уже о работе с большими данными.

С 1 января 2022 года ТИМ станет обязательным при строительстве всех объектов госзаказа, а в перспективе нескольких лет стоит задача перевода на данную технологию застройщиков жилья, в том числе индивидуального. При наличии базовой нормативной основы для перевода отрасли на новые рельсы многое еще предстоит сделать. Теперь следует произвести синхронизацию уже выпущенных стандартов и разработать новые, подготовить необходимую для этого ИТ-инфраструктуру, создать качественные цифровые сервисы и, самое главное — сформировать необходимые кадровые ресурсы.

ДОМ.РФ при поддержке Минстроя России, Минцифры России и Главгосэкспертизы готов стать центром компетенций по переходу на обязательное использование ТИМ. С нашей стороны речь идет о комплексном подходе — методологическое и техническое сопровождение, создание цифровой среды («облака») для участников процесса, обеспечение участников рынка и профильных государственных ведомств цифровыми сервисами и кадрами.

Прямо сейчас на переднем крае этой работы — подготовка квалифицированных специалистов для ТИМ. Потребность в специалистах ТИМ к 2022 году по нашим предварительным оценкам составит около 50 тыс. человек. При этом в строительной отрасли в настоящее время работают не более 10 тыс. специалистов с компетенциями в ТИМ. В целом же потребность строительной отрасли в специалистах в ТИМ составит более 240 тысяч. Кроме того, к 2024 году 174 тысячи госслужащих должны получить знания в области цифровой трансформации, управления данными и госуправления.

Для решения этой масштабной задачи уже летом этого года ДОМ.

РФ планирует запустить Цифровую академию, которая ежегодно будет обучать около 4000 человек, повышать квалификацию действующих инженеров и проектировщиков, готовить студентов в вузах с нуля. Академия должна дать результат уже до конца текущего года — около 2000 сертифицированных выпускников. По предварительным оценкам, благодаря академии к 2024 году на рынке появятся 24 тыс. специалистов с компетенциями в ТИМ и 11 тыс. специалистов в области цифрового строительства.

ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ

Важность цифровизации для строительной отрасли сложно переоценить. Всё, чем занимается ДОМ.РФ, — суперсервисы, информационное моделирование, большие данные, блокчейн — необходимая составляющая для планирования городов и агломераций, повышения комфорта городской среды и эффективного жилищного строительства. Стройки генерируют огромные массивы данных, которые можно использовать для решения важных для государства и бизнеса задач, социальных и экономических. Работа с большими данными корреспондирует с целями национального развития, которые поставил перед правительством и институтами развития Президент России: к 2030 году не менее 5 млн семей в год должны иметь возможность улучшать жилищные условия, а ежегодный ввод жилья, в том числе индивидуального, должен достигнуть 120 млн кв. м.

Для решения этой масштабной задачи ДОМ.РФ 2 августа 2021 года запустил Цифровую Академию, которая ежегодно будет обучать около 9500 человек, повышать квалификацию действующих инженеров и проектировщиков, готовить студентов в вузах с нуля. Академия должна дать результат уже до конца текущего года — около 2000 сертифицированных выпускников. По предварительным оценкам, благодаря Академии к 2024 году на рынке появятся 24 тыс. специалистов с компетенциями в ТИМ и 11 тыс. специалистов в области цифрового строительства. 🏡

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ —

ФЛАГМАНСКИЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ, ОТВЕЧАЮЩИЙ ЗА ПОДГОТОВКУ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Авторы программ и лекторы — специалисты-практики, в ежедневном режиме проводящие государственную экспертизу проектно-сметной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт уникальных, особо опасных и технически сложных объектов.

БОЛЕЕ
3000
слушателей
ежегодно

ДИСТАНЦИОННАЯ
И ОЧНАЯ
ФОРМЫ
ОБУЧЕНИЯ

БОЛЕЕ
100
обучающих
мероприятий в год

БОЛЕЕ
ОПТИМАЛЬНОЕ
СОЧЕТАНИЕ
ТЕОРИИ
И ПРАКТИКИ

Преподаватели — эксперты Главгосэкспертизы России, имеющие сертификаты и удостоверения о повышении квалификации

Программы Учебного центра Главгосэкспертизы России ориентированы на повышение квалификации всех участников инвестиционно-строительного процесса: проектных организаций; технических заказчиков строительства; физических лиц, аттестованных на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ ПРЕДЛАГАЕТ:

Семинары — однодневные программы, посвященные разбору актуальных вопросов проектирования и экспертизы, а также разбору типичных ошибок, допускаемых при подготовке проектно-сметной документации

Эксклюзивное корпоративное обучение — программы, разработанные с учетом специфики деятельности компаний

«Школа эффективного заказчика» — линейка программ повышения квалификации государственных заказчиков, охватывающая весь жизненный цикл реализации проекта: от составления технического задания до ввода объекта в эксплуатацию

Расширить и актуализировать свои знания в области градостроительного законодательства помогут бесплатные программы Учебного центра: Вебинар «Порядок проведения государственной экспертизы с учетом изменений в градостроительном законодательстве РФ» — обзор последних изменений в градостроительном законодательстве и их влияния на проектирование и проведение экспертизы «Эксперт. Онлайн-тест» — тренажер для проверки знаний законодательства по общим и специальным вопросам экспертной деятельности. Узнать об образовательных продуктах можно на сайте Главгосэкспертизы России gge.ru в разделе «Учебный центр».



Игорь Евгеньевич МАНЫЛОВ
НАЧАЛЬНИК
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Вадим Владимирович АНДРОПОВ
ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Виктория Вячеславовна ЭРКЕНОВА
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ
ПРАВЛЕНИЯ ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ
ТРАНСПОРТНЫМ СИСТЕМАМ И ЦИФРОВИЗАЦИИ
ГК «АВТОДОР» (ДО 31.05.2021 —
РУКОВОДИТЕЛЬ ЦЕНТРА
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ)



Алексей Михайлович СЕРЕБРЯКОВ
НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ
ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
КОМПЛЕКСА И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ

ПРАВИЛА ОБЩЕНИЯ. ЦИФРОВОГО

О цифровизации говорят много и на самых разных уровнях. Одни — с энтузиазмом, другие — с опасением, кто-то обещает решение всех проблем, кто-то пророчит непреодолимые трудности. Одно совершенно точно: «цифра» стала не только приметой времени, но и неотъемлемой частью, даже больше — залогом развития многих сфер жизни. Строительной отрасли, которая выступает одновременно и первопроходцем, и флагманом цифровой трансформации, приходится и набивать шишки, и торить дорожку, и уже делиться новым опытом.

В преддверии профессионального праздника — Дня строителя — мы поговорили с экспертами об уровне проникновения технологий информационного моделирования и сложностях пути, о вызовах, на которые отрасль уже дает адекватный ответ. Круглый стол, организованный Главгосэкспертизой России эксклюзивно для нашего издания (за что коллегам искренняя благодарность), получился обстоятельным и предметным, и между тем не скрыл и острые углы.

№1.DOCX: МАСШТАБ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ

Поскольку мы говорим о цифровизации, об умении работать с большим объемом информации, давайте попробуем структурировать все инсайты, полученные в ходе круглого стола, в некую базу данных в формате файлов. Но для начала представим участников «цифрового» диалога (к слову, в ходе этого мероприятия лично я смогла оценить технологии в действии — некоторые из спи-

керов свободно переходили из офлайн в онлайн-режим, вступали в дискуссию дистанционно). Итак, в круглом столе участвуют начальник Главгосэкспертизы России Игорь Манылов, его первый заместитель Вадим Андропов, руководитель Центра цифровой трансформации Виктория Эркенова (до 31.05.2021) и начальник управления объектов энергетического комплекса и производственного назначения Главгосэкспертизы Алексей Серебряков.

Разговор начали сразу с точки практического применения — можно ли рассматривать цифровую трансформацию как один из инструментов эффективной реализации инфраструктурных проектов,

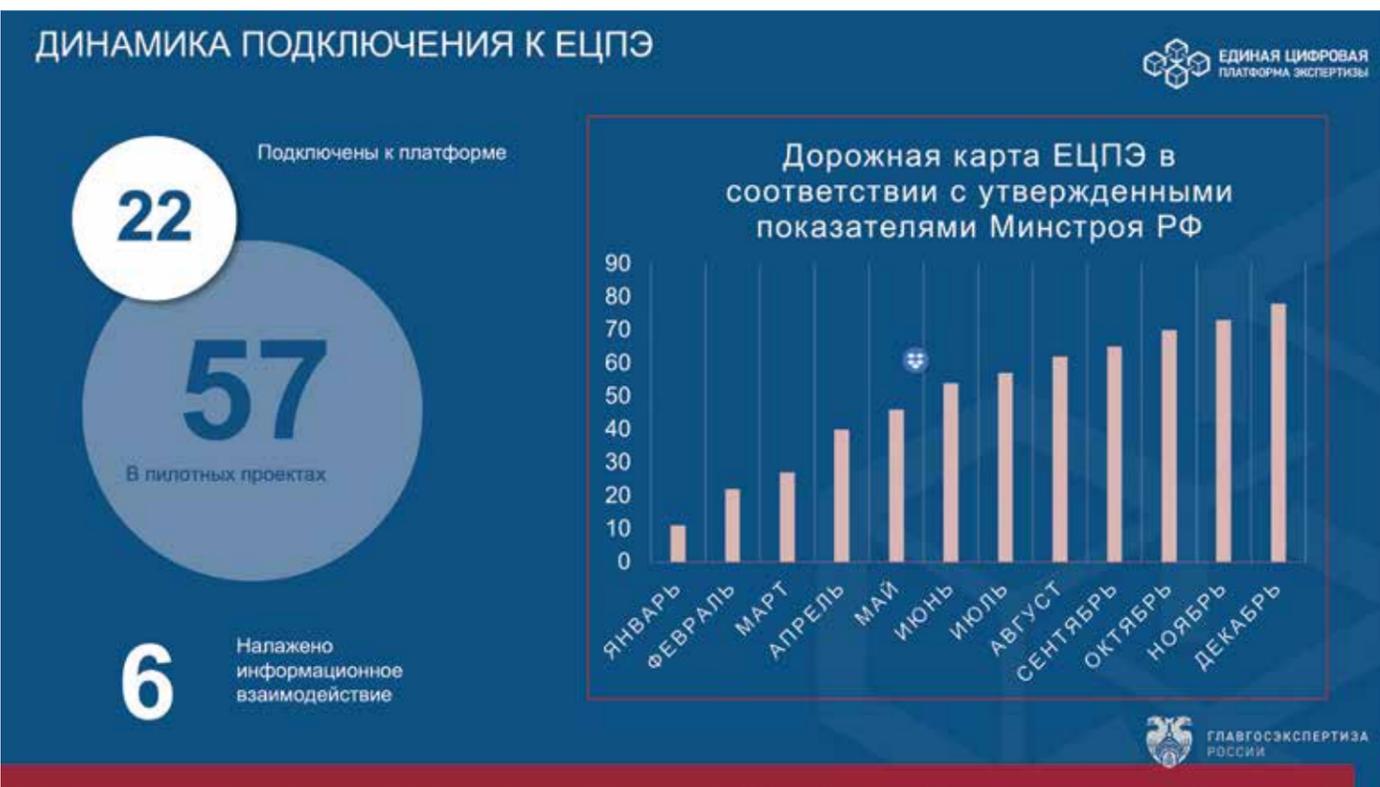


«Цифра» стала залогом развития многих сфер жизни

на примере которых, словно на лакмусовой бумаге, видны все плюсы и сложности пути. Инфраструктурные проекты (если мы говорим о промышленном строительстве, энергетике, проектах нефтегазового комплекса и т. д.) по законодательству, как правило, относятся к категории уникальных и сложных.

— Это на самом деле сложные проекты, которые охватывают сразу несколько технологических сфер, имеют комплексный характер в отличие от площадных одно-

точных объектов. Многие крупные инфраструктурные компании уже ощущают хороший эффект от применения технологий информационного моделирования, и уровень их проникновения в подобные проекты достаточно высокий. В сравнении с небольшими компаниями у крупных компаний есть внутренний запрос к технологиям информационного моделирования, поскольку это возможность работать с большими данными как на этапе проектирования объек-



та, так и на этапе эксплуатации. Тем самым для инфраструктурных проектов применение технологий информационного моделирования нужно, оправданно и целесообразно, — уверен Игорь Манылов.

По словам Игоря Евгеньевича, переход к массовому применению BIM-технологий имеет и обратную сторону медали — он может быть достаточно сложным по ряду причин: множественность вовлеченных участников, затрагиваются разные территориальные зоны, вопросы экологии, исторического наследия, использования биоресурсов и так далее. Перестроить такую масштабную работу непросто. И получается, что важность использования и сложность перехода одинаково высоки. Однако уровень компетенций бизнеса в сфере цифровизации, а также государственного сектора позволяет делать весьма оптимистичные прогнозы.

Да, переход на «цифру» — задача не из простых. В качестве понятной и доступной иллюстрации: вспомните, как тяжело дался многим из нас переход с кнопочных телефонов

на смартфоны, но зато и уровень удобства оказался на порядок выше.

№2. DOCX: О СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ, КУЛЬТУРЕ РЕЗУЛЬТАТА И СИНДРОМЕ ВАХТЕРА

Однако не следует рассматривать «цифру» как панацею в решении сложных отраслевых задач. И, по мнению участников круглого стола, цифровую трансформацию следует начинать с других изменений, подчас кардинальных, — в психологии, мышлении и управленческих процессах.

Как отмечают спикеры, многие излишне смещают акцент на работу в электронном формате, забывая об управлении проектами и полагая, что достаточно всех научить пользоваться информационными технологиями — и все проблемы решатся разом. Но вначале людей нужно научить методологии управления проектами. Когда они приобретут определенные управленческие компетенции, научатся планировать сам процесс и управлять проектами, возникнет и запрос на информационные

технологии. Это очень связанные вещи. И в строительной отрасли эти знания особенно важны. Но это — сложный процесс, психологическая ломка, это — формирование другого мышления. Сотрудники ведомства, которые сами прошли этот непростой путь, знают — это лишь начало пути, непростого, тернистого, но нужного и важного.

Участники дискуссии подтверждают: путь к цифровой трансформации лежит через формирование организационно-управленческой модели нового типа. Поэтому в этом файле — разговор о смене управленческих парадигм, об особенностях процессной и функциональной систем управления.

И тут вполне логично обратиться к послы вице-преьера Правительства РФ Марата Хуснуллина о том,

Пришел черед перестроиться на другие алгоритмы

что в России необходимо создать «настоящую культуру результата». Инструментами достижения этой цели должны выступить контроль и более высокий уровень цифровизации.

В отличие от функционального подхода к управлению процессная модель делает любую компанию ориентированной на результат. Здесь эффективно выстроено движение по горизонтали, где каждый сотрудник четко знает, какую работу, в какой срок и какого качества ему необходимо выполнить, для того чтобы процесс, в котором он участвует, привел к желаемому результату.

— В конечном счете все участники должны быть ориентированы на результат — и при функциональной системе управления, и при процессной — четкое взаимодействие выстроено по горизонтали, что дает более быстрый и эффективный результат. Поэтому важно изменить алгоритм работы и выстроить четкую структуру взаимодействия. А уже рядом — цифровизация с точки зрения понимания информационных процессов, которые, по сути, являются помощниками в работе и в совершенствовании процессов, — отмечает Игорь Манылов.

Вадим Андропов вспоминает, какой эволюционный путь пришлось пройти Главгосэкспертизе России, как отстраивалась четкая функциональная система управления, которая позволила быстро решить ряд важных задач. Следующий шаг — приоритет отдается двум составляющим — проектному управлению и системе процессного управления. Пришел черед изменить некоторые процессы, перестроиться совершенно на другие алгоритмы работы, что, в том числе, дает движение в сторону цифровой трансформации. Этот переход — адекватный ответ на вызовы времени, он позволит организации быть мобильной, конкурентоспособной, адаптироваться и меняться, быстро решая вопросы по горизонтали, совершенно на других принципах функционирования.

Кроме того, цифровизация может стать действенным инструментом для дебюрократизации строительной отрасли. Нужен пример? Пожалуйста. Произойдет вымывание косных, некачественных бюрократов, которые работают по принципу «бумажка ради бумажки», кто живет ради справки и страдает синдромом вахтера. Появятся эффективные управленцы — участники проектной схемы, профессиональные и заточенные на результат, умеющие грамотно применять управленческие технологии, в том числе и информационные, те, кто готов работать и коммуницировать в рамках единых платформенных решений, в поле совершенно других принципов идеологии существования.

Как отмечают эксперты, несмотря на то, что стройку считают консервативной отраслью, здесь высока потребность в технологиях. Опросы свидетельствуют — большинство компаний нуждаются во внедрении информационных технологий. По сути, сейчас консервативность обусловлена достаточно большим кругом участников взаимодействия, которые иногда друг друга не видят в процессе, не сориентированы на результат, у них нет единого «конвейера» выполнения задач.

— Необходимо изменить алгоритм взаимодействия, построить тот самый «конвейер» на виртуальной основе в поле работы с данными, доступ к работе с этими данными смогут получить разные участники и вести параллельную работу, что существенно ускорит все процессы, — поясняет Вадим Владимирович.

№3. DOCX: ПЛАТФОРМА — ЕДИНАЯ И ЦИФРОВАЯ

Как вы думаете, как связаны ЕЦПЭ (Единая цифровая платформа экспертизы) и Яндекс.такси? Оказывается, на примере известного перевозчика можно очень наглядно и понятно объяснить, как работают платформенные решения. С их помощью участники разных сфер и разных организа-

ций включены в единый процесс взаимодействия, что повышает производительность. И стройка — не исключение.

В прошлом году Главгосэкспертиза России запустила в эксплуатацию Единую цифровую платформу экспертизы, на которую в ближайшее время должны перейти все экспертные организации. Наш разговор логично подошел к обсуждению того, какие преимущества платформа дает заказчику, проектировщику и эксперту.

— Если мы говорим о платформенных решениях — это одновременная работа с данными, подключаются разные участники всех стадий жизненного цикла этого объекта. Это — первая особенность. Вторая — возможность повышения производительности труда, то есть платформа предлагает не только и не просто доступ к единым данным, но и дополнительный инструмент для повышения производительности труда всех участников, — детализирует Вадим Владимирович. — Когда мы говорим о Единой цифровой платформе экспертизы, мы имеем в виду и то, что все участники будут приносить пользу друг другу, будут включены в процесс, в ЕЦПЭ сформируется единая база знаний экспертов и произойдет их накопление, что позволит оптимизировать процессы. В этом очевидная польза и для клиента: у него одна точка входа, видны все объекты, все эксперты, есть возможность пользоваться разными сервисами.

Для пущей наглядности проведем аналогию с конструктором Лего: помните этот набор из ярких мелких деталей, который дает широкие возможности для строительства? Только в случае с ЕЦПЭ еще одной важной возможностью, точнее, преимуществом выступает скорость.

— Говоря о нашей платформе, нужно как раз отметить эту основу — микросервисную архитектуру. Ее преимущество — в стабильности системы, в информационной безопасности, когда различные системы имеют определенную обособленность, но функционируют

как единый организм, и даже атака на какой-то один узел не повлечет за собой атаку других и сбоя системы — это очень важный момент, — поясняет Виктория Эркенова.

Действительно, платформа дает возможности оптимизации и совершенствования процедур и процессов. Еще один понятный пример: раньше изменение какого-либо правового акта запускало долгий и неповоротливый процесс, где все 85 организаций государственной экспертизы инициировали связанные с этим процессы (закупки, планирование бюджетов, ресурсы и т. д.). И вроде бы все делали и говорили об одном и том же — но получалось у всех по-разному и на разных языках. А платформенные решения позволяют заговорить на одном языке, работать в едином формате, в единой структуре данных, развивать взаимодействие на уровне системы и систем. Для этого нужно совершенствовать платформенные решения и использовать единые классификаторы, единые справочники, говорят эксперты.

№4. DOCX: ПОМОЩНИК С ИНТЕЛЛЕКТОМ. ИСКУССТВЕННЫМ

«Цифра» — это, прежде всего, про инновационные технологии. С этим трудно поспорить. И не хочется

вовсе, когда приводят реальные примеры и весомые аргументы. Оказывается, искусственный интеллект уже достаточно давно состоит на службе у экспертов. Виктория Вячеславовна подробно пояснила, какая работа в этом направлении уже проведена:

— Когда разрабатывалась концепция по формированию искусственного интеллекта в Российской Федерации (Концепция развития регулирования отношений в сфере технологий искусственного интеллекта и робототехники на период до 2024 года утверждена Распоряжением Правительства РФ от 19 августа 2020 г. № 2129-р — прим. ред.), одной из возможных проблем, которые как-то могли затормозить процесс, было сочтено отсутствие достаточного объема информации с высоким уровнем разметки. Мы с 2017 года в создании нашей системы и в дальнейшем самой платформы заложили подходы, которые обеспечивают набор данных и постепенную разметку. Сейчас мы имеем разметку в части атрибутивных данных (тип, категория объекта и т. п.) и проектной документации, разметку по истории формирования каких-то версий документа, и мы начинаем постепенно оцифровывать знания наших экспертов. С их активным участием удалось

оцифровать базу замечаний, которые возникают в ходе экспертизы. Сейчас выходим на финишную прямую, когда, добавив к данным, которые прошли цифровую разметку, цифровые знания наших экспертов, мы начинаем развивать искусственный интеллект. Он будет анализировать действия экспертов, например, какие замечания и в каких случаях получены, и тем самым мы сформируем интеллектуального помощника. Такая технология поможет проектным организациям предотвратить ошибки при подготовке проекта. Эксперты правы: качество должно быть заложено в технологии, а не только на этапе контроля.

Кроме того, с 26 июня 2021 года в соответствии с XML-схемой, ранее опубликованной на сайте Минстроя России, заключения экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий должны выполняться

Платформенные решения позволяют заговорить на одном языке и работать в едином формате

в формате электронного XML-документа. Переход к подготовке заключения экспертизы в формате XML-документа — это первый шаг к использованию машиночитаемых форматов обмена данными в экспертизе и важный этап цифровизации строительной отрасли.

Заключение в формате XML — это набор структурированной информации, что позволяет организовать работу с заключением и содержащимися в нем сведениями в автоматизированном режиме на последующих этапах жизненного цикла объекта капитального строительства. Благодаря этому также несколько упростится и значительно ускорится процедура загрузки заключения в ЕГРЗ. Процедура полностью автоматизирована и будет занимать несколько минут.

Значительно изменится и сам процесс подготовки заключений. Их формирование в виде XML-документа будет представлять собой процесс заполнения значений атрибутов заключения, который может быть автоматизирован в части переноса в заключение сведений, известных на начальных этапах проекта экспертизы. Тем самым внимание экспертов может быть сконцентрировано на формировании выводов по результатам экспертизы.

Для внедрения XML-схемы специалисты Центра цифровой трансформации Главгосэкспертизы России разработали ряд сервисов для пользователей Единой цифровой платформы экспертизы. В частности, в составе ЕЦПЭ будет реализован инструмент для подготовки заключений в формате XML, позволяющий автоматизировать процедуру загрузки заключения экспертизы вместе с проектной документацией в ЕГРЗ. Кроме того, инструмент позволит заполнить недостающие сведения о подготавливаемом заключении экспертизы, при этом известная информация в проекте экспертизы автоматически будет внесена в соответствующие поля заключения. Сформированное заключение также можно будет просмотреть в привычном виде электронного документа, завизировать электронными подписями экспертов, утвердить и инициировать процедуру автоматического включения в ЕГРЗ.

Экспертные организации, не подключенные к ЕЦПЭ, смогут пользоваться бесплатным web-сервисом по формированию заключений в формате XML, разработанным Главгосэкспертизой. В первую очередь он предназначен для экспертов, не имеющих возможности сформировать экспертные заклю-

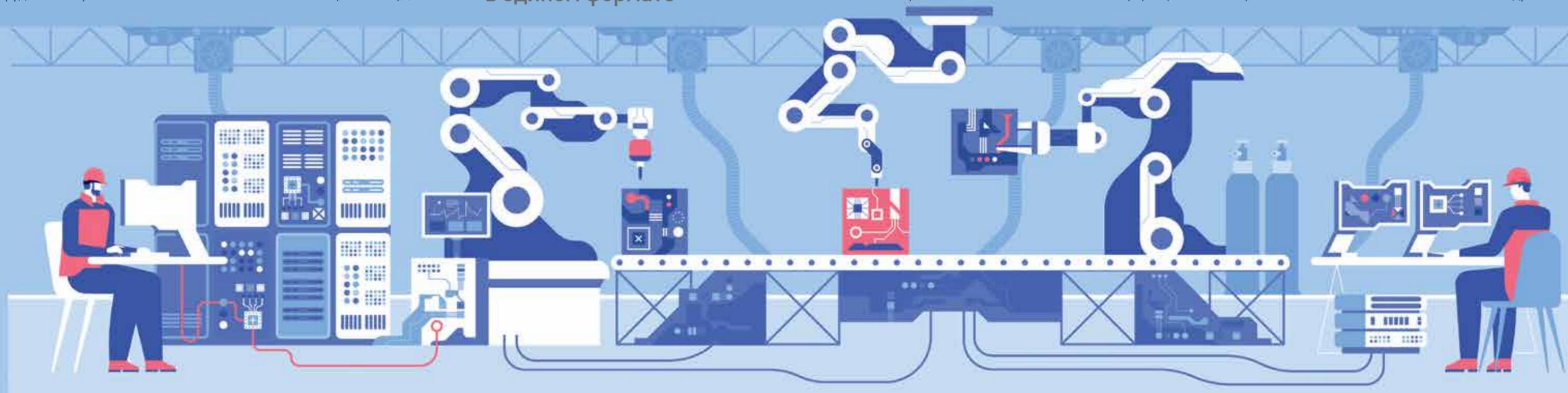
чения в формате XML в собственных информационных системах. Как и для зарегистрированных пользователей ЕЦПЭ, бесплатный сервис также вносит с помощью экранных веб-форм сведения о подготавливаемом заключении, позволяет предварительно просмотреть документ в «печатном» виде и сформировать заключение в формате XML для его последующего подписания цифровой подписью и загрузки в ЕГРЗ.

А с 18 августа, в соответствии с распоряжением Минстроя, XML-формат станет обязательным и для выгрузки смет на экспертизу.

Загрузка заключений в формате PDF будет прекращена по окончании переходного периода, который завершится 22 сентября 2021 года. Главгосэкспертиза будет оказывать необходимую техническую поддержку всем экспертным организациям. В свою очередь, подключение к ЕЦПЭ позволит региональным экспертам не только повысить эффективность работы, но и минимизировать затраты на разработку и сопровождение собственных информационных систем.

№5. DOCX: БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕВЫШЕ ВСЕГО

Важный вопрос, согласитесь. И на нем мы остановились подробно.



По словам Виктории Эркеновой, уровень защищенности у ЕЦПЭ высокий: сама архитектура платформы обеспечивает необходимую степень автономности данных, что повышает информационную безопасность. Программное обеспечение — авторский продукт Главгосэкспертизы, сотрудники Центра цифровой трансформации постоянно развивают необходимые компетенции в этом направлении, также разработаны стандарты по обеспечению безопасности. Главгосэкспертиза ежегодно проходит международную сертификацию на соответствие требованиям информационной безопасности.

В структуре ведомства создан, кроме того, Центр кибербезопасности, у сотрудников которого за плечами — большой опыт работы в этой сфере: они контролируют вопросы безопасности, выявляют источники опасности, принимают решения, что нужно изменить, и обучают корректной работе с внешними источниками информации.

— Получается три уровня проверки: подразделения, которые создают продукт и проводят проверку на соответствие стандартам безопасности, дальше коллеги из структурного подразделения по безопасности и третий уровень — это внешний аудит. Помимо того, что мы на уровне кода обеспечиваем безопасность, у нас есть внешние компоненты — средства защиты информации, которые также защищают IT-периметр Главгосэкспертизы. Внутри внешнего периметра есть отдельные сегменты, которые имеют свои элементы безопасности, — говорит Виктория Вячеславовна.

Большая и сложная задача — научиться управлять полученными данными

№6.DOCX: «ЦИФРА» ИДЕТ В РЕГИОНЫ

В ходе дискуссии эксперты оценили степень готовности региональных экспертных организаций к работе в единой цифровой среде.

Да, вполне объяснимые страхи и трудности у регионов были — опять актуален тот же пример с переходом на смартфоны, но специалисты Главгосэкспертизы постоянно оказывают консультационную, техническую и методологическую помощь.

— За конструктивное взаимодействие нужно поблагодарить коллег из регионов. Мы активно работаем. На сегодняшний день с 22 организациями заключены договоры на подключение к ЕЦПЭ. Сказать, что вопросов не возникает, нельзя, но они отрабатываются в рабочем порядке. И наши показатели говорят о высокой готовности к сотрудничеству, — отмечает Виктория Эркенова.

— 52 организации сейчас в «пилоте», с ними заключены соглашения, и они пробуют работать на платформе. Если говорить о страхах и трудностях, то они скорее психологического порядка. Важно всем объединиться, вместе решать задачи, взаимодействовать, сформировать единую команду. Один из важных элементов цифровой трансформации — это коллективная работа, новый уровень взаимодействия. Это перспективное направление по многим отраслям, не только в строительстве, — поддерживает Викторию Вадим Андропов.

№7.DOCX: ТРУДНОСТИ ПЕРЕВОДА

В России происходит постепенное осознание технологии информационного моделирования. И подчас взаимодействие между участниками строительно-инвестиционного процесса, куда включены федеральные и региональные органы, госкорпорации и бизнес, осложнено разным уровнем информационной открытости, разным набором требований, проблемой интероперабельности. А еще в числе трудностей — не сформированный в полной мере и потому во многом

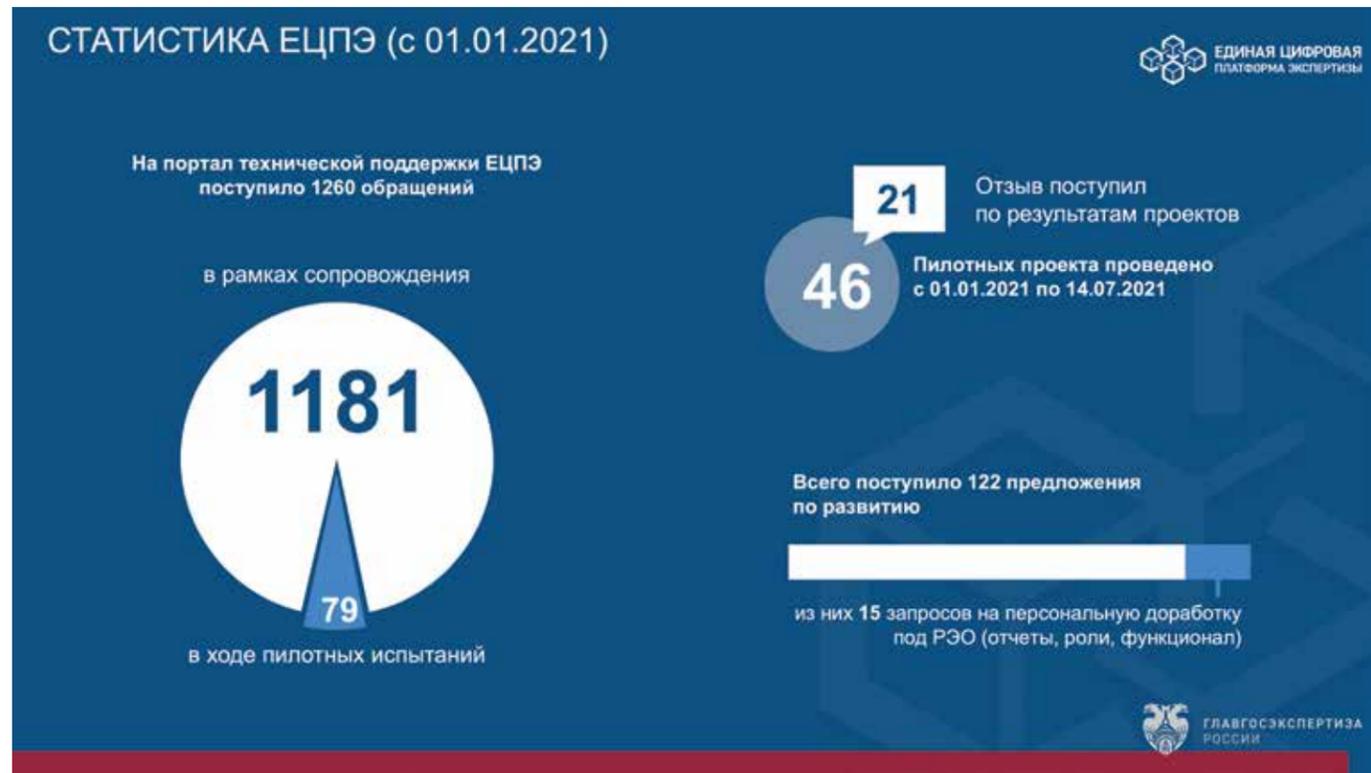
противоречивый понятийный аппарат и разная терминология. И, увы, знак равенства там, где он противопоставлен — между 3D-моделью и технологией информационного моделирования, хотя это разные вещи. 3D скорее можно рассматривать как инструмент презентации.

— Информационная модель не живет вне цифровой среды, а пока многие структуры по-прежнему работают с бумагой, — отмечает Вадим Владимирович и далее подробно поясняет отличия технологии информационного моделирования от 3D-модели. Принципиальное отличие от простого 3D-моделирования заключается в том, что неразрывно BIM-модель связана с базой данных и включает в себя всю информацию об объекте и его составных частях — физические характеристики, способы размещения в пространстве и даже цену и размеры каждого кирпича или потолочного плафона. Благодаря BIM здание предстает как единое целое: его части взаимосвязаны, и при внесении каких-либо изменений система автоматически пересчитывает все параметры. А это позволяет избежать ошибок при проектировании.

Первый заместитель начальника Главгосэкспертизы вновь напоминает о важности задачи — создании классификаторов-справочников и введении XML-схем: эта работа должна идти поэтапно, постепенно наращивая уровень детализации XML-схем и уровень готовности.

— Информационная модель — это набор данных, это не просто картинка, она имеет под собой определенные параметры, как раз те, которые мы проверяем, те, что влияют на безопасность сооружений. И мы сможем говорить об изменениях работы экспертизы, о ее оптимизации, только если экспертиза получит качественную информационную модель. Пока нам несут «картинки», ничего не поменяется, — констатирует Виктория Эркенова.

И тут обнажается еще один острый угол круглого стола: не так много специалистов, которые



изначально были подготовлены для работы с технологией информационного моделирования.

— Большая и сложная задача — научиться управлять полученными данными, уметь их эффективно использовать, чтобы повысить качество и производительность. И это — большой вызов для людей. Те, кто это смогут сделать, вырвутся вперед, — отмечает Вадим Андропов.

№8.DOCX: ЦИФРОВЫЕ КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЕ

Да, лозунг советских времен по-прежнему актуален и особенно на этапе создания цифровой экономики. Нехватка специалистов, обладающих необходимыми компетенциями для использования BIM-технологий, может стать серьезной проблемой для цифровизации строительной отрасли.

Отчасти ее решает созданный Главгосэкспертизой России Учебный центр, где обучаются не только сотрудники учреждения, но и внешние компании. Есть отдельные

программы по BIM, спрос на них достаточно высокий. Для примера: недавно одна из корпораций направила на обучение около 750 сотрудников по комплексным программам, из них порядка 90 человек специализировались по BIM.

Высокую популярность это направление демонстрирует и в рамках проекта «Экспертиза будущего». В нынешнем году этот флагманский образовательный проект стартовал уже в четвертый раз. «Экспертиза будущего» была запущена в 2018 году для обучения руководителей среднего звена и повышения эффективности работы Главгосэкспертизы России и института строительной экспертизы в целом. С каждым годом рамки проекта расширялись. Сначала в нем участвовали только работники головного ведомства, затем к ним присоединились представители региональных экспертиз. А теперь участие в проекте смогут принять представители застройщиков, технических заказчиков, проектных, изыскательских и иных организаций строительной отрасли.

№9.DOCX: ПИОНЕРЫ, ЛИДЕРЫ И УСПЕШНЫЕ КЕЙСЫ

По словам спикеров, проекты с применением цифровых технологий, которые заходили на экспертизу, дали возможность экспертам «пощупать» «цифру», оценить, поделиться со своими потребностями и создавать свой продукт в системе экспертизы.

— Этот опыт дал возможность составить некий чек-лист по тем позициям, что нужно внедрить у себя как обязательную практику, определиться, какие функции нам нужны. Но сказать, что эта работа уже завершена, нельзя, пока нет однозначно утвержденных форматов. Однако это был очень хороший опыт, мы продолжаем развивать наши подходы в этой сфере с каждым днем. Среди тех объектов, которые к нам заходили, были достаточно хорошего уровня детализации, мы увидели всю необходимую информацию, были и те, которые лишь указали, что пока заявители находятся в самом начале цифрового пути. Но по

Государственная информационная система ЕГРЗ (на 01.07.2021)

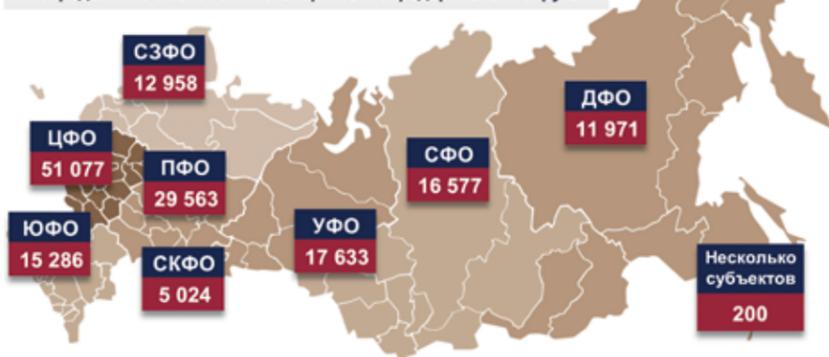
578 Зарегистрированных экспертных организаций

- 88 государственных
- 488 негосударственных
- 2 ведомственных

160 289 Создано разделов реестра

- 108 577 разделов заполнили 87 организаций государственной экспертизы
- 51 492 раздела заполнили 449 организации негосударственной экспертизы
- 220 разделов заполнили 2 организации ведомственной экспертизы

Распределение заключений экспертизы по федеральным округам



крайней мере, они получили от нас обратную связь, и для них это тоже был важный опыт, — подчеркнули эксперты.

Алексей Серебряков рассказал о реакции экспертов на представленную проектную документацию:

— Пока информационная модель является исключительно дополнением к традиционной проектной документации и носит информативный справочный характер. В основном все материалы, которые были представлены в информационной модели, позволяли визуализировать проектное решение. Но, скорее, это был вспомогательный инструмент для эксперта, чем основной. Безусловно, использование технологии информационного моделирования позволит упростить отдельные процедуры, повысить прозрачность, сократить количество ошибок, это — наше будущее.

К слову, Алексей Михайлович напомнил об истории развития BIM-технологии. Да, да, не удивляйтесь — у «цифры» есть история: отечественные разработки в этой области известны еще с начала 2000-х годов. Например, при стро-

ительстве газопроводов с помощью информационных технологий была сформирована исполнительная документация для 2,5 тысячи километров прокладки этих линейных сооружений.

Говоря о нынешних лидерах и их успешных кейсах, Серебряков отметил, что здесь сильны позиции «Росатома» и ГК «Автодор» (недавно открыт четвертый участок ЦКАД, спроектированный с использованием BIM), продолжают лидировать организации топливно-энергетического комплекса, нефтегазовой отрасли. И если в прошлом году таких проектов было семь, то в этом году — уже 26.

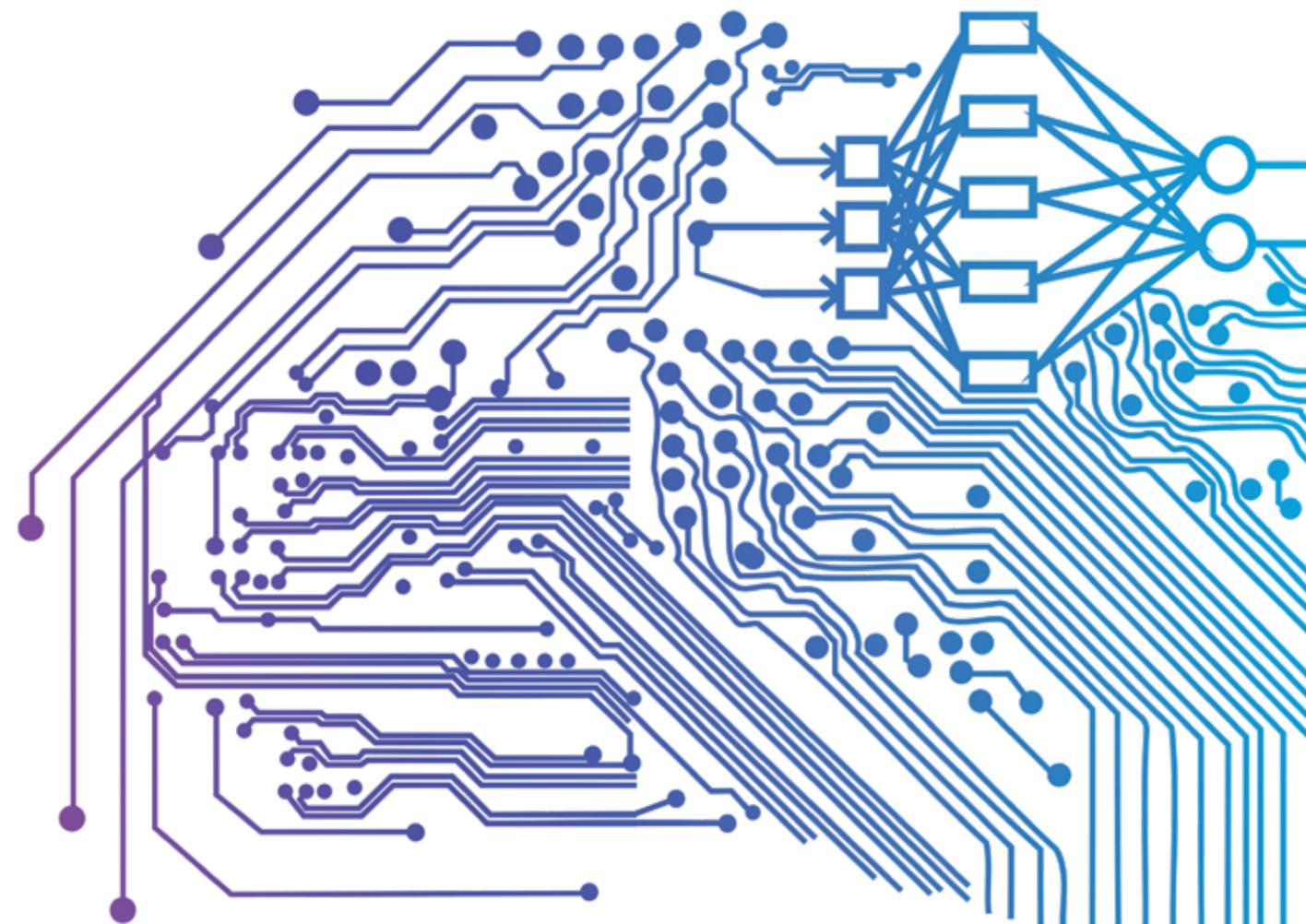
— Да, прецеденты есть, есть компании, которые применяют информационное моделирование. Но пока это — прикладная часть документации, и развивать ее надо путем формирования той самой базы данных, которая будет лежать в основе каждого проекта и станет общей базой данных для всех участников. И от того, как будет обеспечено качество этих данных, как они будут стандартизированы, как они будут использоваться участниками

при осуществлении необходимых процедур, зависит возможность эффективного диалога между проектировщиком и заказчиком, между заказчиком и экспертизой, экспертизой и строителем и так далее. Сейчас этот путь, по сути дела, только развивается, — поясняет Алексей Михайлович.

В числе необходимых этапов — внедрение классификатора, применение единого нейтрального стандарта, желательного отечественного, создание правильного фонда атрибутивных данных, предоставление информации об объекте в любой момент его существования, обучение, убеждены спикеры.

№ 10. DOCX: ЧЕЛОВЕК, ПОДВИНЬСЯ, ИЛИ СЛОВО «ЦИФРЕ»

Не секрет — есть некоторые опасения, будто цифровизация приведет к сокращению рабочих мест, а «умные» технологии заменят человека. Оправдан ли этот страх? В ответе на этот вопрос — вновь понятная параллель. Алексей Серебряков привел пример из своей жизни, когда ему довелось побы-



вать на суперсовременном трубоукладочном судне, где с помощью искусственного интеллекта приво-дились в действие все движители на разных элементах корпуса, судно само реагировало на волны и ветер, то есть представляло набор «умных» технологий в действии. Но самое интересное, что увидел эксперт: при входе внутрь судна висела табличка с надписью «Осторожно, здесь работают машины, пожалуйста, включите свои мозги!».

Отечественные разработки в «цифровой» области ведутся еще с начала 2000-х годов

Согласитесь, яркая иллюстрация к взаимоотношениям человека и искусственного интеллекта.

А если серьезно, то спикеры были единодушны во мнении — страхи напрасны, а плюсы очевидны. Ведь цифровые технологии призваны упростить, сделать более прозрачными все процедуры, сократить сроки, графики работ, наладить более эффективное взаимодействие, исключить ошибки, убрать все коллизии. Более того, «цифра» даст место творчеству. С применением информационных технологий усилится творческая составляющая, поскольку машина возьмет на себя рутинную работу, высвободив время. А вот творческую суть человека, его креатив, вопросы интуиции машина в ближайшее время не сможет заменить.

В финале не сдержалась и задала вопрос: когда же закончится пе-

риод трансформации, в том числе и цифровой? Ответ экспертов был лаконичен:

— Мы как организация постоянно находимся в процессе изменений, так же, как и отрасль в целом. Иначе в современном конкурентном мире качественно выжить нельзя. Наши сотрудники нацелены на реализацию ключевых задач (на этот год их принято более 200), в которых «защиты» определенные изменения, идет постоянная сонастройка организации под изменяющиеся условия, которая за счет «цифры» ускоряется. Важно ставить амбициозные задачи и цели и понимать, что цифровизация — это не только технический и технологический процессы, но и идеологический. Человеку важно научиться не только пользоваться новой технологией, но и самому измениться. 🌱

«ЦИФРА» И ДЕЛО: КАК В «РОССТРОЙКОНТРОЛЕ» ПРИМЕНЯЮТ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



Цифровизация СМЫСЛОВ

Вот уже несколько лет ФБУ «РосСтройКонтроль» наращивает уровень цифровизации и Центральной научно-технической библиотеки по строительству и архитектуре (ЦНТБ СиА), входящей в состав Учреждения. В эпоху цифровой трансформации важно делиться навыками использования электронных образовательных технологий, так что благодаря современным технологиям библиотеки переживают период расцвета. Их фонды обретают новую жизнь. Сегодня в электронном каталоге ЦНТБ СиА 211 539 записей. Наши издания представлены в Национальной электронной библиотеке Российской Федерации (НЭБ). Сейчас это всего 18 книг, но в третьем квартале 2021 года запланирована закупка технического оборудования, которое позволит увеличить наше присутствие в НЭБ.

ЦНТБ СиА планирует запустить электронную библиотеку. Для обеспечения этого проекта ФБУ «РосСтройКонтроль» запланирована закупка серверного оборудования и специализированного программного обеспечения. До конца года планируется осуществить этот проект, поэтому мы активно занимаемся оцифровкой фондов. В настоящее время в цифровой формат переведено 253 издания, включая книги и периодические издания. И их число постоянно растёт.



Владимир
Станиславович
ЩЕРБИНИН

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ДИРЕКТОР ФБУ
«РОССТРОЙКОНТРОЛЬ»

Сегодня строительной отрасли было бы сложно адаптироваться к реальности без применения цифровых решений. Именно поэтому для эффективной реализации национальных проектов в сфере капитального строительства федерального и регионального уровней в федеральном бюджетном учреждении «Федеральный центр строительного контроля» (ФБУ «РосСтройКонтроль») в рамках цифровой трансформации строительной отрасли были внедрены современные информационные подходы и технологии. И если раньше для мониторинга хода строительства объектов региональные инспекторы строительного контроля использовали сложный процесс передачи данных и собирали информацию по каждому объекту в отдельных файлах, то в настоящее время создана и используется информационно-аналитическая система управления инвестиционно-строительными проектами (ИАС УИСП).

Сегодня благодаря внедрению ИАС УИСП руководство Минстроя России и ФБУ «РосСтройКонтроль» в режиме реального времени имеет доступ к актуальной информации о любом подконтрольном объекте

капитального строительства. Это позволило сократить временные издержки, обеспечить своевременное реагирование на проблемные вопросы, выявить на ранней стадии существующие и планируемые

риски строительного производства. ИАС УИСП состоит из двух уровней: «нижний», предназначенный для внесения информации об объектах на местах, и «верхний» — аналитическая система, которая позволяет

сконфигурировать данные на дашборде (инструмент визуализации и анализа данных — инфографика). Интерфейс системы реализован в виде информационного портала, который предоставляет возможность пользователям получать общедоступную аналитическую информацию о ходе реализации программ и объектов. Портал обеспечивает возможность поиска объектов по уникальному номеру и наименованию контента во всех разделах, включая местоположение и отображение объектов на картографической подложке. Предусмотрено формирование различных аналитических отчетов с возможностью фильтровать их по программам, субъектам, подрядчикам, видам объектов, типам здания, финансовой информации и так далее.

В настоящее время в Центре сформировано единое информационное пространство для заинтересованных участников, содержащее полную, актуальную и достоверную информацию об объектах. Создана единая точка входа для руководства и специалистов организаций и учреждений различного уровня доступа, чтобы они оперативно получали актуальную информацию о ходе реализации инвестиционно-строительных проектов. ИАС УИСП позволяет безопасно хранить и предоставлять доступ к информации об объектах, реализован программно-технический отказоустойчивый кластер системы хранения данных. Для облегчения работы инспекторов строительного контроля в ФБУ «РосСтройКонтроль» в настоящее время прораба-

ФБУ «РосСтройКонтроль» в цифрах

Федеральный центр строительного контроля осуществляет строительный контроль при возведении объектов высокой социальной значимости, финансируемых за счет средств федерального бюджета: среди таких объектов — жилые дома, детские сады, школы, медицинские учреждения, сети инженерно-технического обеспечения, очистные сооружения и автомобильные дороги. К ним же относится благоустройство набережных и парков. Все эти объекты строятся в рамках Национальных

проектов России «Жилье и городская среда», «Экология», а также федеральных проектов «Жилье» (программа «Стимул»), «Чистая вода», «Оздоровление Волги», «Сохранение озера Байкал». Контролируя ведущие работы, Федеральный центр строительного контроля стремится к достижению высоких показателей качества и следит за своевременным вводом строящихся объектов в эксплуатацию. Также Центр осуществляет контроль строительства объектов по индивидуальным программам

социально-экономического развития регионов. К сфере компетенции Центра, помимо строительного контроля, относятся экспертные и аналитические работы, обучение, а еще — библиотечные и справочно-библиографические услуги, архивная деятельность и организация документооборота с применением современных автоматизированных цифровых решений в области экономики, промышленности, науки и культуры.

За три года деятельности специалисты Центра обеспе-

чили квалифицированный контроль за ходом строительства более 900 объектов региональной и муниципальной собственности высокой социальной значимости. В 2019 году контроль осуществлялся в 50 регионах на 94 объектах, в 2020 году — в 77 регионах на 470 объектах. В данный момент в зоне ответственности Центра более 700 объектов в 80 регионах России. В сравнении с первым годом работы Центра количество контролируемых объектов увеличилось в семь раз.

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРИ УЧАСТИИ ФБУ «РОССТРОЙКОНТРОЛЬ» ВОЗВОДЯТСЯ:



чивается внедрение программного продукта, который устанавливается на смартфоны (планшеты), практически полностью автоматизирующего процессы осуществления строительного контроля (фиксация нарушений и контроля их устранения) с созданием базы знаний нормативной документации и применением технологий искусственного интеллекта.

Минстрой России высоко оценил реализованный функционал ИАС УИСП. Еще на этапе опытной эксплуатации система была предложена руководству Минстроя России и в настоящий момент активно применяется для подготовки проводимых ведомственных и межведомственных мероприятий по основным направлениям деятельности, а также для формирования текущих и оперативных отчетов в Правительство Российской Федерации по вопросам капитального строительства. Министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации И. Э. Файзуллин поручил внести в систему информацию по всем объектам капитального строительства, находящимся в зоне ответственности министерства.

ИАС УИСП — ответственный продукт, и при необходимости специалисты ФБУ «РосСтройКонтроль» готовы поделиться опытом со всеми, кто заинтересован в использовании системы. 🤖



Минстрой России высоко оценил реализованный функционал ИАС УИСП





Андрей Николаевич
АНДРЕЕВ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА РАЗРАБОТКИ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЦЕНТРА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Олег Алексеевич
ВОРОБЬЕВ

ПОМОЩНИК НАЧАЛЬНИКА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Александр Васильевич
ПЕРШИН

НАЧАЛЬНИК ЛАБОРАТОРИИ
ЖЦ ОКС РТУ МИРЭА



Александр Георгиевич
САВИНКОВ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ЛАБОРАТОРИИ ЖЦ ОКС РТУ МИРЭА



Алексей Витальевич
СТЕПАНЕНКО

ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ СОЮЗА
СТРОИТЕЛЕЙ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ

Информационные технологии дают вычислительные мощности и стимулы для переосмысления опыта и поиска новых подходов синтетического, междисциплинарного характера для разработки методов решения управленческих задач. Таковыми являются задачи анализа и прогноза, выбора оптимальных стратегий, ресурсного обеспечения процессов, помехоустойчивых и риск-управляемых способов перехода от текущего состояния к целевому. Трудно найти управленческую задачу, которая не ставилась бы раньше, невозможно найти ту, что имела бы исчерпывающее решение средствами математического моделирования. Если считать, что теория информации, имеющая статус математической дисциплины, является основой для прикладных направлений информационного моделирования, то упоминание математики не будет лишним.

Только в самых простых случаях можно получать и анализировать информацию напрямую, на безмодельной основе. В реальной практике приходится иметь дело со сложными социотехническими системами, имеющими внутренние взаимосвязи и взаимодействующими с внешней средой. Эти системы могут обладать неограниченным числом степеней свободы (подобно полевым системам, изучаемым физиками) и проявлять временную динамику, часто мало предсказуемую.

Степени свободы бизнес-системы проявляются в подсистеме закупок как каналах поставок, в подси-

стеме продаж как каналах сбыта, в производственной подсистеме как производственных режимах. На каждую степень свободы необходимо потратить организационные усилия и ресурсы.

Понятия временной динамики также постоянно присутствуют в управленческом обиходе:

- сроки работ;
- отчетные или прогнозные периоды;
- сроки окупаемости;
- сроки эксплуатации;
- сроки амортизации;
- жизненный цикл и т. д.

Степени свободы бизнес-системы проявляются в виде процессов с присущими им временными характеристиками подобно модам колебаний физической системы. Моделирование жизненного цикла (далее — ЖЦ) означает учет временных факторов. Чем больше хотим знать о стоимости строительства объекта в сопоставлении со стоимостью владения им, распределенной во времени, с учетом хотя бы прогнозируемых факторов, тем больше степеней свободы (включая и варианты технических решений по объекту) могут иметь значение для модели ЖЦ.

Ключевым элементом информационного моделирования ЖЦ сложной системы является ее «координатизация», чтобы все моделируемые процессы могли быть представлены в виде функций времени или, в случае дискретизации, временных рядов (последовательностей) со значениями в этом «координатном» пространстве. Моделирование для управления стоимостью проще, чем для всего управления, поскольку необходимая «координатизация» системы достигается на пути декомпозиции системы на подсистемы с их ресурсными потребностями, имеющими, в том числе, и стоимостную оценку.

Моделирование вносит в мозаичную и не слишком ясную картину системы относительный порядок. Определение «информационное» уточняет, что проясняется и «упаковывается» в семантические блоки именно информация, ценность которой обеспечивается средствами, повышающими ее оборачиваемость, — стандартами, классификаторами и онтологиями. Эти средства повышения ценности сами по себе не являются ни необходимыми, ни достаточными. Математика, например, являющаяся главным инструментом построения моделей естественных





и искусственных систем, обходится без всего этого. Основной вклад в ценность дает математическая обоснованность и обеспечиваемая применяемыми при моделировании математическими методами доказательная сила.

Без информационного моделирования разобратся в управляемой «многодисциплинарной» системе затруднительно, представления о системе будут носить субъективный характер, зависимость от управленцев, и, скорее

всего, объединить их в общую и непроторечивую картину не получится.

Информация о процессах стала оборачиваемой ценностью с момента появления во время Второй мировой войны стандартизированных описаний планируемых операций военных поставок и производства на графическом языке (SADT IDEF). С тех времен информационное моделирование в том или ином виде присутствует везде, где требуется наладить управление ре-

сурсами, ресурсно-продуктовыми цепочками, вместе с постановкой задач по оптимизации в отношении стоимости и эффективности способов достижения результата.

С другой стороны, процессное управление поставило вопрос об измеримости показателей управляемых процессов и состояний подсистем, в которых они происходят. Такие измерения необходимы для оперативного управления, соответствующие автоматизированные системы управления технологи-

ческими процессами строятся на основе модельных представлений, какие физические сигналы следует получать для текущего контроля над системой и безопасным управлением режимами.

Одновременно может собираться и накапливаться историческая информация для обоснования предположений о будущем управляемой системы и прогнозирования поведения аналогичных систем. Из наблюдений процессов на ЖЦ системы от инвестиционного замысла до утилизации извлекается информация, закладываемая в базы знаний — в референтные библиотеки для моделирования ЖЦ новых объектов (систем). Эта информация во многом является определяющей для систем, для которых ставится задача прогноза на ЖЦ, в частности задача обоснования инвестиций.

При разработке информационных моделей ЖЦ систем важно учитывать следующее: моделируются не объекты, а система, рассматриваемая с функциональной точки зрения; физические объекты, их конструктивные части, модули занимают в системе свои места в соответствии со своим функциональным назначением, подвергаются воздействиям в результате эксплуатации, извлекаются из системы и заменяются и т. д.

Эти трансформации в системе (переходы подсистем от одного состояния к другому или поддержание подсистем в определенном состоянии) происходят в результате выполнения некоторого набора задач, соотносимых с подсистемами. Выполнение задач в подсистемах рассматривается как бизнес-процессы, имеющие ресурсное обеспечение, управление, временные характеристики и результаты (в виде, например, изменения состояния подсистемы — ее компонент реализован в виде модуля с набором технико-экономических показателей X, приобретенного у поставщика Y).

Фокусирование на процессах, ресурсах и их стоимости означает, что система моделируется как бизнес-система (может быть, состоящая из

нескольких бизнес-единиц). Картина степеней свободы дает перечень задач на подсистемах. Проектная, строительная и эксплуатационная документация по объектам-аналогам обеспечивает информацией о составе таких задач, актуальных на разных стадиях ЖЦ. Численные характеристики этих задач будут меняться от системы к системе, но состав основных степеней свободы будет практически постоянным при одинаковом функциональном содержании.

Эти задачи в процессе выполнения разворачиваются во времени по-разному, в зависимости от того, как выполнение организовано. Даже простой случай работы при подрядном методе (когда за все ресурсы для задачи отвечает сам подрядчик и моделируется только распределение по времени выполненных им объемов работ) при учете внешних условий, разных графиков активирования и платежей приводит к множеству разных реализаций для временных рядов показателей процесса (в части требований к подрядчику, обязательств перед ним, при фиксированной сумме актов). Отступление от подрядного метода добавляет новых задач как по устройству в бизнес-системе подсистемы закупок материалов, а также других подсистем, так и задач в них по приобретению материалов и их отпуску на выполнение тех задач, которые в подрядном методе целиком возлагались на подрядчика.

Могут возникать задачи (они рассматриваются при стресс-тестировании системы, а также при моделировании подсистем управления рисками), вызванные событиями-инцидентами. Эти задачи также требуют ресурсов и учета при управлении стоимостью.

Моделирование для управления стоимостью проще, чем для всего управления

Список задач может возрастать практически неограниченно, но это не пугает при понятных взаимосвязях моделируемых задач и использовании технологий big data.

Общая конфигурация задач и подсистем очень сложна. Она анализируется путем декомпозиции составных подсистем и подпроцессов, соответствующих задачам, на возможно более мелкие элементы. Степени свободы, выявляемые для таких элементов, становятся более обозримыми, а «координатизация» выполнимой.

ЖЦ подсистемы реализуются в виде временных рядов показателей задач, соотносимых с этой подсистемой. При моделировании для каждой задачи удастся построить ее «блок ЖЦ» — таблицу, содержащую подходящую «упаковку» временных рядов показателей процесса ее выполнения в стоимостном выражении при разных сценарных условиях. Эти временные ряды выражают накопленные платежи, накопленные признаваемые издержки, требования и обязательства и другие необходимые показатели на конец каждого периода дискретизации модели. Основной особенностью этих блоков ЖЦ является то, что их можно складывать, в том числе с умножением на веса, если требуется определить, например, средневзвешенные блоки ЖЦ. В блоках ЖЦ есть дополнительная структура — балансовое уравнение, которое должно всегда выполняться, в том числе и тогда, когда с блоками ЖЦ производятся операции как с векторами линейного пространства. Балансовые уравнения возникают из представления процессной информации в виде графов, и имеют смысл «правила токов». В вычислениях блоков ЖЦ участвует еще, по крайней мере, один модельный элемент, называемый машиной режимов, генерирующий разные сценарии процесса и выводящий результаты вычислений в блок ЖЦ. Средневзвешенным блокам ЖЦ можно придать смысл средним по вероятностям, если пытаться оценивать вероятности реализации тех или иных сценариев.

Проявление структуры линейного пространства для блоков ЖЦ задач (или, точнее, процессов их выполнения) позволяет сформировать «координатизацию» системы в целом просто за счет решения задачи, обратной декомпозиции. Консолидируемые таким образом блоки ЖЦ «живут» на суммах линейных пространств, а если суммировать временные ряды однотипных показателей, то можно построить одно линейное пространство, отвечающее верхнеуровневой финансовой модели.

Реализация модели в виде совокупности элементов-микромоделей из блоков ЖЦ и вычисляющих их машин режимов напоминает легио-конструктор. Архитектура модели (порядок вычисления элементов) при этом учитывает взаимосвязи и взаимодействия внутри множества задач.

Для управления стоимостью в бизнес-системе возможность смоделировать по частям и собрать всю систему целиком, по крайней мере в ее стоимостном выражении, имеет очень большое значение и открывает возможности для факторного анализа, постановки других задач, в том числе оптимизационных. Физические и технические аспекты задачи, объединяемые машинами режимов с финансовыми при вычислении временных рядов, учитываются в аддитивных структурах, реализованных в виде блоков ЖЦ. Можно теперь придать более точный смысл выражению «стоимость объекта на ЖЦ».

Объект для этого представляется как сумма задач (процессов) от его устройства, сдачи в эксплуатацию, обслуживания (содержания) до

терминальной точки на временной шкале модели, которая может включать демонтаж и утилизацию под размещение нового объекта, а может и не включать. Временной ряд признаваемых издержек на эти задачи дает развернутый ответ по стоимости объекта на ЖЦ (на отрезке ЖЦ) в зависимости от технических решений. Ответ тем более содержателен, чем больше степеней свободы удалось учесть при моделировании.

Текущая стоимость актива (Present Value) потоков издержек даст ответ в виде одного числа, удобного для сравнения стоимостей ЖЦ объектов при разных сценариях. В силу аддитивности блоков ЖЦ понятие стоимости ЖЦ применимо для отдельной задачи, группы задач, объектов или подсистем, в отношении которых они выполняются. Например, можно собрать задачи, характеризующие ЖЦ и стоимость управленческой подсистемы в бизнес-проекте.

Нетривиальным вопросом является моделирование ЖЦ с учетом взаимодействий в системе. Взаимодействия связывают между собой машины режимов элементов модели (микромодели), но не напрямую, а через специальных агентов-переносчиков информации, представленных надмашинами режимов (которые, как и машины режимов, занимаются заданием сценариев протекания процессов, но не по отдельности, а взаимосвязанным образом).

Построение архитектур моделей с взаимодействиями происходит с помощью сетей Петри, представляющих возможность увидеть на схеме до реализации в модели, как должны происходить вычисления при переходе от одной микромодели к другой. Одна из надмашин — главная, управляет общим вычислением, другие надмашины управляют вычислениями в подгруппах элементов модели, получая сигналы от главной надмашины.

При работах по моделированию ранее возникал вопрос, типичный для классификации математических структур — какая из подобных

моделей наиболее проста, чтобы, взяв эту простую модель за основу, можно было бы получить из них более сложные. Ответ практически очевиден, такая модель — это модель бизнес-системы, работающей подрядным методом. Переход от подрядного метода к неподрядным (возможно, с частичным использованием подрядного и постепенным сокращением его доли) выполняется с помощью надмашин, присоединяющих к исходной задаче новые — по организуемым собственным подсистемам бизнеса оператора исходной бизнес-системы. Такие преобразования в модели выглядят как ее расширения — исходная задача остается (роль подрядчика может быть сведена к минимальному участию в работах по задаче), а переход ресурсов для ее решения от подрядчика в бизнес-систему заказчика вызывает необходимость формирования отдельной подмодели ресурсной подсистемы (которая может быть даже больше, чем исходная подрядная модель).

Работа по созданию методологии моделирования ЖЦ для управления стоимостью ведется сейчас в Центре компетенций по внедрению технологии информационного моделирования ОАО РЖД (ЦТИМ РЖД) (далее — Холдинг). Одновременно идет работа по созданию единой отраслевой цифровой платформы управления ЖЦ объектов капитального строительства, реализуется дорожная карта научно-технического сопровождения внедрения технологий информационного моделирования в строительном комплексе РЖД.

Внедрение BIM-технологии позволит перейти к цифровому управлению объектами инфраструктуры на всех этапах жизненного цикла, обеспечит автоматизированный обмен информацией между всеми участниками процесса и органами власти, повысит качество управленческих решений, эффективность строительства и эксплуатации объектов инфраструктуры. Поэтому руководство холдинга собирается внедрить и сделать обязательным применение BIM-технологий во всех под-

разделениях Российских железных дорог, выработать соответствующие регламенты и алгоритмы взаимодействия.

Надо отметить, что задачи по внедрению BIM-технологий и моделированию ЖЦ объекта капитального строительства взаимодополняют друг друга, поскольку нацелены на систематизацию и автоматизацию больших объемов данных. При

этом хозяйственная деятельность холдинга весьма наглядно и полно охватывает все стадии жизненного цикла объектов капитального строительства. ОАО РЖД является одновременно заказчиком строительства и собственником инфраструктуры железнодорожного транспорта, а также оператором бизнес-процессов с использованием данной инфраструктуры.

Предполагается, что процесс моделирования ЖЦ, который реализуется в ОАО РЖД, будет встроено в следующую схему (Рис. 1). Решение по платформе для программного обеспечения будет приниматься после моделирования ОБИН пилотных бизнес-проектов.

Потенциальная возможность оценивать сценарии, закладывая

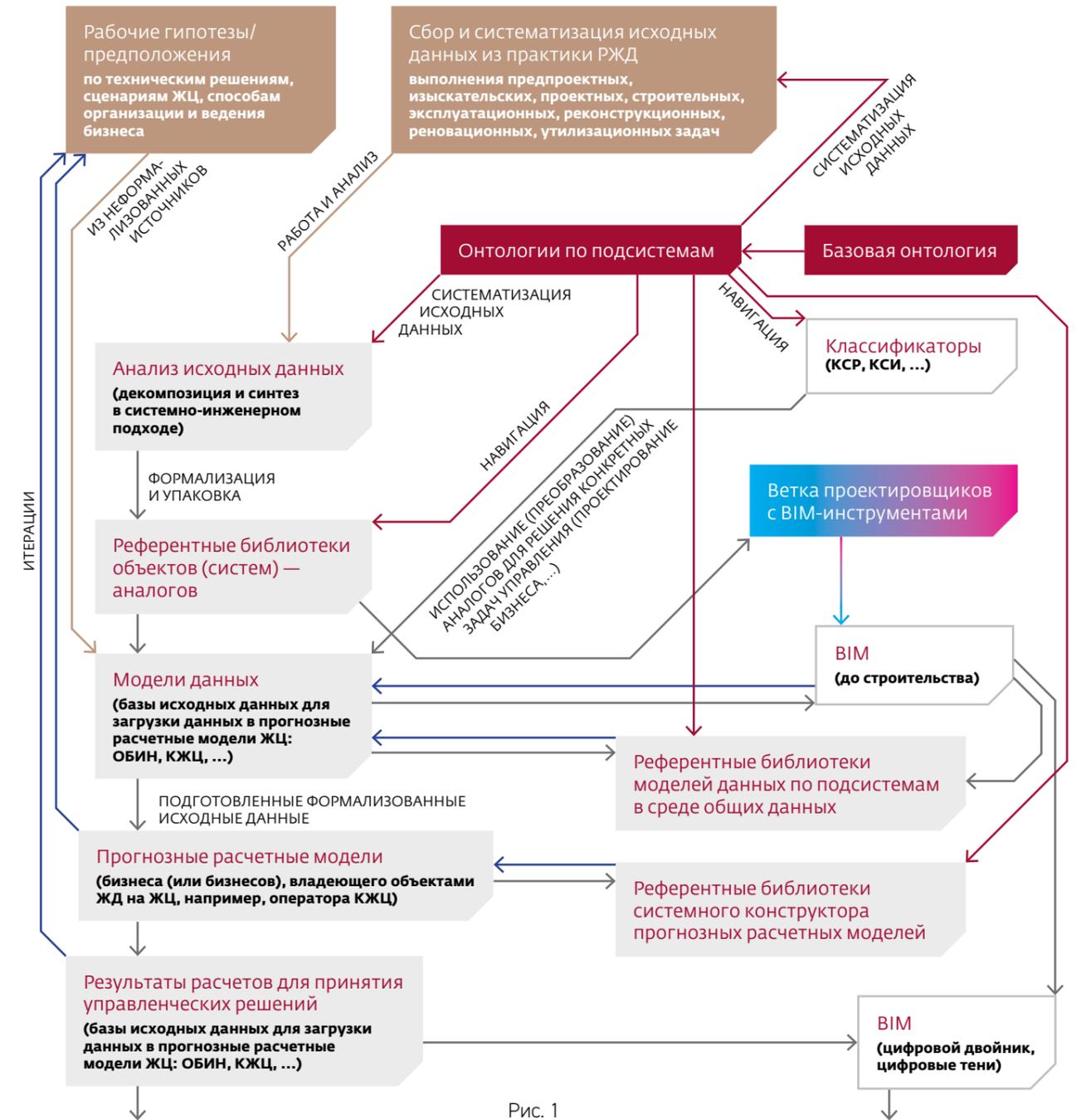


Рис. 1

мые в машины режимов, на вероятностном языке и вычислять усредненные по ним блоки ЖЦ, а также оценивать отклонения от средних значений может опираться на статистический анализ отраслевой практики реализации этих сценариев. Интеграция математических техник случайных процессов (или последовательности) с излагаемой техникой моделирования ЖЦ (включающей «координатизацию» управляемой системы в виде блоков ЖЦ задач) дает возможность использовать методы стохастической оптимизации и стохастического управления при прогнозировании динамического поведения системы с источниками случайности в окружении и внутри системы. Это отдельная, интересная с практической точки зрения область анализа моделируемых систем, поскольку в условиях случайных возмущений алгоритмы поиска решений и результаты будут другими, чем в детерминированной постановке.

Примером из области стохастической оптимизации и управления является задача об оптимальной остановке (момента продажи доходного портфеля) в финансовой математике. В области эксплуатации технических систем аналогичный вопрос возникает (на отрезке ЖЦ) о моменте вывода в ремонт (при ремонтах по техническому состоянию) с учетом оценок стоимости и рисков продолжения эксплуатации, а также и стоимости самого ремонта. Излагаемая технология моделирования в главном готова к постановке подобных вопросов, требуется понимание, какие степени свободы, сценарии и какую соответствующую исходную информацию о ресурсах следует вовлечь в рассмотрение и какие взаимосвя-

Теперь можно придать более точный смысл выражению «стоимость объекта на ЖЦ»

зи следует учитывать. Расчеты при разных выбранных сценариях дают набор выборочных траекторий (временных рядов в вовлеченных блоках ЖЦ), показывающих характерное поведение процессов. Если на множестве сценариев задать структуру вероятностного пространства, то дальнейший анализ может проводиться средствами стохастической математики, однако и отдельные сценарии в достаточно емкой с точки зрения учета степеней свободы ситуации дают представление о цене вопроса остановки на ремонт на отрезке ЖЦ.

Руководящая идея о степени детализации при моделировании ЖЦ, внимательно учитывающем временные факторы, состоит таким образом не в урезании числа степеней свободы и соответствующем переходе ко все более укрупненным показателям стоимости (типа НЦС), а в фактически обратном: декомпозиции на имеющие отношение к определению стоимости ЖЦ задачи, у которых свои сценарии выполнения и взаимосвязи, и построение для каждой из них блоков ЖЦ, суммирование которых дает материал для сравнения разных сценариев. Впрочем, и так очевидно, что модели ЖЦ теряют информацию о ЖЦ системы при укрупнении стоимостных показателей.

В связи с моделированием ЖЦ сложной системы возникает проблема по определению стоимостных характеристик задач, на которые разбивается моделируемый бизнес. При моделировании бизнес-системы, работающей по подрядному методу, подходят инструменты стоимостного инжиниринга, применяемые при разработке НЦКР, так как позволяют не терять степени свободы. Моделирование ЖЦ бизнес-системы может работать также как средство тестирования инструментов стоимостного инжиниринга, ценообразования и сравнения ценоформирующих сценариев в задачах бизнес-системы.

Другой пример решения вопросов, связанных с моделированием ЖЦ и проблемой детализации при моделировании поведения на ЖЦ подсистемы сложной системы, при-



водится далее. Анализировалась подсистема гидроизоляции в модели ЖЦ сталежелезобетонного путепровода на автодороге. Задача была поставлена производителем гидроизоляционных продуктов и систем ООО «НПП БИОТУМ» (г. Владимир). Модель ЖЦ разрабатывалась для обоснования инвестиций (ОБИН) в линейный объект с объектами его инфраструктуры в виде прогнозной модели бизнеса оператора контракта жизненного

цикла (далее — КЖЦ). Модель бизнеса содержала подробную детализацию подсистем и процессов на ЖЦ, реализуемых оператором при управлении бизнес-проектом.

Исходный материал для моделирования был представлен порядка 300 проектами строительства, капитального ремонта и реконструкции автодорог с искусственными сооружениями, включая мостовые сооружения, выполненными в период с 2012 по 2018 год (референтных

проектов, имеющих положительное заключение Главгосэкспертизы). В части референтных проектов были представлены проекты содержания объектов, а также обоснования для выбора проектных решений, основанные на прогнозируемом поведении на ЖЦ подсистем гидроизоляции мостового полотна.

Модель бизнеса оператора КЖЦ включала базовое решение для гидроизоляции мостового полотна путепровода — рулонную гидро-

изоляцию и альтернативное — гидроизоляцию в виде напыляемой битумно-латексной эмульсии. В модельных расчетах по сравнению двух решений по подсистеме гидроизоляции на ЖЦ изучался вопрос о конкурентоспособности альтернативного решения, более дорогостоящего при устройстве, чем базовое. Рассматривались задачи по устройству подсистемы в базовом варианте: подготовка бетонного основания, наплавление



к основанию гидроизолирующего полотна, покрытие его бетонным защитным слоем с армирующей сеткой, и задачи при выборе альтернативного варианта: подготовка бетонного основания праймером, нанесение битумно-латексной эмульсии, покрытие армирующей полимерной решеткой.

В обоих случаях над подсистемой гидроизоляции устраивается двухслойное асфальтобетонное покрытие, устанавливается система водоотвода (подсистемы, взаимодействующие с подсистемой гидроизоляции). Сравнивая два решения

для гидроизоляции (наплавляемую рулонную и напыляемую битумно-латексную), проектировщики упомянули о том, что рулонная, по их мнению (это мнение высказывается также и в специальной литературе по автодорожной тематике), имеет высокие риски, связанные с отслаиванием, пузырями, сползанием, разрушением в итоге гидроизолирующего покрытия на большой площади мостового полотна, требующего полной переукладки всех слоев дорожной одежды на мостовом сооружении. Гидроизоляция с напыляемой битумно-латексной

эмульсией предлагалась проектировщиками как более подходящее решение с учетом ЖЦ.

При расчете стоимости рулонной гидроизоляции на достаточно длительном отрезке ЖЦ включалось устройство системы гидроизоляции и три полных переукладки гидроизолирующего слоя (с интервалом 4 года) вместе с дорожным покрытием и системой водоотвода со снятием и утилизацией старых слоев. В модели также рассматривались менее жесткие сценарии, когда за период в 12 лет эта же система гидроизоляции полностью меня-

лась два раза, а также случай, когда через 4 года выполнялась переукладка с альтернативным решением по гидроизоляции. Что касается альтернативного решения для системы гидроизоляции с использованием напыляемой битумно-латексной эмульсии, то по мнению проектировщиков, она наилучшим образом прилегает к поверхностям с любой геометрией, не образует пузырей и способна выдержать без ремонтов нормативный срок эксплуатации 12 лет. В модель, таким образом, в расчет стоимости ЖЦ для альтернативного решения входила

стоимость устройства гидроизолирующей системы и одна переукладка на 12-м году с заменой всех слоев и системы водоотвода.

Отношение стоимости альтернативного решения на ЖЦ к стоимости базового решения на указанном отрезке ЖЦ, рассчитанное в модели, дает возможность ответить на вопрос, при какой стоимости устройства альтернативного решения относительно базового можно говорить о конкурентоспособности использования альтернативного решения и его преимуществах на ЖЦ. При обосновании сметной стоимости решений, основанных на более совершенных технологиях, обеспечивающих сохранение эксплуатационных характеристик, более высокую долговечность и надежность, стоимостные сравнения на ЖЦ являются важным аргументом, доказывающим необходимость введения в ФСНБ новых норм, если несмотря на более дорогие работы при строительстве, на ЖЦ получается выигрыш в стоимости.

Результаты расчетов в модели показали, что выигрыш в стоимости на ЖЦ для альтернативного решения достигается (при дисконтировании по ставке 10% годовых затрат на ЖЦ, при приведении к началу работ по устройству системы гидроизоляции), если устройство системы гидроизоляции обходится не дороже, чем на 225% относительно стоимости устройства базового решения с перспективой 3-разовой переукладки за 12 лет. Это свидетельствует об очень большом конкурентном преимуществе. Если сравнивать с ЖЦ с 2-разовой переукладкой за 12 лет, то для обеспечения конкурентоспособности стоимость устрой-

ства альтернативного решения (с некоторым запасом) не должна быть выше, чем на 100%. Удвоение ставки дисконтирования дает, соответственно, около 150% и 75%. Даже если базовое решение через 4 года меняется на альтернативное, то целесообразность такого решения подтверждается выигрышем на ЖЦ по сравнению со сценарием трехразовой переукладки. Пример показывает, что содержательные расчеты стоимости ЖЦ важных подсистем требуют детализации.

Для обеспечения исходными данными необходимы референтные библиотеки (документации по объектам-аналогам), материалы которых позволяют собрать модели данных (реестры задач в подсистемах) с наборами подходящих гипотез и вероятных сценариев по их представлению процессами (с показателями в виде временных рядов).

Основная часть модели ЖЦ представлена расчетной моделью, вычисляющей блоки ЖЦ и консолидирующей результаты вычислений в итоговые прогнозные отчеты. На верхнем уровне модели ЖЦ моделируются финансовые инструменты бизнес-проекта, которые без информации о ЖЦ задач бизнес-системы не могут адекватно моделироваться в принципе, тем более с учетом воздействий их ковенант.

С помощью моделирования ЖЦ можно искать ответы не только на вопросы управления стоимостью в бизнес-проекте, но и на вопросы эффективности, поскольку в такой модели с работой подсистемы продаж (получения доходов от деятельности бизнес-системы) есть все, что нужно для финансового анализа операционной и инвестиционной деятельности. Вопросы технической, технологической, социальной, управленческой эффективности значительно тоньше. Их не всегда нужно оценивать только с финансовой точки зрения, с точки зрения стоимости ресурсов и выгод. Развитие соответствующих технологий информационного моделирования также представляет интерес. 🌟

Задачи по внедрению BIM-технологий и моделированию ЖЦ дополняют друг друга

РАЗВИТИЕ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Федеральная государственная информационная система ценообразования в строительстве (далее — ФГИС ЦС) создана в рамках исполнения поручений Президента Российской Федерации по совершенствованию системы ценообразования и является единой цифровой платформой, представляющей актуальную информацию в сфере ценообразования в строительстве для всего строительного комплекса Российской Федерации — сметчиков, проектировщиков, строителей, заказчиков, производителей и поставщиков строительных ресурсов, разработчиков сметных программных продуктов и других представителей строительного сообщества.



Нафис Рафисович
ГИМАЕВ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ОТДЕЛА МЕТОДОЛОГИИ РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
В ЦЕНООБРАЗОВАНИИ И РАЗРАБОТКИ
ИНДЕКСОВ УПРАВЛЕНИЯ
МОНИТОРИНГА ЦЕН СТРОИТЕЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ И МЕТОДОЛОГИИ
РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ В ЦЕНООБРАЗОВАНИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Основная задача ФГИС ЦС — обеспечение процесса государственного мониторинга цен строительных ресурсов в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 года № 1452 «О мониторинге цен строительных ресурсов» (далее — Постановление № 1452). Размещаемая в системе информация определена Федеральным законом от 3 июля 2016 года № 369 о внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации. Цели создания ФГИС ЦС и способы их достижения определены Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 года № 959 «О федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве» (далее — Постановление № 959).

Ключевая цель создания информационной системы ФГИС ЦС — это информационная поддержка процесса и порядка определения сметной стоимости строительства объектов капитального строительства, финансируемых с привлечением государственных средств.

Создание системы призвано обеспечить:

- повышение достоверности и прозрачности определения стоимости строительства на всех стадиях инвестиционно-строительного проекта при выполнении государственных и муниципальных контрактов;
- оптимизацию стоимости строительства;
- повышение стабильности рынка строительства;

- улучшение конкурентного климата на рынке строительных ресурсов;
- сокращение сроков при составлении сметных расчетов без потери точности расчетов;
- стимулирование импортозамещения в строительстве;
- стимулирование применения инновационных технологий строительства.

На сегодняшний день в информационной системе размещена актуальная информация в машиночитаемом формате, необходимая для формирования сметной стоимости строительства:

- классификатор строительных ресурсов, сформированный с участием представителей ас-

социаций строительной продукции — размещена информация о 127 940 строительных ресурсах;

- сметно-нормативная база, содержащая 118 сборников сметных норм, с 20 августа 2020 года электронная база данных государственных сметных нормативов и федеральных единичных расценок (Федеральная сметно-нормативная база ФСНБ-2020) со всеми дополнениями публикуется в формате открытых данных XML, который позволяет корректно перезаписывать информационное наполнение базы данных для дальнейшего использования в любых средствах автоматизации, в том числе разработчиками программных комплексов сметного программного обеспечения;
- действующие методики — опубликовано 32 методических документа;

- укрупненные нормативы цены строительства — опубликован 21 сборник;
- перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, обязанных предоставлять сведения в соответствии с Постановлением № 1452, содержащий информацию о реквизитах, видах производимой, ввозимой, поставляемой строительной продукции, производственной мощности, местах расположения (в привязке к интерактивной карте) 14 556 юридических лиц из 85 субъектов Российской Федерации;
- большой объем справочной информации (в том числе данные о среднемесячных размерах оплаты труда рабочего, занятого в строительной отрасли, в разрезе субъектов Российской Федерации,



Задача ФГИС ЦС — обеспечение госмониторинга цен строительных ресурсов

являться данные о сметных ценах из ФГИС ЦС (с увеличением объема информации по мере роста наполняемости системы) и сметные цены в базисном уровне цен (в ценах 2021 года) с индексами к группам однородных ресурсов для остальных строительных ресурсов, а также информация об установленном уровне нормируемой заработной платы рабочего-строителя в разрезе субъектов Российской Федерации, размещенная в ФГИС ЦС.

Такой подход позволит значительно увеличить точность определения сметной стоимости строительства.

Планом мероприятий в том числе предусмотрено развитие ФГИС ЦС, в рамках которого на сегодняшний день обеспечены:

- создание личных кабинетов юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих на территории Российской Федерации деятельность по оптовой торговле строительными ресурсами (далее — Оптовые поставщики);
- создание личных кабинетов органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, федеральных органов исполнительной власти и Госкомпаний;
- автоматизация процессов расчета и размещения индексов изменения сметной стоимости строительства и индексов к элементам затрат;
- возможность предоставления информации в систему с использованием открытых каналов связи;
- дополнительная интеграция через сервисы системы межведомственного электронного взаимодействия с различными

С момента запуска в эксплуатацию в сентябре 2017 года интернет-портал ФГИС ЦС посетил порядка 400 тысяч пользователей, обеспечена обработка около 15 тысяч обращений по вопросам использования размещенных в системе сведений и порядка предоставления информации в систему. ФГИС ЦС, равно как Единая цифровая платформа экспертизы и другие информационные системы, разработанные Главгосэкспертизой, содержат огромные объемы эмпирических данных, которые могут быть использованы для определения наиболее справедливой цены строительства объектов с участием бюджетных средств.

- информационными системами Минфина России (проверка соблюдения требований Постановления № 1452 к юридическим лицам в части отсутствия в реестре недобросовестных поставщиков и размера выручки), Минпромторга России (получение перечня отечественных производителей), Минтранса России (получение перечня перевозчиков строительных ресурсов);
- реализация дополнительных сервисов и функций системы, в том числе размещение расширенной информации юридических лиц, расширенной карты складов, автоматизация обработки обращений пользователей и т. д.

Также в ближайшее время ожидается реализация в ФГИС ЦС возможности предоставления сведений в систему с использованием альтернативного средства защиты информации, а именно посредством формирования электронной цифровой подписи «КриптоПро».

Личные кабинеты оптовых поставщиков созданы в целях увеличения наполняемости ФГИС ЦС информацией о ценах предложений на строительные материалы, изделия, конструкции, оборудование, машины и механизмы, произведенные на территории Российской Федерации или ввезенные в Российскую Федерацию. Возможность регистрации в ФГИС ЦС и предоставления сведений оптовыми поставщиками обес-

печена с 26 февраля 2021 года. Оптовые поставщики могут размещать цены предложений с учетом доставки для различных регионов Российской Федерации вне зависимости от места своего расположения. Регистрация и предоставление сведений осуществляется по упрощенной процедуре, отсутствует необходимость в приобретении и установке программного обеспечения защиты информации. В настоящее время в системе зарегистрировано порядка 200 оптовых поставщиков.

Одним из преимуществ подачи информации в ФГИС ЦС для оптовых поставщиков является продвижение продукции и ее актуальность для всех участников профессионального строительного сообщества. Также сейчас активно прорабатываются вопросы совершенствования нормативно-правового регулирования для повышения информационного наполнения системы сведениями о ценах строительных ресурсов, в том числе с целью установления предпочтений (мер стимулирующего воздействия) для оптовых поставщиков. Размещение в ФГИС ЦС достоверных данных о текущей стоимости строительных ресурсов фактически позволяет оптовым поставщикам наравне с производителями участвовать в формировании сметных цен строительных ресурсов, применяемых при определении сметной стоимости строительства объектов капитального строительства за счет средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации в конкретных регионах, а также в целом по стране.

Внедрение личных кабинетов органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации осуществлено в целях увеличения наполняемости ФГИС ЦС информацией и позволяет:

- представлять данные о текущей стоимости строительных ресурсов для пересчета индексов

изменения сметной стоимости строительства, включая возможность загрузки обосновывающих материалов, определения методов расчета, получения помощи в расчете транспортных затрат, заготовительно-складских расходов, стоимости эксплуатации машин и механизмов;

- проводить расчеты и представлять информацию об установленном уровне среднемесячной оплаты труда рабочего первого разряда, занятого в строительной отрасли;
- автоматизировать процесс согласования заявок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на включение/исключение в/из перечня предоставляющих сведения в соответствии с Постановлением № 1452;
- обеспечить представителям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации возможность мониторинга активности юридических лиц по предоставлению сведений, необходимых для формирования сметных цен строительных ресурсов;
- автоматизировать процесс верификации сведений по юридическим лицам для включения в перечень предоставляющих сведения;
- проводить анализ динамики информационного наполнения ФГИС ЦС по субъектам Российской Федерации («Светофоры»).

Возможность регистрации в ФГИС ЦС и работы в личных кабинетах органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации обеспечена с 30 марта 2021 года. В настоящее время в системе зарегистрированы практически все органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Таким образом, в результате развития ФГИС ЦС созданы все необходимые инструменты для увеличения количественного и качественного наполнения системы данными о стоимости строительных ресурсов, что является основой для перехода на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости строительства. 🌟

а также данные о рекомендуемой привязке нормативов накладных расходов и сметной прибыли);

- информационные материалы (новости, статьи, инструкции, ответы на актуальные вопросы, обучающие материалы).

С момента запуска системы в эксплуатацию интернет-портал ФГИС ЦС посетил более 400 тысяч пользователей и обеспечена обработка около 15 тысяч обращений по вопросам использования размещенных в системе сведений и порядка предоставления информации в систему.

До 2021 года основным источником информации системы, необходимой для формирования сметных цен строительных ресурсов, являлись данные о стоимости строительных ресурсов, предоставляемые в соответствии с Постановлением № 1452 юридическими лицами, осуществляющими деятельность по производству на территории Российской Федерации, ввозу в Российскую Федерацию и перевозке строительных материалов, изделий, конструкций, оборудования, машин и механизмов.

Учитывая, что основой для перехода на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости строительства является количественное и качественное наполнение ФГИС ЦС данными о стоимости строительных ресурсов, было принято решение о существенном увеличении

источников информации ФГИС ЦС, существующий сбор данных от производителей, импортеров и перевозчиков дополнен сбором данных от государственных компаний, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, юридических лиц, осуществляющих деятельность по оптовой торговле.

Соответствующие изменения внесены в регулирующие функционирование ФГИС ЦС нормативные правовые акты, а именно Постановление № 1452 (новая редакция утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 2019 года № 604), Постановление № 959 (поправки внесены Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 ноября 2020 года № 1918).

Заместителем Председателя Правительства Российской Федерации М. Ш. Хуснуллиным также утвержден План мероприятий по совершенствованию ценообразования в строительной отрасли Российской Федерации от 10 декабря 2020 года № 11789п-П16 (далее — План мероприятий).

В соответствии с Планом мероприятий, со II квартала 2022 года запланирован переход на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости строительства, при котором источниками формирования сметной стоимости строительства объектов капитального строительства в текущем уровне цен одновременно будут

Пессимист: «Впереди темный тоннель».
Оптимист: «В конце тоннеля — свет».
Реалист: «Это поезд выезжает из тоннеля».
Машинист: «Если эти три человека не сойдут с полотна, их задавит поезд».

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?



Сергей
Васильевич
АКСАКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕНТРА
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Термин «искусственный интеллект» прочно вошел в информационное поле и в сферу деятельности разработчиков и пользователей программного обеспечения. Что же скрывается за этим термином, и как люди его воспринимают? Каковы основные свойства и чем характеризуются информационные системы с элементами «искусственного интеллекта»?

На начальных этапах становления и развития информационных технологий все использовали термин «автоматизация», подразумевая недоступные человеку вычислительные способности программ. Возможно-

сти программных продуктов по объемам обрабатываемой информации и по скорости их обработки были впечатляющими, особенно в свете того, что эти возможности возрастали экспоненциально.

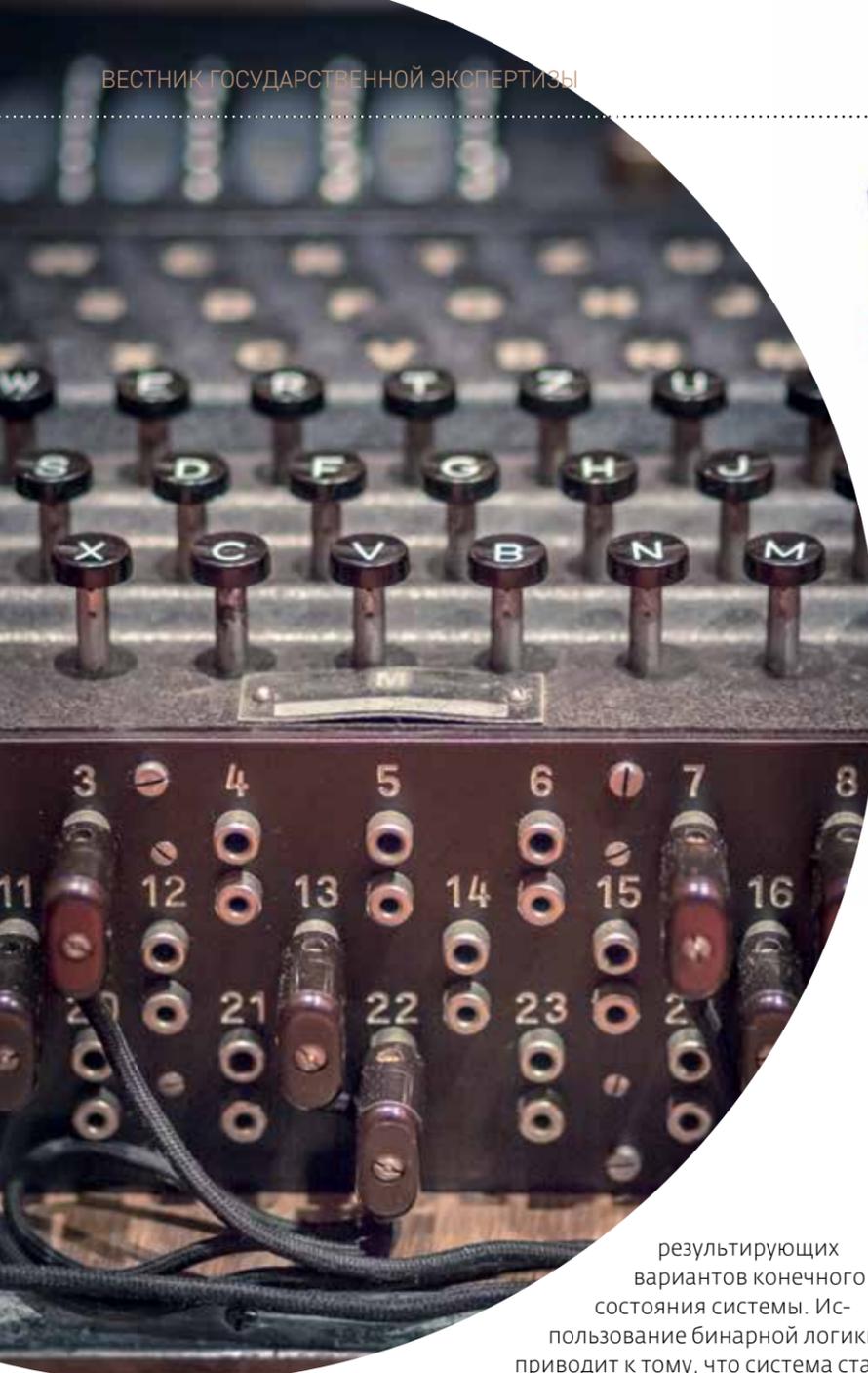
Основной характеристикой этих продуктов было наличие строго определенных правил — вычислительных алгоритмов. Что же касается объемов исходных данных и результатов вычислений, то эти параметры возросли пропорционально росту вычислительных возможностей оборудования. С точки зрения разработчиков программного обеспечения, этот этап характеризуется бурным развитием направления, которое сейчас при-

нято называть «функциональным программированием».

С конца XX века начало бурно развиваться новое направление в программировании — «объектно-ориентированное программирование». Не вдаваясь глубоко в детали, это направление можно условно охарактеризовать как объединение данных и методов их обработки в единое целое — объекты. То есть этим данным в части их существования во времени как бы

придали «самостоятельности». Информационные системы стали взаимодействовать не только с человеком как пользователем системы, но и между собой. Огромное влияние на этот процесс оказало бурное развитие телекоммуникационных технологий и стандартизация семиуровневой модели взаимодействия открытых систем.

В целом указанные два направления программирования не противоречат и не противостоят друг



основании ответов на вопросы он должен определить, с кем он разговаривает: с человеком или программой. Задача программы — ввести человека в заблуждение, заставив сделать неверный выбор». По своей сути, проводимые ежегодно конкурсы программ на прохождение теста Тьюринга оценивают их способность «имитировать» человека как существо, безусловно обладающее интеллектом.

вариантов конечного состояния системы. Использование бинарной логики приводит к тому, что система становится детерминированной. Ничего сверх того, что было заложено при проектировании, система не дает и дать не может. Однако это не ограничивает систему в той части, что она может решать очень сложные задачи, которые могут выглядеть с точки зрения пользователя как проявление «искусственного интеллекта».

В этой связи нелишним будет напомнить о тесте Тьюринга. Стандартная интерпретация этого теста звучит следующим образом: «Человек взаимодействует с одной программой и одним человеком. На

Скептики могут заметить: а как же достижения «искусственного интеллекта»? Машины уже обыгрывают человека в шахматы и в игре Го. Машины запросто находят такие связи и зависимости при обработке больших данных, где человек со своими возможностями даже не предполагает их наличие. Да, это так. Но все эти достижения по-прежнему основаны на строгих правилах обработки данных. Следует заметить, что важную

||
Неужели искусственный интеллект — это фикция?

роль в обработке больших данных («Big Data», как принято их называть) играют инструменты теории вероятностей и математической статистики. Именно под воздействием указанных математических дисциплин вошли в практику понятия «обучаемости» и «самообучаемости» программных продуктов, характеризующихся наличием элементов искусственного интеллекта.

Например, в рамках реализации концепции «умный дом» программа может поддерживать комфортную для человека температуру. Если добавить возможности по распознаванию лиц, — программа сможет поддерживать комфортную температуру для каждого человека и даже для группы лиц, находящихся в комнате. А если еще добавить информацию о времени года и погодных условиях на улице, то программа сможет адаптировать температурный режим и с учетом этих факторов (комфортная температура для одного и того же

человека летом и зимой может значительно отличаться).

Все указанные зримые достижения все еще основаны на бинарной логике и никоим образом не нарушают детерминированность системы.

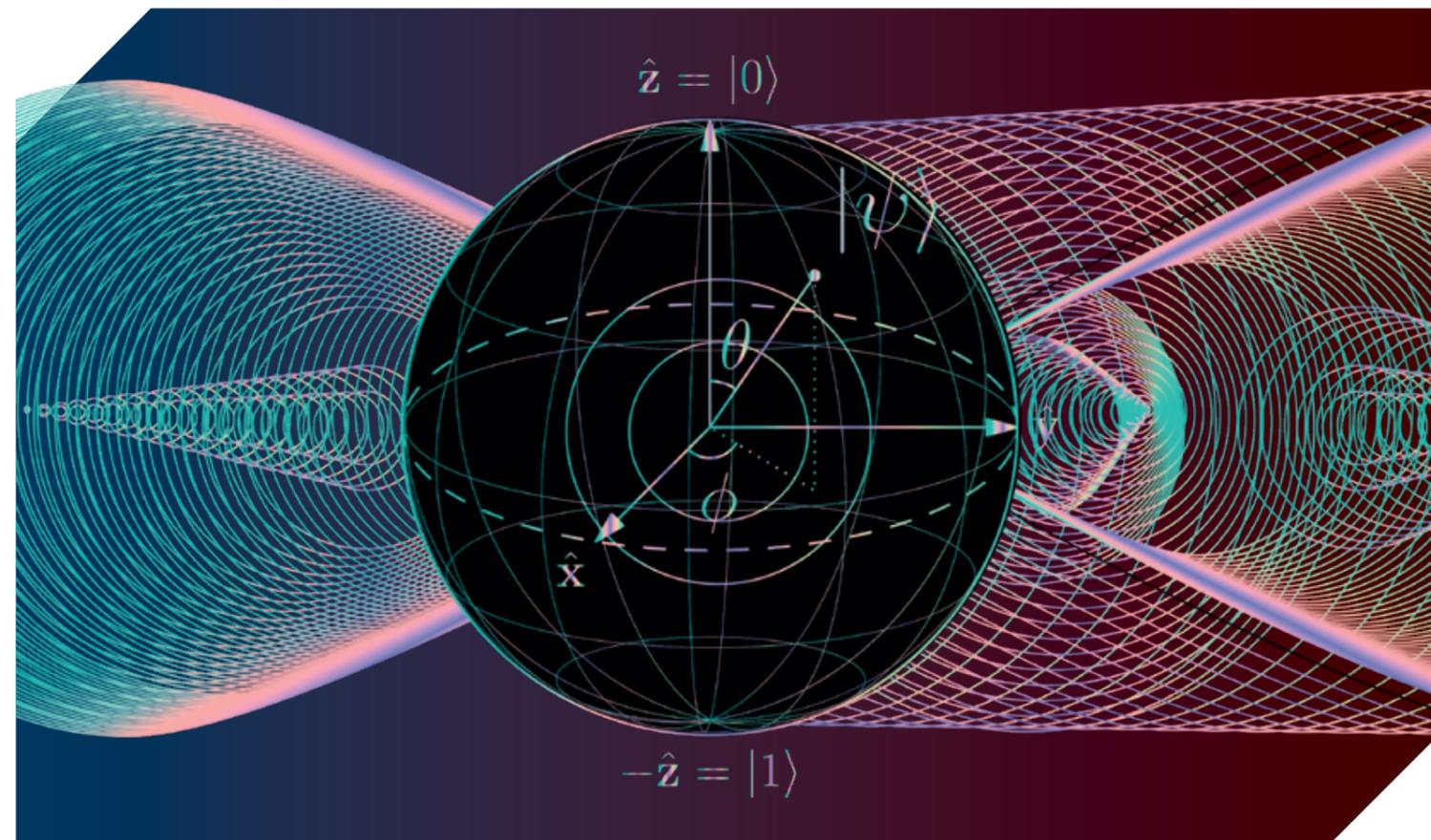
Внимательный читатель может заметить: неужели все так безнадежно? Неужели искусственный интеллект — это фикция, красивая обертка без внутреннего содержания? Не совсем так.

В рамках развития направления «искусственный интеллект» в последние двадцать-тридцать лет активно ведутся исследования по созданию вычислительного оборудования, основанного на принципах квантовой механики.

Следует сказать несколько слов о том, что из себя представляют эти принципы. Дело в том, что в квантовой механике присутствует такое понятие, как «суперпозиция» элементарных частиц. В содержательной части этого феномена

лежит утверждение, что некоторые свойства элементарных частиц «не определены», точнее сказать, они определены на уровне вероятностной функции принятия того или иного состояния. Для примера, спин электрона может принимать значение $(-1/2)$ или $(+1/2)$. Но до момента измерения этого состояния оно действительно не определено — проявление так называемого эффекта наблюдателя.

Присутствует еще так называемый эффект связанности. Для зависимых элементов принятие того или иного значения состояния одним из них приводит к «мгновенному» принятию связанным элементом другого значения состояния. Например, если взять два зависимых электрона и измерить спин одного из них, то мгновенно определяется и спин другого, связанного с ним, электрона. И это не зависит от расстояния, на котором находятся в данный момент времени рассматриваемые электроны.



По сути, это означает «мгновенную передачу информации», без ограничения на скорость распространения света.

Как же могут быть использованы эти свойства при построении нового вычислительного оборудования — квантового компьютера?

Один из вариантов их применения, который просматривается в настоящее время и над практической реализацией которого уже работают, — это криптографическая защита информации с использованием связанных элементов. Защищенная таким образом информация не может быть расшифрована злоумышленником: невозможно расшифровать информацию, если нет «связанного» набора ключей расшифровки.

Другим перспективным направлением использования технологий, основанных на принципах квантовой механики, является качественно новый уровень быстродействия.

Идея заключается в том, что исходные данные при расчетах находятся в состоянии «суперпозиции», а не определяются бинарной логикой.

И при каждом прогоне программы система проходит как бы по всем возможным вариантам. Вместо прохождения в степени 2^N различных вариантов достаточно пройти M раз, где M — статистически значимая выборка (количество прогонов программы), для получения оценки соответствия полученных результатов той или иной гипотезе. В общем случае выигрыш по времени обработки тех или иных вычислительных процедур может быть существенным. В качестве носителя информации, находящегося в положении «суперпозиции», просматривается использование фотона света, реализующего это положение состоянием своей поляризации. Возможно, появятся и другие претенденты на роль носителя информации из числа элементарных частиц, проявляющих свойство «суперпозиции».

Кроме выигрыша в быстродействии использование квантовых компьютеров может также дать выигрыш и в снижении размеров самого вычислительного оборудования, и в снижении потребления энергии.

Следует еще заметить, что существующие и используемые технологии создания вычислительного оборудования в значительной степени ограничены — скорость

передачи информации не может превышать скорость света. Если бы удалось использовать свойство «мгновенной передачи информа-



Мгновенная передача данных не ограничена скоростью света

ции» в вычислительном процессе, то это открыло бы качественно новые возможности для применения квантовых компьютеров.

Искусственный интеллект на новой технологической основе — на основе квантовых компьютеров. Что же это дает?

В начале статьи мы говорили о бинарной логике и строгих правилах для вычислительного оборудования на основе существующих

технологий. По сути, применение квантовых компьютеров может привести к отказу от бинарной логики и строгих правил. Бинарная основа в совокупности с вероятностным характером поведения системы может привести к тому, что поведение системы перестанет быть детерминированным. Прогнозирование поведения системы в таких условиях становится весьма затруднительным занятием.

Какие новые свойства поведения системы при этом проявятся? Можно ли будет эти свойства интерпретировать как проявление «искусственного интеллекта» или они будут носить стохастический характер, не содержащий в себе никакой «сознательной» или «интеллектуальной» составляющей?

Эти и многие другие вопросы остаются пока открытыми... 🌱



СЕРВИС ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ КОМПЛЕКТНОСТИ ДОКУМЕНТОВ

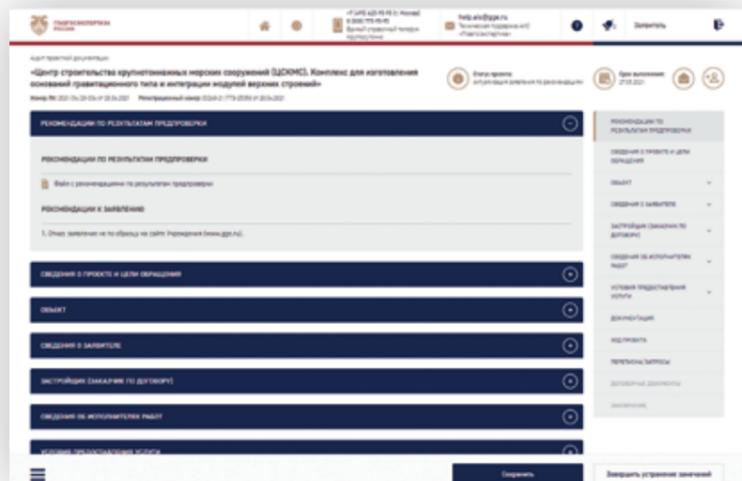


Светлана
Леонидовна
КОЛОСОВА

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТОВ
ОТДЕЛА РАЗВИТИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ
ЦЕНТРА ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

В условиях возникновения новых и постоянно возрастающих потребностей производится и развитие АИС «Главгосэкспертиза». Одной из наиболее важных и интересных доработок АИС «Главгосэкспертиза» как для Главгосэкспертизы России, так и для потребителя ее услуг стал сервис подачи заявок на предварительную проверку комплектности документации. Данным сервисом можно воспользоваться безвозмездно, не более пяти раз в рамках одного заявления и до подачи заявления на экспертизу. Эта возможность, как показала практика Главгосэкспертизы России, повышает качество подготовки документов к экспертизе, поскольку позволяет получить рекомендации к документации, устранить выявленные недостатки и подать документацию на повторную проверку комплектности. Все это дает возможность снизить количество мотивированных отказов к представляемым в рамках экспертизы документам.

Для Главгосэкспертизы создание и запуск данного сервиса позволяет оптимизировать расходы и объемы файловых хранилищ, необходимых для обеспечения бесперебойной работы системы и хранения всех заявлений и комплектов докумен-



тации, подаваемых в ведомство. Сервис по предварительной проверке комплектности введен в эксплуатацию в начале 2021 года, но уже набирает популярность у пользователей.

В Главгосэкспертизе также разрабатываются большие планы по развитию АИС «Главгосэкспертиза» в части оптимизации и максимальной автоматизации процессов планово-договорной работы, а именно:

- сокращение операций, выполняемых работниками учреждения, связанных с рутинными процессами;
- предоставление заявителю в Личном кабинете сервиса предварительного расчета стоимо-

сти экспертизы с последующим формированием проекта договорных документов на основании введенных в заявление данных и с возможностью предпросмотра документов и подписания УКЭП.

Одним из наиболее важных направлений по развитию АИС «Главгосэкспертиза» в ближайшем будущем является сервис отчетности, основанный на интеграции с BI-системой, позволяющий производить сбор, обработку большого объема данных и визуализацию их в различных формах отчетности. Все эти меры позволяют сократить время по формированию отчетности по запросу. 🌱

СЕРВИС «СОАВТОР» И РАЗВИТИЕ РОЛЕВОЙ МОДЕЛИ ЛИЧНОГО КАБИНЕТА ЗАЯВИТЕЛЯ



Анна Евгеньевна
БОМЕЙКО

ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ
СЛУЖБЫ ПОДДЕРЖКИ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
ЦЕНТРА ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ

Сложно переоценить удобство и комфорт работы в автоматизированной информационной системе «Главгосэкспертиза». Перевод услуг государственной экспертизы в электронную форму стартовал в июне 2015 года, однако работа по совершенствованию не останавливается ни на один день. Специалисты Центра цифровой трансформации Главгосэкспертизы России наряду с внедрением новых проектов ежедневно проводят мониторинг системы, работают с ее пользователями, разрабатывают новые решения и генерируют идеи для дальнейшего развития.

Удобство работы с системой начинается с момента авторизации. Имея подтвержденную учетную запись портала государственных услуг, потенциальный пользователь может сразу начать работу в АИС «Главгосэкспертиза».

Время заполнения форм заявления не ограничено текущей сессией. Выйдя из системы, пользователь может не переживать за сохранность проделанной работы. При повторном входе он продолжит дополнять заявление информацией, удалять или подгружать новую необходимую документацию.

В личном кабинете пользователя также формируется история поданных заявлений с возможностью просматривать и использовать повторно все документы, приложенные к ранее поданным заявлениям.

Один в процессе подачи заявления — не воин.

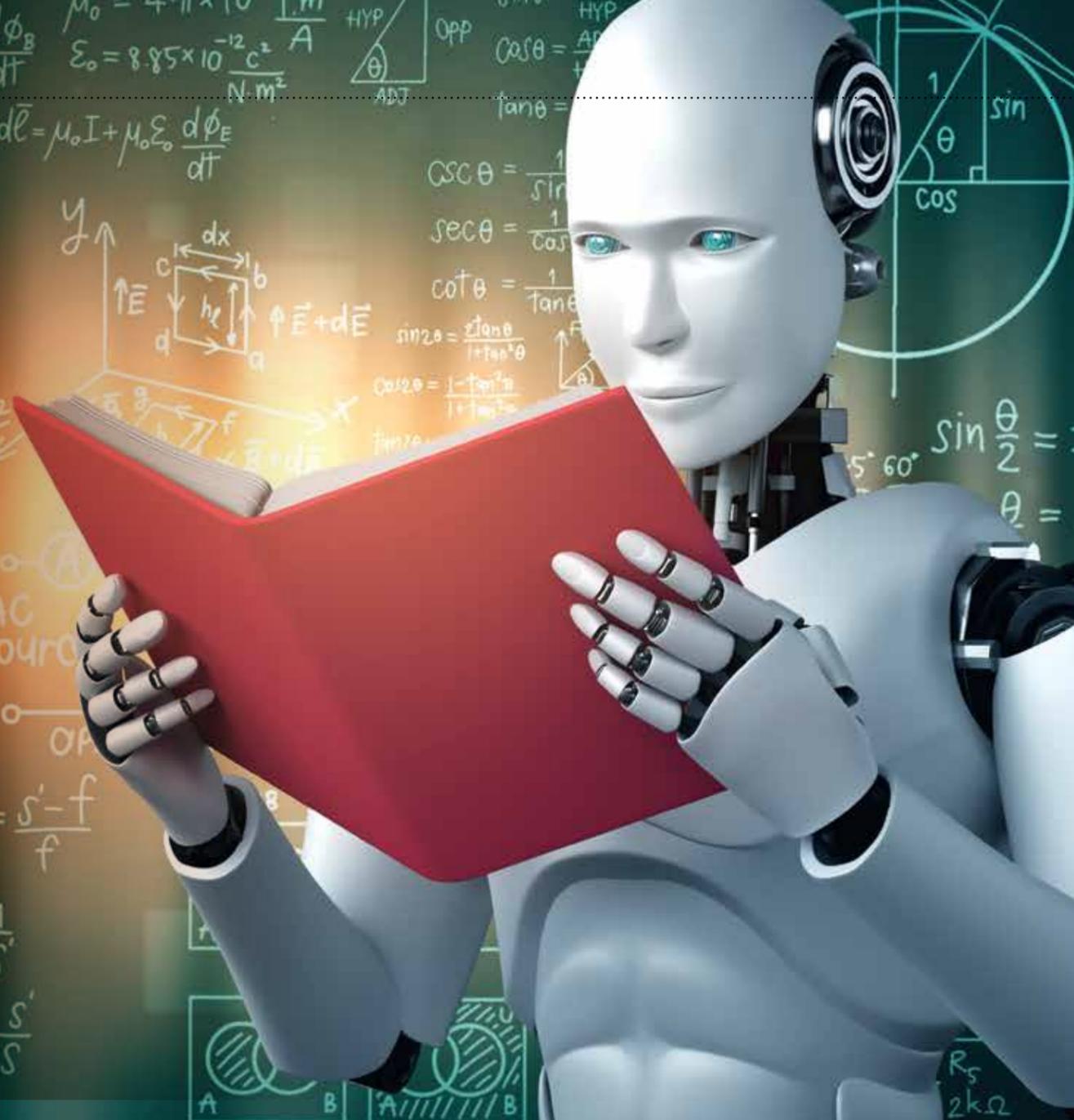
Системой предусмотрена возможность сформировать рабочую группу с назначением ролей. Для этого нужно оформить заявку на предоставление дополнительного доступа к заявлению. У заявления может быть только один «Автор», однако количество «Соавторов» и «Наблюдателей» не ограничено. При этом «Наблюдатель» получает возможность только на просмотр, «Соавтор» может производить загрузку и подписание документации, за исключением завершения этапа проекта.

Все участники процесса могут получить оперативный доступ к ходу рассмотрения представленной документации, в том числе с помощью чат-бота. Недавно внедренный новый сервис доступен в популярных мессенджерах, таких как WhatsApp, Viber и Telegram. Дополнительную информацию по работе в АИС «Главгосэкспертиза» можно получить по телефону +7(495)625-95-95 или по электронной почте sd@gge.ru. 🌱

Компьютер можно считать разумным, если он способен заставить нас поверить, что мы имеем дело не с машиной, а с человеком.

Алан Тьюринг

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ, ОСНОВАННОЙ НА АЛГОРИТМАХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, В ПРОЦЕССЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ



Позже, в 1990-х годах, составители толкового словаря по искусственному интеллекту отмечали, что искусственный интеллект обладает свойством интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека.

Анализ вышесказанного позволяет прийти к выводу, что, по сути, человечество стремится создать нечто себе подобное в той или иной форме для повышения эффективности и формирования принципиально новых направлений своей деятельности.

В данной статье попытаемся именно с этой точки зрения взглянуть на создание интеллектуальной системы и ее применение при проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, понимая при этом под интеллектуальной системой техническую или программную систему, способную решать задачи, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы.

Прежде чем мы перейдем к описанию реализации интеллектуальной системы в нашей организации, было бы целесообразно ознакомить вас с процессом проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий и раскрыть предмет экспертизы.

В соответствии с пунктом 27 Положения об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 145 от 05.03.2007 (далее —

О ГЛАВНОМ

Итак, что такое искусственный интеллект, предиктивная аналитика и как они могут быть применены в процессе проведения государственной экспертизы проектной документации?

Понятие «искусственный интеллект», являющееся сейчас «горячей точкой» научных исследований, вызвано активным развитием цифровых технологий и вступлением в новую информационную революцию, сравнимую по масштабу с развитием интернета. Имя ей — цифровая трансформация.

Первое определение понятия искусственного интеллекта появилось еще в 1950-х годах, когда на смену экспертным системам, описывающим алгоритм действий по выбору решения в зависимости от конкретных условий, пришло машинное обучение, благодаря которому информационные системы могут самостоятельно формировать правила и находить решение на основе анализа зависимостей, используя исходные наборы данных (без предварительного составления человеком перечня возможных решений), что позволило говорить о появлении искусственного интеллекта.

Ничего сверх того, что было заложено при проектировании, система не дает



Виктория Вячеславовна ЭРКЕНОВА

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВЛЕНИЯ ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ СИСТЕМАМ И ЦИФРОВИЗАЦИИ ГК «АВТОДОР» (ДО 31 МАЯ 2021 ГОДА — РУКОВОДИТЕЛЬ ЦЕНТРА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ)

Слова Алана Тьюринга, которые послужили эпиграфом к статье, являются критерием успеха в создании интеллектуальной системы. Предшествовал же этим словам эмпирический тест, разработанный Аланом Тьюрингом, который показывал, способна ли программа уловить все нюансы поведения человека до такой степени, что человек не сможет определить, с кем именно он общается — с искусственным интеллектом или с живым собеседником. Тьюринг предложил, чтобы сторонний наблюдатель оценивал разговор между человеком и машиной, которая отвечает на вопросы. Судья не видит, кто именно отвечает, но знает, что один из собеседников — искусственный интеллект. Разговор ограничен только текстовым каналом (компьютерная клавиатура и экран), поэтому результат не зависит от способности машины отображать слова как человеческую речь. В случае если программе удастся обмануть человека, считается, что она эффективно справилась с тестом, ее можно считать разумной.

Положение), предметом государственной экспертизы проектной документации является оценка ее соответствия требованиям технических регламентов, в том числе санитарно-эпидемиологическим, экологическим требованиям, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям пожарной, промышленной, ядерной, радиационной и иной безопасности, а также результатам инженерных изысканий. Предметом государственной экспертизы результатов инженерных изысканий является оценка их соответствия требованиям технических регламентов.

Проведение экспертизы допустимо лицами, аттестованными на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий (далее — эксперт), аттестация указанных лиц проводится по более чем 60 направлениям деятельности. Согласно направлению деятельности эксперт рассматривает проектные решения, которым и дает оценку.

При представлении проектной документации на экспертизу в зависимости от функционального назначения, почтового (строительного) адреса объекта (объектов) капитального строительства, основных технико-экономических показателей объекта (объектов) капитального строительства определяется состав экспертов, аттестованных по соответствующим направлениям деятельности. Среднее количество экспертов, участвующих в проведении экспертизы, в нашей организации варьирует от 25 до 50, поскольку структура и содержание проектной документации в отношении объектов капитального строительства, к примеру, транспортной отрасли и сельского хозяйства, существенно отличается и состав экспертов, проводящих экспертизу, соответственно разный.

При проведении государственной экспертизы проектной документации может осуществляться

О ДАННЫХ В ЦИФРАХ:

> 14 500 000
электронных документов

> 64 Тб данных

оперативное внесение изменений в проектную документацию, обусловленное наличием замечаний по результатам рассмотрения документации экспертами.

Основой развития всех современных технологий, в том числе искусственного интеллекта, является совокупность наборов данных, прошедших предварительную подготовку (обработку) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации.

До перехода к обязательному представлению проектной документации и результатов инженерных изысканий в электронном виде единственным носителем этих данных была бумага, а сам процесс проведения экспертизы был достаточно трудоемким как для экспертов, так и для заявителя. Например, из 60 календарных дней, отводимых на проведение экспертизы, 20 дней затрачивалось экспертами на первичное ознакомление с документацией, далее 10 дней — на оперативное внесение изменений заявителем по замечаниям экспертов, оставшиеся 30 дней равномерно распределялись между экспертами и заявителем для второй итерации по внесению изменений и оценки изменений экспертами.

После перехода к электронной форме проведения государственной экспертизы сроки и трудоемкость рассмотрения проектной документации сократились практически в 2 раза.

Кроме того, электронная форма представления документации способствует накоплению и разметке данных для развития интеллектуальной системы.

Разметка данных включает присвоение данным / массивам данных идентификаторов, отражающих тип данных (классификация данных), и (или) интерпретацию данных для решения конкретной задачи. Так, для каждого пакета документов, который поступает на экспертизу, формируется машиночитаемое описание и тематическое структурирование документации (единый идентификатор для набора файлов, подготовленных по одному из разделов). Таким образом, можно из всего массива данных выделить документацию, описывающую определенные решения, из этих решений — набор данных, относящихся к определенной категории объектов капитального строительства, например объектам разведки и разработки месторождений ТПИ.

Следующим этапом развития интеллектуальной системы стало распознавание текстового слоя представляемой проектной документации с последующей обработкой и индексацией.



Искусственный интеллект — это, по сути, имитация работы человеческого мозга



То есть наша система накапливает не только структурированные электронные документы, но и обработанную их версию с более высоким качеством их структурирования.

Но для достижения цели по применению интеллектуальной

системы для проведения государственной экспертизы проектной документации накопленных и обработанных (размеченных) данных недостаточно, так как если искусственный интеллект — это, по сути, имитация работы человеческого мозга, то требуется анализ

того, как действуют миллиарды его взаимосвязанных нейронов, а в рамках экспертизы — анализ интеллектуальной деятельности экспертов при оценке представленных материалов.

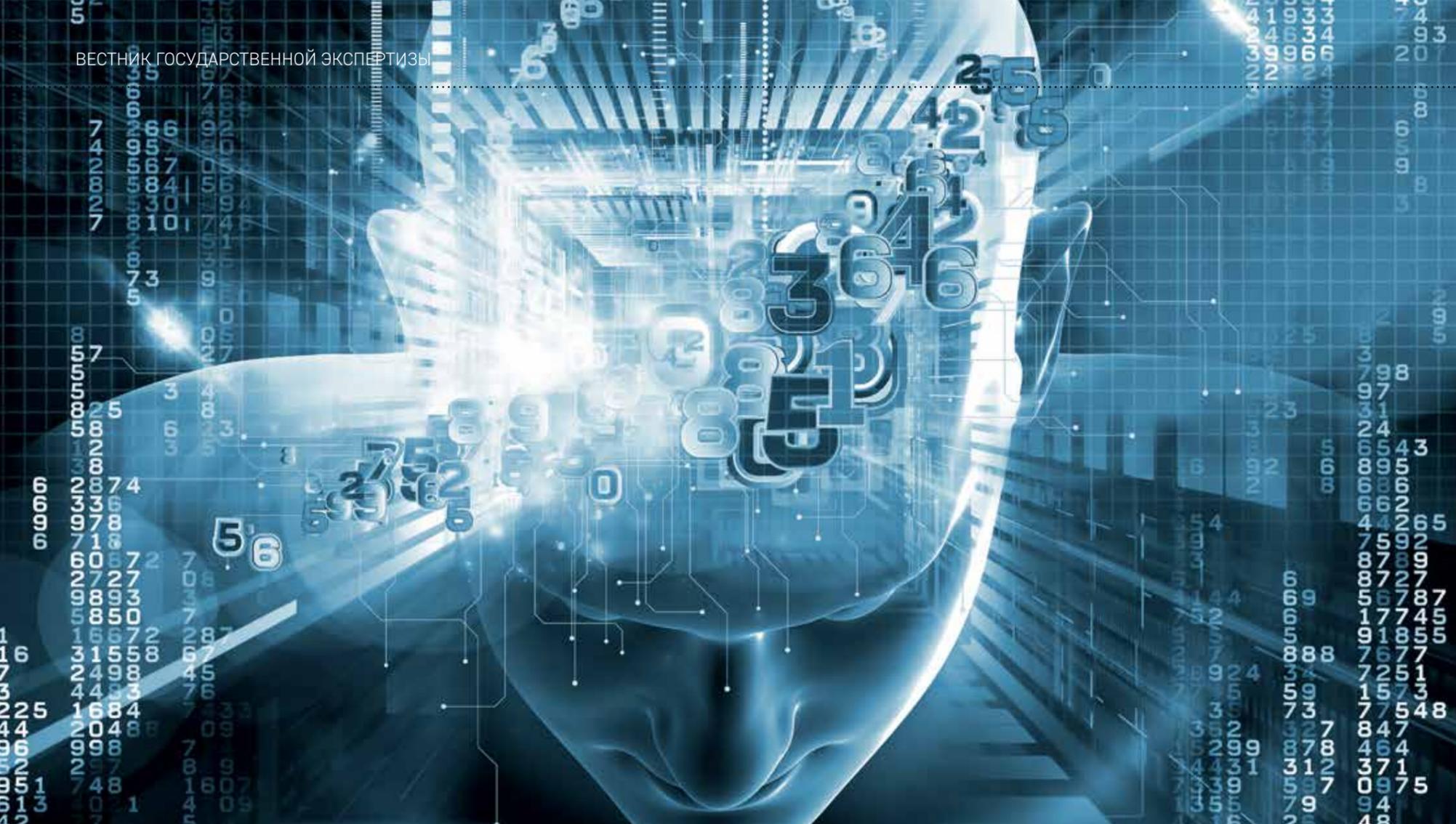
Этот анализ фактически является обратным проектированием, предполагает разбор мыслительного процесса и воссоздание его в виде аппаратного и программного обеспечения.

Именно с этой целью мы начали развивать функции просмотра и ознакомления с документацией непосредственно в интерфейсе системы с фиксацией последовательности действий и операций, которые проводят эксперты с представленной документацией. В составе этих действий и операций выделяется поиск по содержанию документа ключевых показате-

О ДАННЫХ В ЦИФРАХ:

> 180 000
локальных замечаний

> 288 000
локальных заключений



лей и (или) метрик и проверка их соответствия установленным требованиям. Так, анализ действий пользователей системы (экспертов) способствует созданию их электронных «двойников».

На следующем этапе было произведено сопоставление результата оценки проектной документации и предшествующих ему операций. При этом результатом оценки документации являются локальные замечания в случае их наличия, в случае отсутствия — локальное заключение, все локальные замечания сводятся в единый документ — сводные замечания, а локальные заключения — в сводное заключение государственной экспертизы.

Локальные замечания формируются каждым экспертом по своему направлению деятельности и включают все зафиксированные отклонения от установленных требований

к документации с указанием реквизитов электронного документа, описанием выявленного в нем отклонения и ссылкой на определенный пункт нормативного правового акта, требование которого нарушено.

Таким образом, преобразование форматов входных данных, обработка данных и анализ действий экспертов позволили сформировать для интеллектуальной системы минимально необходимый технический фундамент.

От чего же зависит дальнейшее развитие интеллектуальной системы? Выводы или решения, которые может принять интеллектуальная система, зависят от массива данных, которые были ей представлены изначально, и так как в нашем случае функционирование предполагается в закрытой сети, то весь массив данных предопределен и состоит из проектной документа-

ции, локальных замечаний и заключений, а также сводных замечаний и заключения. Выводы и решения, которые формируются по результатам оценки документации, зависят от требований нормативных правовых актов, не всегда размещаемых на едином информационном ресурсе, а иногда и не в открытом доступе, то есть искусственный интеллект в такой ситуации отрезан от источника знаний, который как единый информационный ресурс и вовсе отсутствует. Можно предположить, что искусственному

Проектные организации могут использовать предиктивную аналитику

интеллекту было бы достаточно предоставить доступ в сеть Интернет, откуда бы он черпал «знания».

Необходимость определения источника «знаний» привела к развитию внутреннего реестра требований, включающего основные реквизиты и наименование нормативного правового акта, статус актуальности, связь с направлением деятельности эксперта, назначение объекта капитального строительства, группу решений и раздел документации, требования к которому определяет нормативный правовой акт, а также сам нормативный правовой акт с пронумерованными абзацами. Помимо этого, экспертами было определено описание замечаний, рекомендуемых к использованию интеллектуальной системой при выявлении нарушения требований в проектной документации.

Конечно, развитие описанной интеллектуальной системы на текущем этапе происходит в тесном сотрудничестве с экспертами, модераторами источника используемых данных.

О ПРЕИМУЩЕСТВАХ

О наличии преимуществ в использовании искусственного интеллекта говорить или писать, пожалуй, избыточно, но на примере государственной экспертизы проектной документации я хотела бы обратить внимание на одну из возможностей, которую открывает интеллектуальная система, а именно — предиктивную аналитику.

Если процедура оценки документации и выявления отклонений от установленных требований в экспертизе оптимизируется за счет интеллектуализации со сроков в 10–15 дней до 3 дней, то предиктивная аналитика может служить решением, способствующим исключению возможных отклонений от установленных требований при проектировании объекта капитального строительства.

Проектные организации могут использовать предиктивную аналитику, основанную на алгоритмах искусственного интеллекта, как систему самоконтроля на этапе проектирования и до подачи документации на экспертизу. Кроме того, при последующем совершенствовании системы она может не только определять отклонения от требований, но и предлагать решения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представители разных отраслей и сфер сейчас работают над развитием искусственного интеллекта, каждый из них определил свои целевые показатели успешности развития и применения интеллектуальной системы. Но, безусловно, для всех основным сдерживающим фактором развития технологий искусственного интеллекта является скудный набор доступных, прошедших разметку и структурирование данных.

Аналогичная проблема была обозначена и в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 года (далее — Стратегия), утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», решением которой в соответствии с пунктом 38 Стратегии являются:

- а)** разработка унифицированных и обновляемых методологий описания, сбора и разметки данных, а также механизма контроля за соблюдением указанных методологий;
- б)** создание и развитие информационно-коммуникационной инфраструктуры для обеспечения доступа к наборам данных посредством:
 - создания (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных;
 - хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта;
 - установления приоритетного доступа российских государственных органов и организаций к общедоступным платформам.

Планируется, что уже к 2030 году объем опубликованных на общедоступных платформах наборов данных должен быть достаточным для решения всех актуальных задач в области искусственного интеллекта, в том числе за счет публикации звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения. 🌱

ГОСТИ ИЗ БУДУЩЕГО, КОТОРЫЕ ВМЕСТЕ С ВАМИ СОЗДАЮТ РАБОТУ МЕЧТЫ

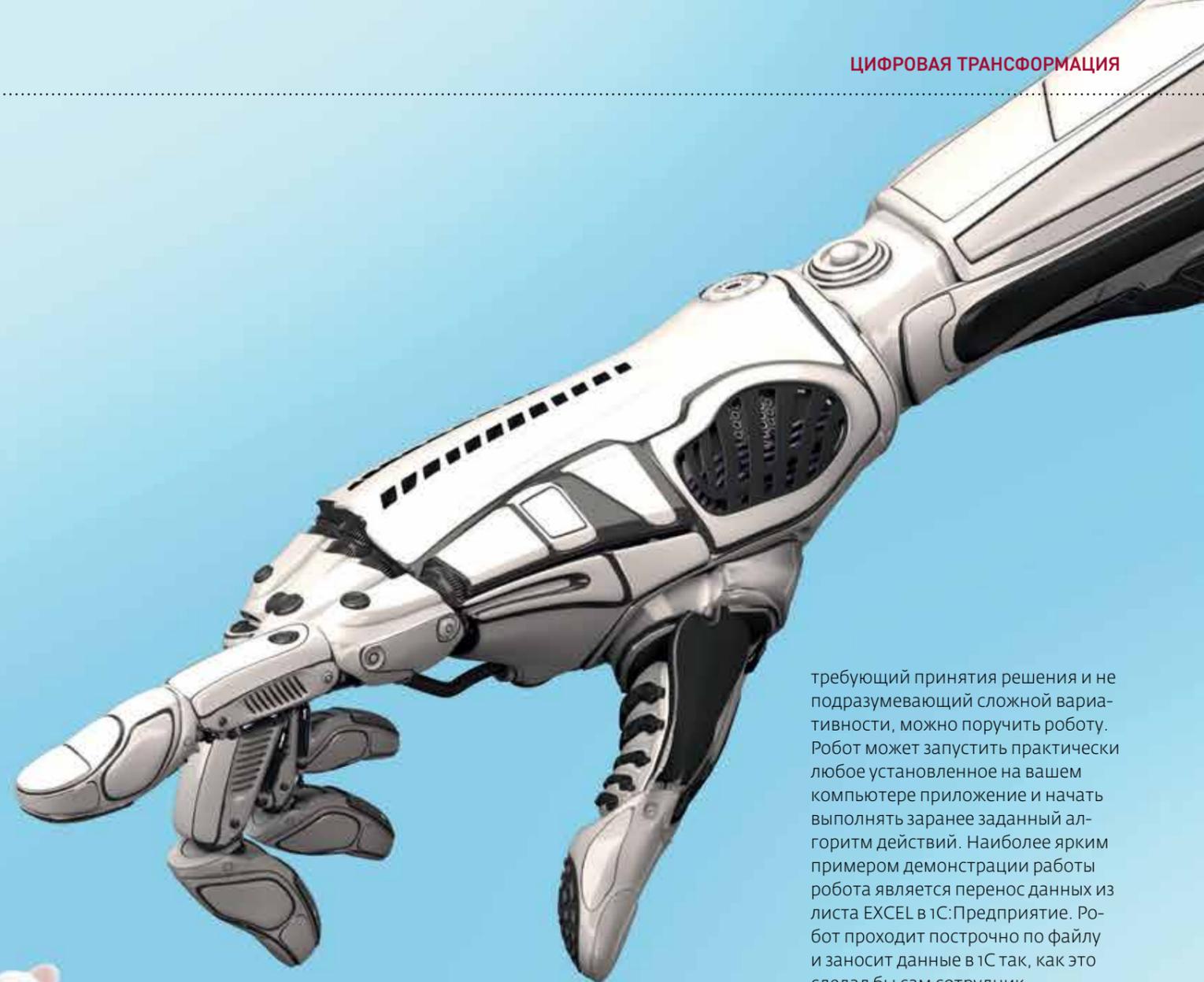
В 2019 году объединенная команда Центрального аппарата, Ростовского и Северо-Кавказского филиалов «ГБ (ГигаБайты)» успешно выступила на флагманском образовательном проекте Главгосэкспертизы России «Экспертиза будущего», посвятив свою выпускную работу вопросам роботизации рутинных процессов. Тогда команда «ГигаБайты» (Зиновьева Н. В., Горский Н. Е., Старик А. С., Филюшкина Ю. С.) рассказала про новое для России направление в сфере информационных технологий — роботизацию, или **Robotic Automation Process (RPA)**, а также о том, чем автоматизация отличается от роботизации, и презентовала работу робота Гигабайтика.

СЕМИМИЛЬНЫЕ ШАГИ И МИР БУДУЩЕГО УЖЕ СЕГОДНЯ

В конце 2019 года буквально за пару месяцев на рынке появилось много новых разработок в области RPA, в том числе отечественных. По сути, нам пришлось снова оперативно изучать рынок имеющихся решений, чтобы найти наиболее подходящее для внедрения роботизации в операционные процессы Главгосэкспертизы. Изначально в рамках проекта «Экспертиза Будущего 2.0» выбор был сделан в пользу иностранного ПО «UiPath», однако уже в начале 2020 года в результате проведенных исследований мы остановились на

новой разработке **PIX Robotics**, так как у нее было несколько важных для нас преимуществ:

- отечественное ПО;
- нативная интеграция с 1С;
- прямое взаимодействие с вендором;
- высокие темпы развития;
- хорошая студия разработки;
- на одной лицензии может быть реализовано неограниченное количество роботов.



требующий принятия решения и не подразумевающий сложной вариативности, можно поручить роботу. Робот может запустить практически любое установленное на вашем компьютере приложение и начать выполнять заранее заданный алгоритм действий. Наиболее ярким примером демонстрации работы робота является перенос данных из листа EXCEL в 1С:Предприятие. Робот проходит построчно по файлу и заносит данные в 1С так, как это сделал бы сам сотрудник.

С февраля 2020 года мы активно взаимодействуем с вендором, участвуем в митапах, приобрели соответствующую лицензию, проходим обучение в Академии PIX.

С марта 2020 года команда начала активную подготовку не только в части описания алгоритмов работы роботов, но и к их физическому внедрению: подготовили инфраструктуру, создали учетную запись, настроили права и привилегии для робота, а также решали вопросы обеспечения информационной безопасности с коллегами из Управления безопасности. Необходимо отметить, что тут, как у многих организаций, вопросы информационной безопасности в работе робота были одними из самых серьезных и продолжительных с точки зрения временных ресурсов «вех» в процес-

се внедрения RPA. У нас закрытие данной вехи заняло около 2 месяцев.

РАБОЧАЯ ГРУППА ПРОЕКТА «РОБОТИЗАЦИЯ РУТИННЫХ ПРОЦЕССОВ» И РОБОТ ГИГАБАЙТИК

Изначально мы сосредоточили усилия на создании и внедрении нескольких роботов в процессы Финансово-экономического управления Главгосэкспертизы. Зачастую именно с роботизации процессов финансов и бухгалтерского учета начинается свой путь RPA в любой организации, поскольку именно в этих сферах больше всего процессов, которые с точки зрения роботизации можно описать как рутинные. Так, любой стандартный (описанный) повторяющийся процесс, не

«Внедрение роботов заставляет тебя даже думать по-другому, так, выполняя любую повторяющуюся операцию, ты сразу думаешь — как бы передать это роботу». «Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек...» — второй закон робототехники Айзека Азимова.

В связи с тем, что Главгосэкспертиза России подпадает под требования Федерального закона от 18.07.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», часть бухгалтерских документов (платежные поручения, акты, товарные накладные), отвечающих определенным признакам, необходимо



- платящего поручения, проставляя соответственно документ в 1С, и открывает карточку договора;
- сверяет данные платежного поручения и карточки договора, в том числе наименование договора по заданным признакам «публикуемости»;
- подготавливает необходимые отчеты с найденными данными, в том числе осуществляет отбор документов и создание сводного отчета по каждому подразделению на основе платежных поручений и т. д.;

- рассылает письма ответственным сотрудникам соответствующих подразделений и итоговый отчет о проделанной работе оператору.

- ленной задачи сплошную либо выборочную их проверку;
- робот, проверяющий по заданному алгоритму поступление платежей по доходным договорам Главгосэкспертизы и формирующий специальный отчет для внутреннего использования.

ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ — ЛИДЕР КОНКУРЕНТНЫХ ЗАКУПОК

Летом 2020 года мы подали заявку на участие во Всероссийском конкурсе «Лидер конкурентных закупок 2020». Это первый профессиональный конкурс в сфере торгово-закупочной деятельности, объединяющий закупщиков, представителей органов власти, СМИ и общественных организаций. Приятно отметить, что именно наш проект был выбран лучшим в специальной номинации «За внедрение роботизации в закупочную деятельность».

С июля 2020 года в Главгосэкспертизе России каждый рабочий день именно робот, а не человек осуществляет эти операции. Ему на это требуется всего несколько минут.

Однако мы не забывали и про другие процессы: так, к концу первого квартала 2021 года нашей командой роботизированы еще несколько. Среди них, например, есть:

- робот, который готовит акты сверки с контрагентами и выполняет в зависимости от постав-

Необходимо отметить, что создавали и внедряли роботов мы на 100% самостоятельно — без привлечения сторонних компаний и подрядчиков, хотя мировая статистика говорит об обратном, так, согласно исследованию компании «Deloitte» «Тенденции развития роботизации в РФ», проведенному в 2020 году, самостоятельным внедрением роботов занимаются только 15% компаний-респондентов.

опубликовать, то есть размещать скан-образы документов с необходимой информацией в Единой системе в сфере закупок. Неразмещение указанной информации является административным правонарушением, ответственность за которое определена в размере до 300 000 рублей за каждый размещенный документ. Таким образом, человеческая ошибка в этом процессе может «стоять» любой компании очень дорого. Именно поэтому на данном процессе мы сосредоточили наши усилия.

Стоит отметить, что из-за масштабной централизации обеспечивающих процессов Главгосэкспертизы России, начатой в 2019 году, количество обрабатываемых в ручном режиме документов многократно возросло. Так, сотрудник Финансово-экономического управления каждое утро тратил

в среднем около 60 минут на аналитику, отбор и рассылку по структурным подразделениям Главгосэкспертизы документов, подлежащих публикации, а также на заполнение необходимых данных для дальнейшей публикации. После запуска в июле 2020 года робота в промышленную эксплуатацию указанный процесс был полностью роботизирован, а работник из него исключен. Скорость выполнения задачи выросла в несколько раз, при том что было полностью прекращено появление ошибок при ее исполнении.

Если кратко остановиться на том, как именно робот работает, то выглядеть это будет примерно так:

- запуск робота — получение письма с архивом-выпиской из Банка от сотрудника Главгосэкспертизы (оператора робота);
- из имени файла выписки Робот ГБ определяет дату обработки выписки и платежных поручений, отсюда же он определяет рабочий диапазон дат (дата выписки минус 7 дней);
- Робот ГБ распаковывает полученный архив и запускает 1С;
- обрабатывает карточку каждого



«Робот должен повиноваться всем приказам, которые дает человек...» — второй закон робототехники Айзека Азимова

ИНТЕРАКТИВНЫЕ СЕРВИСЫ КАК КАТАЛИЗАТОРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ



Сергей Васильевич
АКСАКОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕНТРА
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

В условиях ускоренного развития телекоммуникационных технологий и широкого распространения мобильных коммуникаторов разработчики и пользователи программного обеспечения все большее внимание уделяют использованию электронных сервисов в мобильных телефонах. В рамках развития направления клиентоориентированности предоставления государственных услуг Главгосэкспертиза России в 2020 году запустила электронный сервис информирования заявителей с использованием мобильных коммуникаторов: то есть внедрила чат-боты для информирования пользователей.

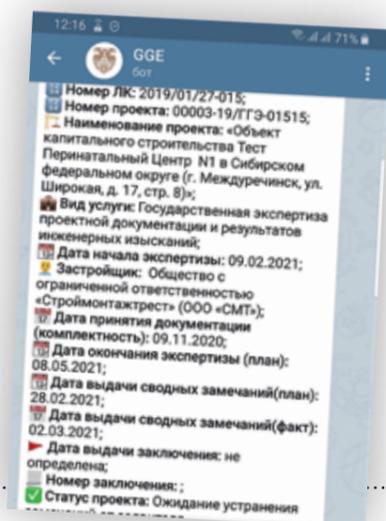
При рассмотрении этой задачи специалисты Главгосэкспертизы исходили из следующих требований. Во-первых, необходимо обеспечить возможность получения сведений о статусах рассмотрения документации, поступившей на государственную экспертизу, в компактной и лаконичной форме в режиме онлайн без обращения в личный кабинет АИС «Главгосэкспертиза». Во-вторых, необходимо воспользоваться функциональными возможностями наиболее распространенных программных платформ обмена информацией в мобильных телефонах, не прибегая к использованию специализированного программного обеспечения, требующего установки его в мобильном телефоне.

С учетом того, что в настоящее время наиболее распространенными мессенджерами в России являются WhatsApp, Viber и Telegram, которые в совокупности установлены у более чем 90 процентов владельцев мобильных телефонов, было решено использовать именно эти три платформы для взаимодействия с заявителями. Функциональные возможности указанных мессенджеров позволяют организовать чаты для обмена сообщениями с пользователями.

Для взаимодействия в чатах различных мессенджеров была разработана программа Чат-бот ГГЭ, предоставляющая заявителю актуальные данные о статусе рассмотрения документов. В процессе обработки запроса программа Чат-бот ГГЭ способна вести интерактивный диалог с пользователем, обеспечивающий уточнение поискового запроса и предоставление детализированной информации по найденному проекту.

Если пользователь в поисковом запросе указывает номер заявления (в формате ГГГГ/ММ/ДД-XXX, где ГГГГ — год, ММ — месяц, ДД — день, XXX — порядковый номер от 001 до 999), то Чат-бот ГГЭ в случае успешного поиска предоставляет детализированную информацию, содержащую 13 параметров.

Если же пользователь не помнит или не знает точного номера заявления, то поиск осуществля-



ется по наименованию проекта. Заявитель имеет возможность в режиме диалога с Чат-бот ГГЭ уточнять параметры запроса таким образом, чтобы в итоге по известным пользователю параметрам найти искомый проект и получить по нему детализированную информацию. Для уточнения запроса пользователь может использовать значения следующих четырех параметров:

- вид услуги;
- дата начала экспертизы (интервал дат);
- дата приема документации (интервал дат);
- или
- наименование застройщика.

Следует несколько слов добавить о разграничении доступа к предоставляемой информации.



**ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ
К ЧАТ-БОТУ
ГГЭ МОЖНО
ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ
ПРЯМЫМИ ССЫЛКАМИ
В ВИДЕ QR-КОДА:**



Подключение через WhatsApp



Подключение через Viber



Подключение через Telegram



В чатах различных мессенджеров была разработана программа «Чат-бот ГЭЭ»

Более подробно с правилами подключения к Чат-боту ГЭЭ можно ознакомиться в разделе Инструкции по адресу: <https://uslugi.gge.ru/>. Чат-бот ГЭЭ предоставляет возможность вывода справки по правилам использования, которая доступна в ходе ведения диалога с ним.

В дополнение к сказанному можно добавить, что Чат-бот ГЭЭ создает для заявителей возможность направления замечаний и предложений по функционированию Чат-бота ГЭЭ, в том числе скриншотов экранных форм мобильных телефонов, обеспечивая обратную связь.

Одновременно с внедрением Чат-бота ГЭЭ, в рамках реализации полномочий оператора государственной информационной системы «Единый государственный реестр заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства» (ГИС ЕГРЭ) и расширения спектра предоставляемых услуг, Главгосэкспертиза России создала аналогичную по архитектурному решению программу Чат-бот ГИС ЕГРЭ.

При реализации электронного сервиса Чат-бот ГИС ЕГРЭ в качестве основных были определены две взаимосвязанные задачи:

1. Быстрое подтверждение наличия заключения экспертизы по известному номеру заключения (онлайн-подтверждение).
2. Поиск и просмотр общедоступных сведений о заключениях экспертизы для пользователей с разными поисковыми интересами, охватывающие весь спектр атрибутов, в том числе признак признания заключения по проектной документации экономически эффективным.

Несмотря на схожесть функциональных возможностей обеих программ, следует указать некоторые особенности, которые повлияли на реализацию Чат-бота ГИС ЕГРЭ:

1. Отсутствие необходимости авторизации, поскольку предоставляются общедоступные сведения ГИС ЕГРЭ.
2. Большой объем информации, поскольку осуществляется поиск заключений экспертизы всех экспертных организаций России.
3. Более широкий состав атрибутов, включая длинные текстовые поля.

Поиск необходимого заключения экспертизы осуществляется либо по регистрационному номеру (в формате XX-X-X-X-XXXXXX-ГГГГ, где X — цифра, ГГГГ — год), присвоенному в ГИС ЕГРЭ, либо по совпадению ключевых поисковых слов в атрибуте «Наименование и адрес объекта».

Если в результате поиска найден искомый проект или список проектов, удовлетворяющих условию поиска, и количество которых не более пяти, то Чат-бот ГИС ЕГРЭ выводит детальную информацию по объекту, включающую 15 параметров, характеризующих различные аспекты заключения экспертизы.

Если же поисковому запросу соответствует более пяти заключений экспертизы, возможна фильтрация по любому из параметров, выводимых в детальной информации.

С учетом ограниченности экранной формы мобильных телефонов и для обеспечения удобства определения поисковых значений для фильтрации поисковых параметров объединены иерархические группы: «Общие сведения», «Дата и место», «Участники» и «Признак эффективности».

Более подробно с правилами подключения к Чат-боту ГИС ЕГРЭ можно ознакомиться в соответствующей инструкции в разделе «О Регистре/Материалы по ГИС ЕГРЭ» по

адресу: <https://egrz.ru>. Чат-бот ГИС ЕГРЭ также предоставляет возможность вывода справки по правилам использования, которая доступна в ходе ведения диалога с ним.

В Чат-боте ГИС ЕГРЭ также предусмотрена возможность направления отзывов и предложений по улучшению функционирования системы, включая направление скриншотов экранной формы мобильного устройства. 📄

ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ЧАТ-БОТУ ГИС ЕГРЭ ЧЕРЕЗ МЕССЕНДЖЕРЫ WHATSAPP, VIBER И TELEGRAM МОЖНО ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРЯМЫМИ ССЫЛКАМИ В ВИДЕ QR-КОДА:



Подключение через WhatsApp

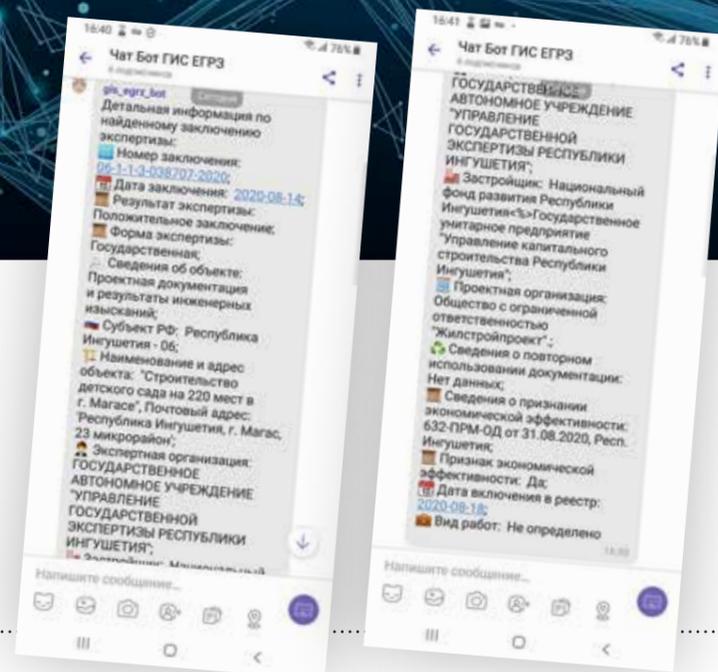


Подключение через Viber



Подключение через Telegram

Доступ к данным проекта имеют только те пользователи, которые были указаны в АИС «Главгосэкспертиза» при формировании заявки на государственную экспертизу в качестве контактного лица для уведомления по проекту. Идентификация и авторизация пользователя в чате осуществляются по номеру мобильного телефона.



РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Создание в августе 2019 года Центра цифровой трансформации (далее — ЦЦТ) в Главгосэкспертизе России на основе Управления информационных технологий значительно расширило круг решаемых задач. Одной из таких задач стала разработка программного обеспечения как новый вид деятельности Главгосэкспертизы, определенный ее уставом. Необходимость самостоятельной разработки программного обеспечения обусловлена требованиями повышения эффективности основных видов деятельности ведомства, соответствует современным тенденциям развития предприятий Российской Федерации и согласуется с целями и стратегией развития Главгосэкспертизы.



Андрей Николаевич
АНДРЕЕВ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦЕНТРА
ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Центр цифровой трансформации Главгосэкспертизы России обеспечивает формирование компетенций по управлению разработкой программного обеспечения и выполняет разработку программных средств (программных продуктов) силами созданного 1 ноября 2019 года Отдела разработки программного обеспечения ЦЦТ (далее — ОРПО), а также обеспечивает повышение качества разработки программного обеспечения подрядными орга-

низациями. Несмотря на незначительный срок существования нового подразделения и реализации соответствующих функций нам уже удалось достичь значительных результатов.

К числу основных достижений следует отнести, прежде всего, разработку, развертывание и программно-техническую поддержку Единой цифровой платформы экспертизы (далее — ЕЦПЭ) в конфигурации облачного электронного сервиса. Этому направлению деятельности уделяется повышенное внимание в свете того, что оно способствует внедрению в практику деятельности экспертных организаций единых стандартов не только государственной, но и негосударственной экспертизы.

Кроме того, внедрение ЕЦПЭ и расширение состава экспертных организаций, использующих указанную платформу, способствует решению более глобальной задачи создания и развития единой цифровой среды взаимодействия организаций и предприятий строительной отрасли в целом, включая проектные, строительные, эксплуатирующие и надзорные органы и организации.

Также к важным достижениям ЦЦТ в целом можно отнести существенное сокращение времени реализации требований пользователей, прежде всего занятых в процедурах проведения государственной экспертизы и предоставления иных услуг заявителям. В подтверждение указанного тезиса можно привести следующий показатель: в течение 2020 года работники ЦЦТ в рамках оперативной реализации требований пользователей, включая исправление выявленных ошибок, осуществили разработку 20 программных сервисов. Среднее время реализации требований с момента поступления запроса до момента реализации составило 7 рабочих дней.

Следует отметить, что быстрому становлению компетенций самостоятельной разработки программного обеспечения помог богатый опыт в организации автоматизации технологических процессов производственной деятельности Главгосэкспертизы. Работники ЦЦТ участвовали не только в формировании и формализации требований пользователей в части повышения эффективности деятельности, но также и в выработке оптимальных решений для их реализации.

При разработке программного обеспечения повышенное внимание уделяется вопросам безопасности и повторному использованию

За 2020 год работники ЦЦТ разработали 20 программных сервисов

разработанного программного обеспечения, поскольку экономическая эффективность от повторного использования его компонент весьма значима, а в отдельных случаях равна стоимости стадии проектирования и разработки (создания).

Примечательно, что все без исключения автоматизированные системы Главгосэкспертизы России, в том числе государственные информационные системы, созданы с применением открытого свободно распространяемого программного обеспечения, то есть с повторным применением ранее разработанных решений.

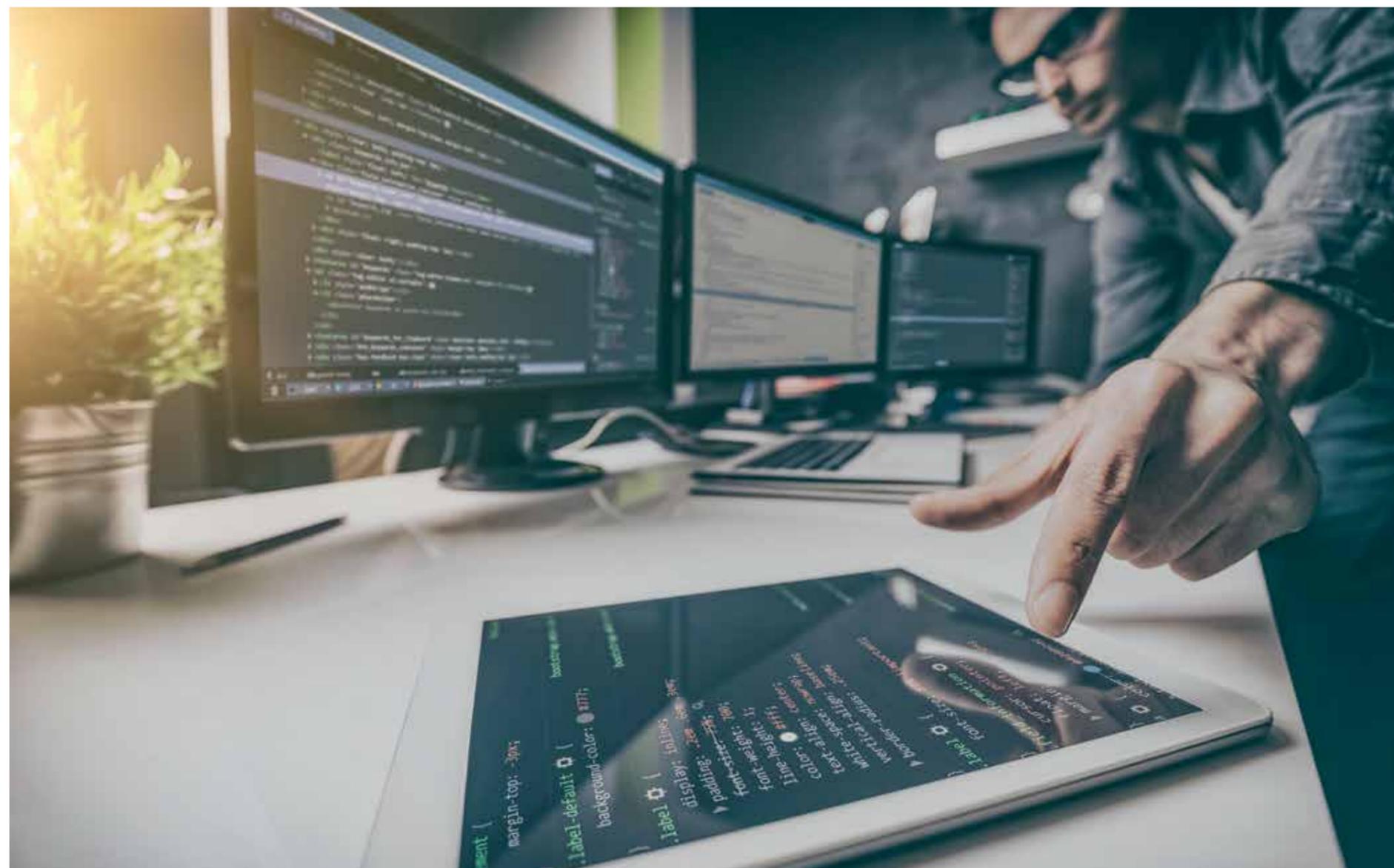
Применение открытого свободно распространяемого программного обеспечения не только имеет экономическую целесообразность, но также приводит к росту сложности и росту количества уязвимостей информационной безопасности в его программном коде.

Для защиты от такого рода угроз в настоящее время, как правило, используют комплекс мер, реализуемый в процессах эксплуатации автоматизированных систем и направленный на минимизацию риска возникновения угроз информационной безопасности. По сути, такой подход сводится к устранению последствий, а не первопричин, которыми являются ошибки проектирования программного обеспечения и их алгоритмов. Становится все более важным переносить усилия по обеспечению безопасности информации с этапа эксплуатации систем на разработку безопасного программного обеспечения.

С учетом этого в Главгосэкспертизе создаются условия и формируется нормативная база для обеспечения безопасной разработки программного обеспечения. Так, издан приказ начальника Главгосэкспертизы России от 27.05.2020 № 104 «Об утверждении Положения о безопасной разработке программного обеспечения в ФАУ «Главгосэкспертиза России», который формирует требования к разработке безопасного и надежного ПО.

Кроме обеспечения безопасности информации и повторного использования компонент программного обеспечения, большое внимание обращено на вопрос повышения эффективности технологического процесса его разработки.

В программной инженерии известно, что эффективность разработки зависит от метода разработки программного обеспечения. В литературе и открытых источниках выделяют до восьми различных методов разработки программного обеспечения, но, в сущности, их можно свести к двум основным:



1 Каскадный, или «водопадный», метод разработки программного обеспечения, то есть последовательное прохождение стадий жизненного цикла, каждая из которых должна завершиться полностью до начала следующей.

Следуя каскадной модели, разработка программного обеспечения начинается с формирования требований, которые документируются в виде технического задания или технических требований. После того как требования полностью определены, переходят к эскизному и техническому проектированию, в ходе которых определяют основные конструктивные решения и раз-

рабатывают документацию. Затем, в рамках рабочего проектирования, программистами выполняется реализация программного обеспечения, а также разработка программной документации, например руководства оператора. После завершения разработки производится отладка и тестирование. На этой стадии устраняются все недочеты, допущенные на предыдущих стадиях разработки. На следующем этапе программное средство вводится в эксплуатацию или программный продукт поступает на реализацию. При использовании рассматриваемого метода не допускается возвращение на предыдущую стадию:

например, этап тестирования начинается только после того, как разработка программного обеспечения завершена. В рамках эксплуатации возможно дальнейшее развитие программного обеспечения, которое организуется в соответствии с этапами его разработки.

Один из вариантов каскадного метода разработки ПО описывается в серии ГОСТ 19 «Единая система программной документации».

В целом данный подход похож на инженерно-строительный метод по возведению объектов капитального строительства (ОКС). Чему есть логическое объяснение: программная

инженерия на заре своего становления в 60-х годах XX века переняла лучшие из инженерных подходов, более развитых на тот момент направлений деятельности.

2 Метод Agile¹ (в переводе с английского «гибкий») — совокупность адаптивных методов, к которым можно отнести следующие: инкрементный метод, итеративный метод, спиральную модель, scrum-метод и экстремальное программирование.

Отличительными особенностями этого метода являются частично проработанные требования к конечному программному средству (продукту), разбиение проекта на небольшие мини-проекты, возможность изменения требований в процессе разработки, дискретный

процесс разработки программного обеспечения с короткими интервалами, после которых происходит оценка возможностей программы и на основе оценки принимаются корректирующие воздействия, например откат к результатам предыдущей итерации или продолжение разработки.

«Гибкая» разработка имеет ряд преимуществ, позволяя эффективно переориентировать функциональные возможности программного обеспечения под быстро изменяющиеся внешние условия и факторы, обеспечивает быстрый старт проекта на основе частично реализованных функций.

К ее недостаткам можно отнести:

- риски существенных технических просчетов при реализации

нефункциональных требований к программному обеспечению;

- сложность оценки затрат времени на реализацию проекта;
- невозможность точно определить трудозатраты на разработку программного обеспечения при планировании;
- завышенные затраты по сравнению с каскадным методом на разработку программного обеспечения.

Несмотря на наличие отрицательных характеристик методы «гибкой» разработки программного обеспечения получили широкое распространение и используются в большинстве проектов, в том числе в проектах Главгосэкспертизы России с самостоятельной разработкой программного обеспечения.

Сегодня ЦЦТ одновременно выполняет шесть проектов по самостоятельной разработке программного обеспечения, используя scrum-метод и экстремальное программирование как методы «гибкой» разработки. Как правило, в разработке проекта участвуют два-три работника ЦЦТ, каждый из которых задействован не менее чем в двух проектах одновременно.

В качестве инструмента управления проектами нами используется программный продукт JIRA от компании Atlassian, который в программной инженерии претендует на звание стандарта де-факто. С помощью JIRA можно управлять проектами, назначая задачи программистам и контролируя статусы. Завершающий статус соответствует размещению и запуску программы в продуктивной² среде АС.

У JIRA есть много аналогов, в том числе развернутый в Главгосэкспертизе Внутренний портал, построенный на основе программного продукта 1С Битрикс. Но принципиальное отличие, которое существенно для выбора разработчиков программного обеспечения, заключается в возможности «бесшовной» интеграции Jira с другими инструментами, обеспечивающими технологический процесс разработки программного обеспечения. К таким инструментам относятся Confluence и GitLab.

Confluence используется для формирования базы знаний, в том числе онтологии и программной документации.

GitLab выполняет функцию хранения исходных файлов проектов различных версий, результатов компиляции³ и тестовых сценариев программного обеспечения. Такой ресурс не только дисциплинирует внутренних и внешних разработчиков программного обеспечения (подрядные организации), но и является исходной точкой в обеспечении безопасности информации.

Кроме перечисленных инструментов для непосредственной разработки программного обеспечения, применяются еще около двух десятков программ, в том числе интегрированные средства разработки ПО (ИСР, IDE⁴).

Практически все используемые ИСР не входят в реестр российского программного обеспечения и не являются открытыми и свободно распространяемыми. Такое положение дел обусловлено недостаточным развитием направления по импортозамещению средств разработки программного обеспечения в Российской Федерации, что означает отсутствие альтернатив в использовании иностранных программных средств для разработки программного обеспечения.

Исключением является разработка программного обеспечения в среде 1С:Предприятие, которое входит в реестр российского программного обеспечения и используется при решении широкого круга



ЦЦТ использует scrum-метод и экстремальное программирование

задач в Главгосэкспертизе России. В 1С:Предприятие для разработки применяется встроенный предметно-ориентированный язык программирования, который используется программистами ЦЦТ.

Кроме того, ЦЦТ ведет разработку на объектно-ориентированных языках программирования, таких, например, как Java, PL/PGSQL, php и Perl, а также на функциональном языке программирования Scala.

В стремлении к повышению уровня зрелости в разработке программного обеспечения ЦЦТ ставит перед собой амбициозные задачи. Очередная задача, которую нам предстоит решить, заключается во внедрении методов и технологий непрерывного развертывания программного обеспечения в автоматизированных системах. В программной инженерии этот процесс называется «CI/CD»⁵ и направлен на минимизацию затрат и времени на сборку (компиляцию), тестирование и развертывание программного обеспечения.

Повышение уровня зрелости не является самоцелью, но может выступать одним из критериев в определении показателя эффективности Главгосэкспертизы России в цифровой трансформации, так как разработка программного обеспечения способствует созданию новых цифровых продуктов, например Единой цифровой платформы экспертизы, внедрению практик проектного управления и Agile в Главгосэкспертизе, появлению новых компетенций, например инженеров DevOps⁶, повышению информационной безопасности, а также создает условия для повышения качества данных. Представляется, что значимость такого критерия очень велика. 🌟



¹ Иногда к Agile по ошибке относят Kanban-метод.

² Как правило, любая АС состоит из продуктивной и тестовой среды, иногда дополнительно в состав АИС вводится среда разработки.

³ Перевод программы с языка программирования на машинно-ориентированный язык.

⁴ Англ. Integrated development environment.

⁵ Непрерывная интеграция (Continuous Integration, сокр. CI) и непрерывная поставка (Continuous Delivery, сокр. CD).

⁶ Деятельность инженера направлена на CI/CD.

ОТ РАБОТЫ С ДОКУМЕНТАМИ — К РАБОТЕ С ДАННЫМИ



Сергей Александрович СУЭТИН

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТОВ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Как отметил вице-премьер Российской Федерации Марат Хуснуллин в одном из своих недавних выступлений, сокращение сроков строительства и количества административных процедур на 30% может обеспечить бюджету Российской Федерации до 2 трлн рублей экономии. Поэтому на сегодняшний день одна из главных задач, стоящих перед строительной отраслью, — это сокращение сроков и процедурных барьеров в строительстве. Помимо активного внедрения новых технологий и повышения производительности труда при непосредственном строительстве путем бережливого производства, большой резерв в решении этой задачи заложен

на этапе подготовки к строительству — стадии проектирования. Этап проектирования сопровождается длительным сбором исходно-разрешительной документации и заканчивается экспертизой проектной документации. Широко известно, что большинство ошибок при проектировании, выявляемых в процессе экспертизы, как правило, допускаются из-за длительного или несвоевременного представления исходно-разрешительной документации.

Основным подходом к решению поставленной задачи является цифровизация отрасли — переход от работы с документами к непосредственной работе с данными. Процесс цифровизации сам по себе непростой, а в условиях целой отрасли он становится сложной, многогранной, системной задачей.

Институт экспертизы проектной документации является одним из лидеров в части внедрения информационных технологий. Одним из важных моментов в истории современного института экспертизы проектной

документации стал 2017 год, когда государственная экспертиза перешла от работы с бумажными документами к электронному документообороту, в том числе и заключениям экспертизы в формате pdf. В 2018 году к работе в электронном формате подключились и негосударственные экспертные организации. С 1 июля 2018 года была введена в действие государственная информационная система «Единый государственный реестр заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства» (ГИС ЕГРЗ).

Как любая инновация, внедрение электронного документооборота вызвало у экспертного сообщества некоторое недоверие и опасения, но, освоив данный формат работы, все довольно быстро адаптировалось к новым реалиям и отметили существенные положительные стороны такого подхода — сокращение сроков подачи документов, организацию подачи документов удаленно, возможность работы с привлеченными экспертами в масштабе страны. Непредвиденная ситуация в мире с пандемией

COVID-19 показала высокую эффективность работы в дистанционном режиме и позволила в кратчайшие сроки перестроиться к взаимодействию в новых условиях без потери производительности.

Приказом Министра России от 11.01.2017 № 13/пр Главгосэкспертиза России определена оператором ГИС ЕГРЗ. Создание системы преследовало ряд целей:

- создание условий для повышения качества работы экспертных организаций;
- консолидация сведений о выданных заключениях экспертизы;
- обеспечение прозрачности работы института экспертизы проектной документации.

Перед тем как приступить к работе в роли оператора, Главгосэкспертиза России провела большое количество мероприятий по созданию и внедрению самого ЕГРЗ. Для проведения опытной эксплуатации было привлечено все экспертное сообщество. В рамках подготовки к работе ГИС ЕГРЗ был проведен ряд рабочих совещаний как с государственными, так и негосударственными экспертными организациями, произведено совместное с ними тестирование системы. Благодаря всем организационным мероприятиям переход к работе с ГИС ЕГРЗ был безболезненным для большинства экспертных организаций и не привел к нарушению процессов подготовки и выпуска заключений экспертизы.

На сегодняшний день ЕГРЗ является единственным реестром, включение сведений в который происходит в течение одного рабочего дня с момента представления документов — регистрации обращения экспертной организации о включении сведений и документов в реестр. При этом все обращения оформляются полностью в электронном виде. Это накладывает на работу Главгосэкспертизы России как оператора реестра большую ответственность при обеспечении корректности включен-



Институт экспертизы проектной документации – один из лидеров во внедрении информационных технологий

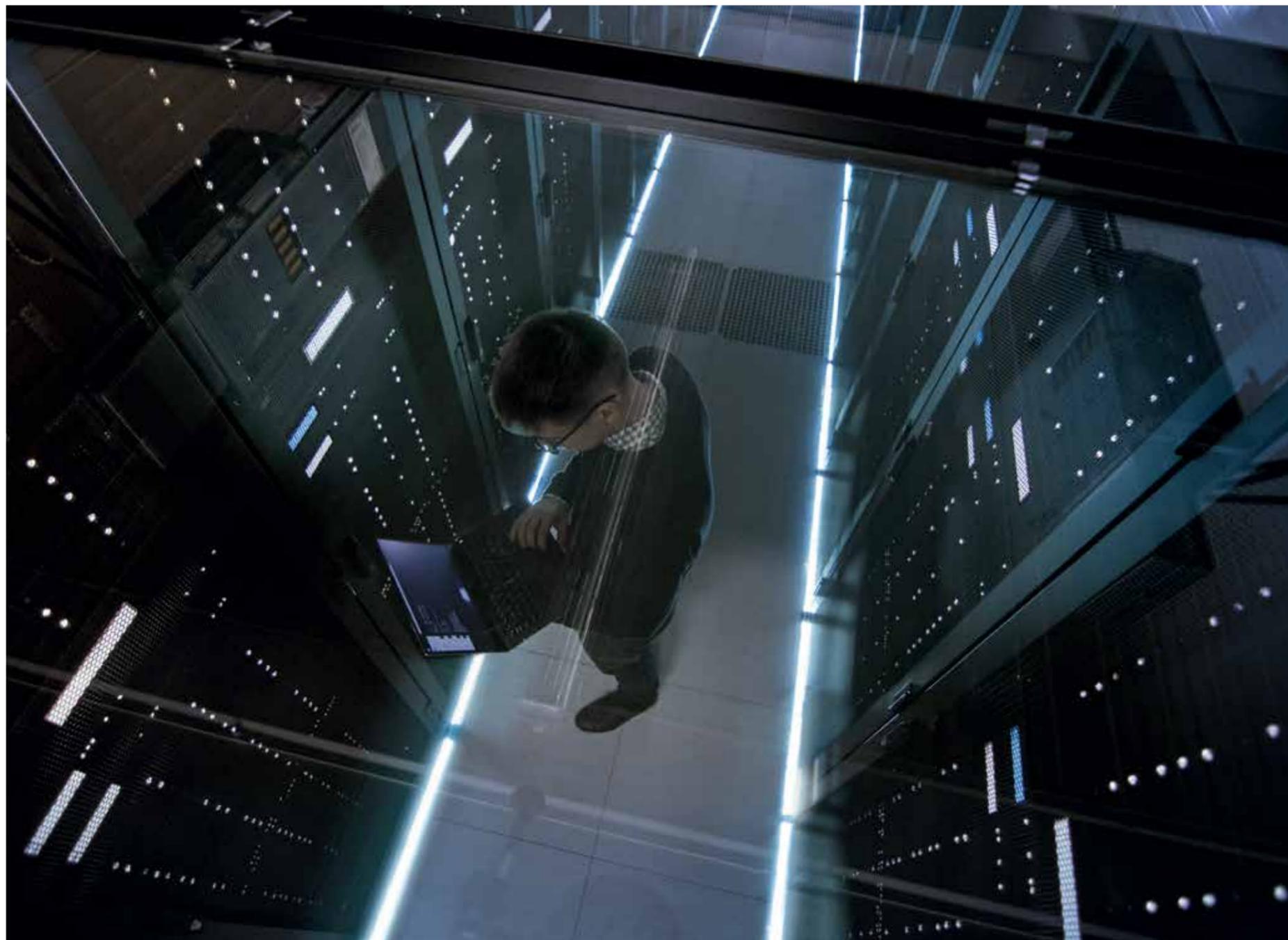
емых данных и соблюдении сроков рассмотрения зарегистрированных обращений. За время работы не было зафиксировано ни одного нарушения сроков обработки обращений со стороны оператора.

Помимо работ, включающих формирование и ведение реестра, производится большой объем работ, связанных с технической поддержкой пользователей, эксплуатацией, обеспечением защиты данных ГИС ЕГРЗ, модернизацией и развитием указанной системы как в случаях изменения нормативно-правовой базы ведения ЕГРЗ, так и в целях повышения удобства работы с системой.

С июля 2020 года в ГИС ЕГРЗ посредством личных кабинетов и системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) обеспечен доступ к сведениям и документам реестра:

- органам, уполномоченным на выдачу разрешений на строительство;
- органам, осуществляющим государственный строительный надзор;
- операторам государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности (ГИС ОГД);
- оператору Единой информационной системы жилищного строительства (только через СМЭВ).

К концу 2020 года ГИС ЕГРЗ было обработано уже более 1 миллиона 200 тысяч запросов, поступивших посредством СМЭВ, на предоставление сведений и документов. Доступ к реестру позволяет



застройщикам сократить объем подаваемой документации при оформлении разрешения на строительство, а органам, уполномоченным на оказание государственных услуг, помимо заключения экспертизы получать полный комплект достоверной проектной документации, прошедшей экспертизу.

Однако переход к работе с электронными документами — это

промежуточная стадия цифровизации. Следующим этапом должен стать переход к работе с данными, с цифровыми «двойниками» объектов капитального строительства.

Постановление Правительства от 05.03.2021 № 331 о введении обязательного использования технологий информационного моделирования на объектах государственного заказа устанавливает требования обяза-

тельного формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства для заказчика, застройщика, технического заказчика, эксплуатирующей организации, если на этот объект выделены средства «бюджетов бюджетной системы Российской Федерации».

Переход к работе с данными потребует значительных изменений в бизнес-процессах во всей

строительной отрасли. Вместе с тем это приведет к ускорению или сокращению различных процедур, позволит производить обработку части информации в автоматическом режиме, исключить факторы, влияющие на появление технических ошибок.

В настоящее время экспертное сообщество наблюдает очередные важные изменения. 24 декабря 2020 года в соответствии с пунктом 2 Требова-

ний к составу, содержанию и порядку оформления заключения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий Минстроем России опубликована xml-схема, подлежащая использованию для формирования заключений экспертизы, которую ввели в действие с 26 июня 2021 года.

Формат xml позволяет представить документ в виде формализованных данных, что дает возможность в дальнейшем производить его автоматизированную обработку, представить документы, подготовленные разными организациями, в едином формализованном виде, а уже на этапе подготовки заключения исключает возникновение технических и логических ошибок, а также несоответствия форматов данных.

В связи с переходом к формированию заключений экспертизы в машиночитаемом формате, Главгосэкспертиза России в качестве оператора ГИС ЕГРЗ ведет работу по модернизации системы и реализации возможности обработки таких заключений.

Модернизированный формат работы ГИС ЕГРЗ представляет собой автоматизированную обработку обращений и присвоение номеров заключений экспертизы в режиме 24/7. Это станет возможным благодаря оформлению заключений в виде структурированных данных. На следующих этапах жизненного цикла объекта капитального строительства сведения из заключений экспертизы будут использованы при формировании разрешительных документов, регламентирующих дальнейшие этапы и процедуры строительства.

При включении в реестр заключения, подготовленного в виде документа в формате xml, ГИС ЕГРЗ запрашивает подписи экспертов, указанных в заключении экспертизы, автоматически контролирует состав и корректность подписей. После успешной загрузки подписей система проинформирует пользователя о необходимых для последу-



Сергей Валерьевич
ЧЕРНОВ

руководитель проектов проектной
службы центра цифровой трансформации
Главгосэкспертизы России

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «ЕДИНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕЕСТР ЗАКЛЮЧЕНИЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА» В 2020 ГОДУ

С 1 июля 2020 года в соответствии с требованиями Технического задания на развитие государственной информационной системы «Единый государственный реестр заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства», утвержденного Минстроем России 12 июля 2019 года, и на основании приказа Минстроя России № 370/пр от 9 июля 2020 года введена в эксплуатацию модернизированная ГИС ЕГРЗ, включающая:

- регламентированное представление документов уполномоченным органам/организациям с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ);

- обеспечение информационного взаимодействия с государственными информационными системами обеспечения градостроительной деятельности, а также с единой информационной системой жилищного строительства (ЕИС ЖС);

- новые личные кабинеты для органов строительного надзора, органов, уполномоченных на выдачу разрешений на строительство, Счетной палаты Российской Федерации, органов, уполномоченных на ведение ГИС ОГД, оператора федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС);

- расширение состава включаемых в Реестр сведений в части вида планируемых работ, сведений об объекте капитального строительства (ОКС) в соответствии с классификатором ОКС по их назначению и функционально-технологическим особенностям, о проверке достоверности определения сметной стоимости, о кадастровом номере земельного участка, а также о градостроительном плане земельного участка и (или) документации о планировке территории.



Информацию по работе с ГИС ЕГРЗ можно получить по телефону +7(495)625-95-95 или по электронной почте sd@gge.ru

ющей загрузки составе проектной документации или результатах инженерных изысканий, обеспечит контроль корректности загружаемых файлов и наличия подписей к ним, заполнит все необходимые поля обращения на включение информации в ЕГРЗ в соответствии с файлом заключения экспертизы и предложит пользователю подписать данное обращение. После подписания обращения в течение нескольких минут система автоматически произведет включение сведений и документов в реестр.

В ГИС ЕГРЗ для производителей программного обеспечения, сопровождающего работу экспертных организаций, обеспечен доступ к версии системы с поддержкой заключений экспертизы в формате xml.

Для организаций, которые не используют в своей работе информационные системы, или если их системы не будут доработаны для работы с заключениями в новом формате, разработан бесплатный общедоступный сервис по формированию заключений в виде документов в формате xml, опубликованный в конце мая 2021 года.

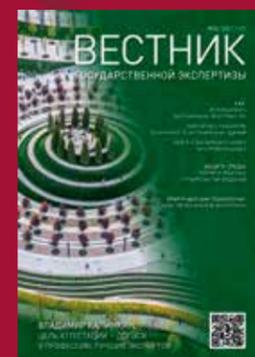
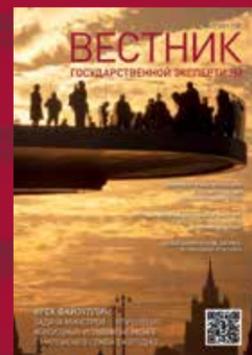
Последующим действием, обеспечивающим цифровизацию отрасли, будет перевод в машиночитаемый вид большинства документов, используемых в строительных процедурах. Это снизит или нивелирует необходимость ручного формирования документов или их частей, даст возможность автоматизировать этот процесс, основываясь на уже имеющихся в информационных системах данных, а возможно, и позволит совсем исключить из оборота документ в его привычном сейчас для всех виде.

Прогресс невозможно остановить. Недаром говорят: «Чтобы успевать за прогрессом и быть в тренде, нужно бежать, а чтобы быть в лидерах, нужно бежать в два раза быстрее». Необходимо быть готовыми к изменениям устоявшихся принципов и подходов к работе в строительной отрасли и соответствовать новым современным реалиям, трендам и вызовам времени. 🏡



ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

www.gge.ru



Издание для тех, кто работает в строительной отрасли, заинтересован в ее развитии, считает необходимым повышать свой профессиональный уровень и нуждается в консультациях экспертов Главгосэкспертизы России и лучших теоретиков и практиков, работающих в сфере строительства, а также правоведов, представителей законодателя, регулятора и смежных отраслей.

ПОДПИСАТЬСЯ НА ПЕЧАТНУЮ И/ИЛИ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» МОЖНО ЧЕРЕЗ:

Каталог группы компаний «Урал-пресс»:
81037 — печатная версия,
013269 — электронная версия;

Каталог «Почта России»:
П7906 — печатная версия;
НЦР «РУКОНТ» — электронно-библиотечную систему, включающую каталоги «Пресса России» и интернет-магазин www.akc.ru.

Редакция журнала «Вестник государственной экспертизы»:
+7 (495) 625-24-30,
vestnik@gge.ru.

Подписывайтесь на нас в соцсетях:
facebook.com/vestnik.gge.ru
vk.com/vestnikgge
instagram.com/vestnik.gge.ru

Выпуски 2017–2018 годов в открытом доступе
Теперь можно купить электронную версию
в редакции журнала



ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА: ПЕРВЫЕ ВЫВОДЫ



Михаил Юрьевич КОБЗЕВ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Александр Валентинович БРАТЧЕНКО

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Преимущества информационного моделирования всем хорошо известны. Этот формат позволяет использовать информацию по строящимся, а также законченным объектам капитального строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства и хранения данных, а также их применения для различных целей на всех стадиях жизненного цикла. Мы решили поделить опыт работы Главгосэкспертизы России в этом направлении и рассказать о новеллах в законодательстве в сфере информационного моделирования.

В целом работа на данном направлении ведется в Главгосэкспертизе России с 2016 года — тогда был подготовлен первый приказ о создании рабочей группы по внедрению технологий BIM-моделирования. Одной из точек отсчета в разработке документов Главгосэкспертизы России, касающихся информационного моделирования, также можно считать предложения Ростовского филиала и работу ко-

манды Саратовского филиала Главгосэкспертизы в рамках реализации инновационных проектов «Экспертиза будущего». В 2018 году сотрудники этих филиалов предложили реализовать проект по внедрению методики оценки информационных моделей объектов капитального строительства. В 2020 году эта работа с подачи руководства Главгосэкспертизы была интенсифицирована.

В чем отличие документов по информационному моделированию, разработанных в Главгосэкспертизе, от других документов?

Во-первых, сразу было принято решение изучать весь спектр источников информации, в том числе пособия, технические нормы, сайты, видеоуроки, словари и др.

Во-вторых, лучшее подтверждение теории — практика. Поэтому начиная с 2019 года в Главгосэкспертизе проводится экспертная оценка информационных моделей объектов капитального строительства. Эксперты разрабатывают значимые

документы и рекомендации, на которые была потрачена не одна сотня часов рабочего времени. Так, работа Омского филиала Главгосэкспертизы позволила наладить хорошие взаимоотношения с заказчиками экспертизы информационных моделей.

В-третьих, большую роль, несомненно, играет то, что эту деятельность поддерживает и направляет руководство Главгосэкспертизы. А правильно поставленная задача — половина выполненной работы.

При этом коллективная деятельность по принципу «группа знает

больше» также дает свои результаты. Работа объединенных команд проекта «Экспертиза будущего» над темой информационного моделирования позволила структурировать для дальнейшего использования огромный объем полученной информации.

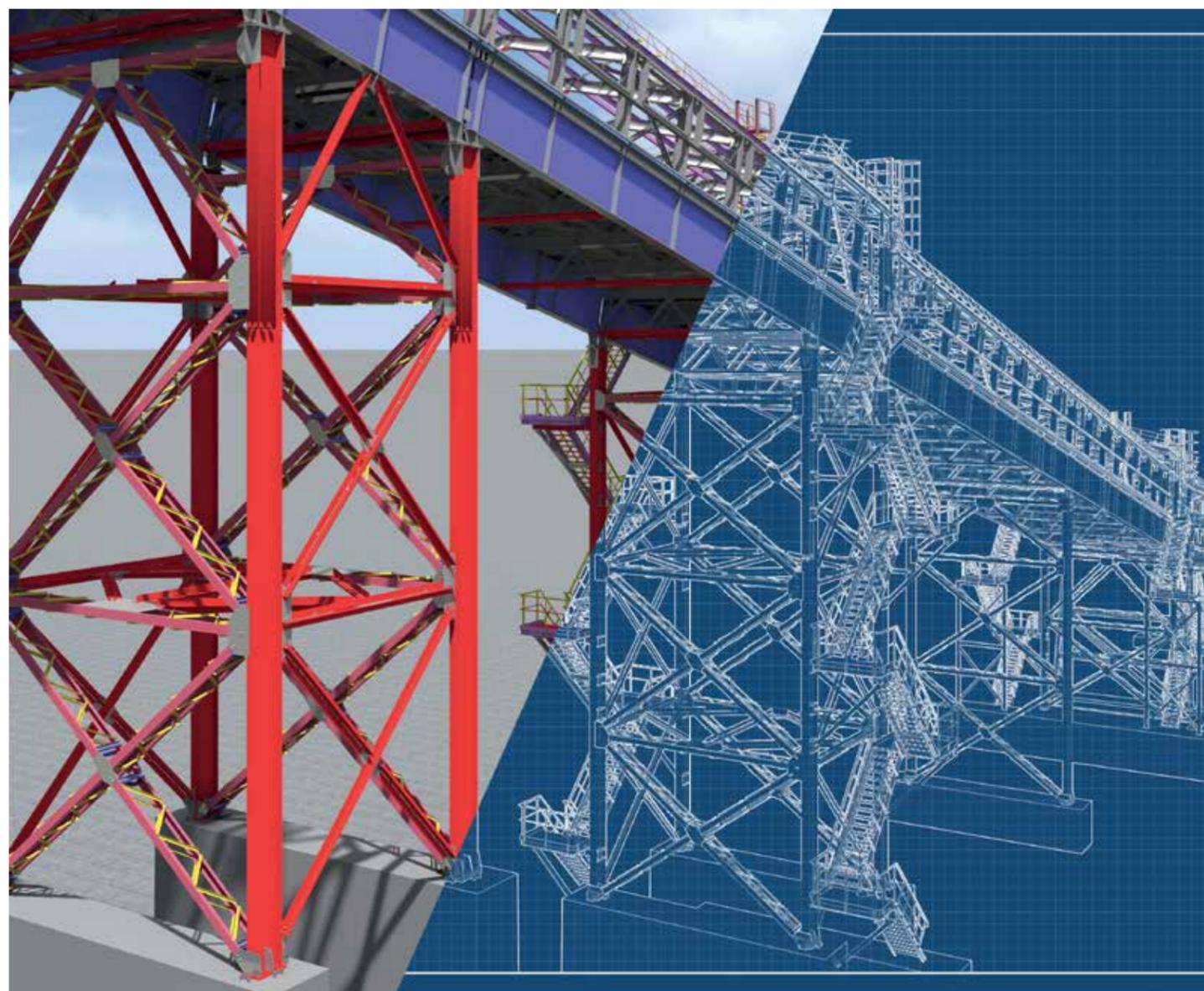
В-четвертых, новеллы, внесенные в нормативно-правовые акты Российской Федерации и установленные требования к информационным моделям, прошли через Главгосэкспертизу России. Результат — из 300 страниц актуализированного свода правил (СП 333.1325800.202X «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели на различных стадиях жизненного цикла») осталось 100.

Своевременно созданный Центр цифровой трансформации Главгосэкспертизы России оказывает большую помощь в оценке информационных моделей.

Методологическая оценка информационных моделей велась по принципам: «Стать партнером организаций, разрабатывающих информационные модели» и «Действовать на опережение». Эта работа основывалась на использовании опыта экспертов Российской Федерации с учетом особого внимания Минстроя России к данному направлению деятельности за счет грамотного распределения времени и ресурсов.

Кто же выполнял эту работу?

Ответ — инженеры, которые получили правильно поставленную задачу и хорошие инструменты. Понятно, что инструментов мало и они по большей части зарубежные. Ясно, что все не может появиться в одночасье. Но при этом за 2020 год в Главгосэкспертизе была подготовлена первая группа экспертов, которые способны проводить оценку информационных моделей объектов капитального строительства, вносить предложения для подготовки проектов нормативных документов по данному направлению деятельности, структурировать информацию.





Правильно поставленная задача и коллективная деятельность по принципу «группа знает больше» дают свои результаты

Требования к информационным моделям объектов капитального строительства закреплены в Градостроительном кодексе Российской Федерации, нормативных правовых актах Правительства Российской Федерации, приказах Минстроя России, положениях сводов правил и национальных стандартах, в том числе:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2020 года № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации».
- Постановление Правительства Российской Федерации 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».

Минстроем России издан приказ от 6 августа 2020 года № 430/Пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации». Классификатор строительной информации размещен на сайте ФАУ «ФЦС» с 1 декабря 2020 года

и ведется пока в пилотном режиме. Несколько сводов правил, регулирующих требования к информационным моделям объектов капитального строительства, должны быть скорректированы в ближайшее время.

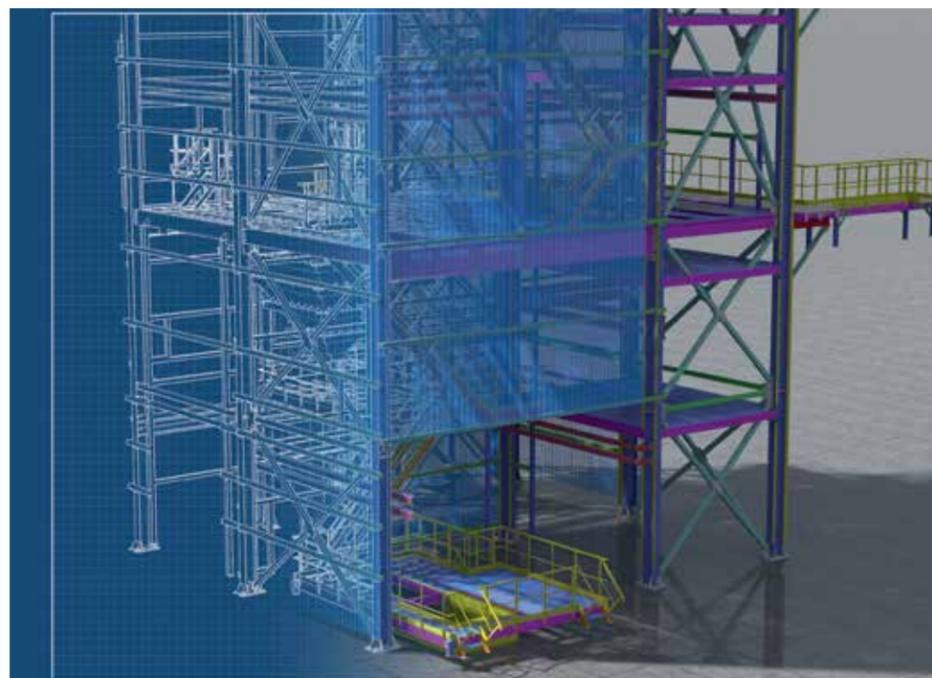
В Главгосэкспертизе России разработаны и утверждены:

- Временный регламент оценки информационной модели объекта капитального строительства (приказ Главгосэкспертизы России от 20 февраля 2020 года № 47).
- Рекомендации к информационной модели на стадии проектирования и рекомендации по оценке информационной модели объекта капитального строительства в переходный период (приказ Главгосэкспертизы России от 19 июня 2020 года № 116).
- Словарь терминов нормативной документации, регулирующей отношения в сфере строительства с применением технологий информационного моделирования (приказ Главгосэкспертизы России от 22 октября 2020 года № 240, ключевые авторы идеи и исполнители — Кобзев М. Ю., Шапошникова Ю. Н., Братченко А. В., Гончар С. П.).

Проведенная работа, носившая поначалу теоретический характер, в дальнейшем позволила принять на экспертную оценку информационные модели объектов капитального строительства.

В настоящее время при применении информационных моделей объектов капитального строительства встречаются трудности, которые решаются с учетом следующих выявленных проблем и задач:

- недостаточно развита система подготовки и переподготовки кадров для разработки и дальнейшего применения информационных моделей объектов капитального строительства (нет полного перечня выработанных требований к навыкам и компетенциям специалистов для построения системы управления жизненным циклом объекта капитального строительства);
- классификатор строительной информации, необходимый для формирования информационных моделей объекта капитального строительства, требует постоянной апробации и корректировки при реальном проектировании (Главгосэкспертиза России подготовила предложения по его доработке);



- технические нормы по информационному моделированию содержат противоречия в определениях и понятиях;
- требуется разработка формата обмена данными между расчетными моделями конструктивных решений и информационной моделью объекта капитального строительства.

Кроме того, выявлены проблемы, связанные с переходным периодом внедрения информационного моделирования:

- национальные стандарты и своды правил Российской Федерации по своему содержанию дублируют зарубежные стандарты с учетом специфики технологии проектирования по зарубежным нормам. С этим связана сложность их применения в Российской Федерации;
- имеется дефицит полноценного отечественного программного обеспечения, предназначенного для формирования результатов инженерных изысканий, проектных решений в формате информационных моделей.

При разработке информационной модели объекта капитального строительства законодательством заложено несколько принципов, в том числе:

- информационная модель объекта капитального строительства по своей сути является аналогом проектной документации и результатов инженерных изысканий в текстовой и графической формах. Проектная документация представляет собой документацию, содержащую материалы в текстовой и графической формах и (или) в форме информационной модели и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта;

- при формировании информационной модели объекта капитального строительства предполагается применение классификатора строительной информации;
- в случаях если застройщик или технический заказчик обеспечивает формирование и ведение информационной модели, результаты инженерных изысканий подготавливаются в форме, позволяющей осуществлять их использование при формировании и ведении информационной модели.

Разработанные Главгосэкспертизой России Методические рекомендации по подготовке и оценке информационной модели сформированы с целью реализации единого подхода к содержанию и оформлению представляемой на государственную экспертизу проектной документации, результатов инженерных изысканий в форме информационной модели объекта капитального строительства.

В рекомендациях Главгосэкспертизы России приведены основные требования к составу и содержанию информационной модели. Они могут отличаться по объему и последовательности их реализации в зависимости от решаемых задач при проектировании объекта и должны учитывать многообразие конструктивных систем, конструктивных решений и материалов строительных конструкций, инженерных систем, а также возможность формирования информационной модели с использованием альтернативных программных средств.

Рекомендации разработаны с учетом сложившейся практики проведения оценки информационных моделей. Они будут корректироваться по мере накопления дополнительной информации и поступления замечаний и предложений.

Целью составления «Словаря терминов нормативной документации, регулирующей отношения в сфере строительства с применением технологий информационного моделирования» является упорядочение и согласование терминологии для улучшения взаимопонимания

С 2022 года BIM-модели станут обязательными для всех бюджетныхстроек

Постановление Правительства от 5 марта 2021 года № 331 устанавливает, что с января 2022 года при заключении договора о подготовке проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта, финансируемого с привлечением бюджетных средств, формирование и ведение информационной модели объекта становится обязательным для заказчика, застройщика, технического заказчика и эксплуатирующей организации. Исключение составляют только объекты, которые создаются в интересах обороны и безопасности государства.

профессионалов различных специальностей, работающих в строительной отрасли. Словарь направлен на повышение квалификации экспертов в области проведения экспертизы проектной документации, разработанной с учетом специфики применения технологий информационного моделирования. При разработке словаря было отмечено то, что один и тот же термин может иметь разное значение в соответствии с контекстом применения. Кроме того, одни и те же термины в разных нормативных документах при идентичной семантике могут иметь различные определения.

При подготовке информационных моделей следует учитывать также и то, что стоимость таких работ, как показывает практика, поначалу на 20–40% превышает стоимость разработки стандартной проектной документации. Трудозатраты поначалу тоже выше, но затем они снижаются в разы за счет использования библиотеки типовых решений, применения классификатора строительной информации и классификаторов строительных материалов. 🌱

ИТОГИ ПИЛОТОВ ПО ОЦЕНКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ: ОПЫТ СОЗДАНИЯ ПРОЕКТА ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЦИМ ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЙ



Дмитрий Александрович
СИНИЦЫН

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ОМСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Юлия Николаевна
ШАПОШНИКОВА

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Иван Андреевич
КРАВЦЕВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ИННОВАЦИЙ ЦЕНТРА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Осуществление технического и организационно-методического руководства деятельностью по внедрению экспертизы информационной модели, включая технологическую и программную оптимизацию проверок, требует комплексного подхода, аккумуляции в подразделении, занимающемся этим направлением, массива актуальной информации о текущем развитии и перспективах технологии информационного моделирования. При таком подходе перед Главгосэкспертизой России открывается весь спектр возможностей развития применения этой технологии. Спецификой деятельности ведомства обусловлена также потребность пристально отслеживать достижения коллег по отрасли на уровне не только экспертных организаций нашей страны, но и достижений отечественных и зарубежных вендеров программных продуктов и платформенных решений, проектных, строительных и эксплуатирующих организаций, организаций-флагманов в смежных со строительной сферах.

Подсистема экспертной оценки проектной документации и результатов инженерных изысканий с использованием технологии информационного моделирования — довольно молодая развивающаяся подсистема, которая является «дочкой» и частью системы, скажем так, «традиционной» или «классической», уже давно привычной всем экспертизы проектной докумен-

тации и результатов инженерных изысканий. Эта подсистема появилась и развивается благодаря глубокой интеграции и сращиванию современных цифровых решений с решениями и процессами строительной отрасли. Современные подходы к развитию и исследованию подсистемы экспертной оценки проектной документации и результатов инженерных изысканий с использо-

ванием технологии информационного моделирования должны интегрировать наработки, накопленные в областях «классической» общей теории систем, системного анализа, кибернетики, исследования бизнес-процессов, системной инженерии и т. д.

Ввиду осознанного развития Главгосэкспертизой России этой

подсистемы с применением интегрированного подхода к управлению информацией, стоит отметить, что подчиняясь известным законам и правилам процессов развития систем от зарождения идеи до вывода из эксплуатации, подсистема экспертной оценки проектной документации и результатов инженерных изысканий с использованием технологии информационного моделирования проходит характерные для антропогенных объектов, систем и сред стадии жизненного цикла, характеризующиеся существенным (качественным) изменением.

Экспертная оценка проектной документации и результатов инженерных изысканий с использованием ТИМ — «дочка» традиционной экспертизы

Так, стадии идеи использования технологии информационного моделирования в процессах экспертной оценки, выработки концепции (концептуального анализа), планирования внедрения и развития, формирования требований к элементам этой подсистемы, проектирования подсистемы, проверки на соответствие заданным требованиям, реализации, тестирования, верификации и валидации проходят циклически, в несколько итераций.

Эта смена стадийности будет продолжаться до необходимого ввода подсистемы в стабильную эксплуатацию. В результате рассмотрения нашей подсистемы с технологической точки зрения и исследования разных информационных наборов, описывающих подсистему, мы можем наблюдать формирование так называемой информационной модели сложной динамической системы. Подробнее информацию об основных положениях описания данных для математического моделирования процессов жизненного цикла читатели могут найти в ГОСТ Р 57296–2016.

Переходя от теоретических к практическим достижениям в этой области, стоит отметить следующее. В федеральное законодательство уже внесены существенные изменения, направленные на формирование правовых основ использования технологии информационного моделирования. В 2019 году в Градостроительный кодекс Российской Федерации

введено понятие информационной модели, а также установлены полномочия всех участников инвестиционно-строительного цикла по формированию, ведению и использованию информационной модели.

Постановлением Правительства России от 12 сентября 2020 года № 1416 утверждены Правила формирования и ведения классификатора строительной информации, который обеспечит возможность однозначной идентификации элементов информационной модели.

Постановлением Правительства России от 15 сентября 2020 года № 1431 утверждены Правила 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.

Постановлением Правительства России от 5 марта 2021 года № 331 утверждены случаи, при которых застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства.

Приказом Минстроя России от 6 августа 2020 года № 430/пр утверждены структура и состав классификатора строительной информации.

Приказом Минстроя России от 24 декабря 2020 года № 854/пр утверждена Методика определения стоимости работ по подготовке проектной документации, содержащей материалы в форме информационной модели.

Главгосэкспертиза России является одним из лидеров в области применения современных и эффективных цифровых технологий и, в свою очередь, заинтересована в развитии и внедрении таких инновационных и передовых реше-

ний, как оценка информационной модели.

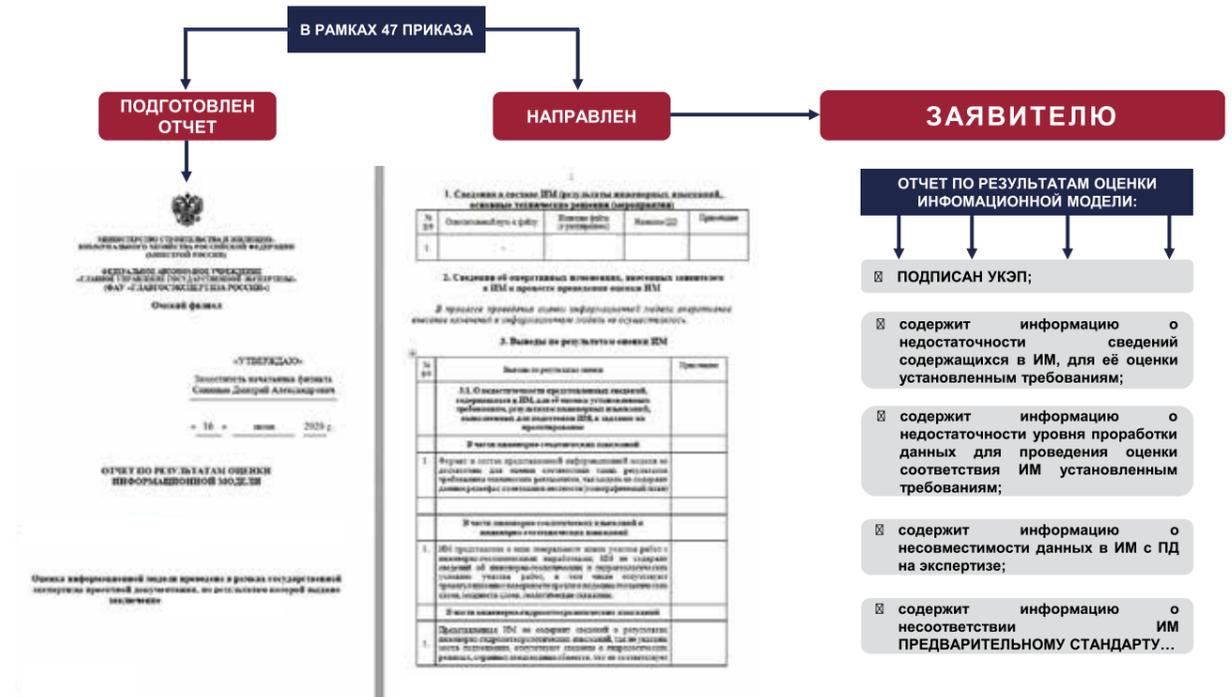
Для перехода к проведению экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, выполненных в форме информационной модели, в Главгосэкспертизе России разработаны локальные правовые акты для возможности рассмотрения информационных моделей. Так, приказами учреждения утверждены:

- временный регламент оценки информационной модели объекта капитального строительства;
- Предварительные методические рекомендации по подготовке информационной модели объекта капитального строительства, представляемой на рассмотрение в Главгосэкспертизу России в связи с проведением государственной экспертизы проектной документации. Оценка информационной модели объекта капитального строительства;
- Методические рекомендации по подготовке информационной модели объекта капитального строительства, представляемой на рассмотрение в Главгосэкспертизу России в связи с проведением государственной экспертизы проектной документации и оценки информационной модели объекта капитального строительства;
- Словарь терминов нормативной документации, регуливающей отношения в сфере строительства с применением технологий в сфере информационного моделирования;
- создание рабочей группы по выработке технических подходов к оценке информационной модели объекта капитального строительства.

«Сегодня технологии информационного моделирования успешно применяются для решения управленческих и технических задач на различных стадиях жизненного цикла объекта и представляют собой основной инновационный тренд в мировой строительной отрасли, имеющий потенциал влияния на все ее сегменты».

Дмитрий Синецын

РЕЗУЛЬТАТ РАССМОТРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ



СЛАЙД 1

Кроме того, были сформированы технические и программные условия для оценки моделей:

- в АИС «Экспертиза», а также в разработанной Главгосэкспертизой по технологии облачного решения Единой цифровой платформе экспертизы была предусмотрена возможность размещения материалов в форме информационной модели;
- одновременно была создана BIM-лаборатория, которая позволила проводить экспертизу информационной модели.

В 2019 году в Главгосэкспертизе была впервые рассмотрена информационная модель в рамках пилотного проекта школы по улице Чемпионов в Чкаловском районе г. Екатеринбурга. Первый пилотный проект позволил нам увидеть перспективность технологии информационного моделирования и понять, что за данной технологией будущее, но для этого необходи-

мо кардинально изменить подход к управлению бизнес-процессами. На основе полученного опыта мы разработали локальные нормативные документы, о которых написано выше.

Далее в 2020 году в Главгосэкспертизе России в рамках пилотных проектов проведена экспертная оценка семи информационных моделей, четыре из которых являлись материалами по объектам оборудования месторождений углеводородного сырья, и три объекта в области энергетики, атомной энергии и инфраструктуры железнодорожного транспорта. В рассмотрении проектной документации в форме информационных моделей приняли участие более 100 экспертов Главгосэкспертизы.

Для выработки единых подходов применения технологии информационного моделирования по каждому объекту проводилось

совещание с участием представителей застройщика, проектной организации и рассматривающих информационную модель экспертов.

СЛАЙД 1

В последние годы треть заключений выдается по объектам обустройства месторождений углеводородного сырья. В ходе регулярных совещаний по таким объектам стало очевидно, что проектная документация имеет ряд отличительных особенностей и характеризуется блочной поставкой объектов инфраструктуры максимальной заводской готовности, унификацией модульных решений и мобильностью, а также трансформацией бизнес-процессов с применением модульных технологий. Спецификой этих объектов также является то, что информационная модель на этапе проектирования необходима застройщику для дальнейшего создания цифрового двойника — виртуальной копии. По-

Процесс разработки предложений по наполнению ЦИМ данными в части наличия элементов и атрибутов



СЛАЙД 2

этому для перспективной возможности проведения экспертизы моделей с выдачей заключения было принято решение о разработке Требований по наполнению данными в части наличия элементов и атрибутов по объектам обустройства месторождений, которые бы учитывали специфику разработки проектной документации и эксплуатации таких объектов.

Разработку Требований начала команда «Dream ТИМ» в рамках ежегодного общероссийского проекта «Экспертиза будущего» совместно с представителями ПАО «Газпром

нефть». Эта работа продолжается и сегодня. Задача является наукоемкой, и уже затрачено более 500 человеко-часов. К процессу привлечено более 35 экспертов и работников Главгосэкспертизы.

СЛАЙД 2

Требования содержат 578 позиций по элементам и более 1500 атрибутов, охватывают 26 направлений деятельности экспертов и в целом направлены на качественное улучшение проектной документации и результатов инженерных изысканий, разрабатываемых в форме информационных моделей.

«Такие Требования нацелены на качественное улучшение проектной документации и результатов инженерных изысканий и, как следствие, будут способствовать развитию деятельности института экспертизы при неизбежном переходе к представлению материалов в форме информационной модели, а кроме того, позволят выработать единый подход у проектировщиков, экспертов и застройщиков при формировании требований к детализации и атрибутам».

Юлия Шапошникова

СЛАЙД 3

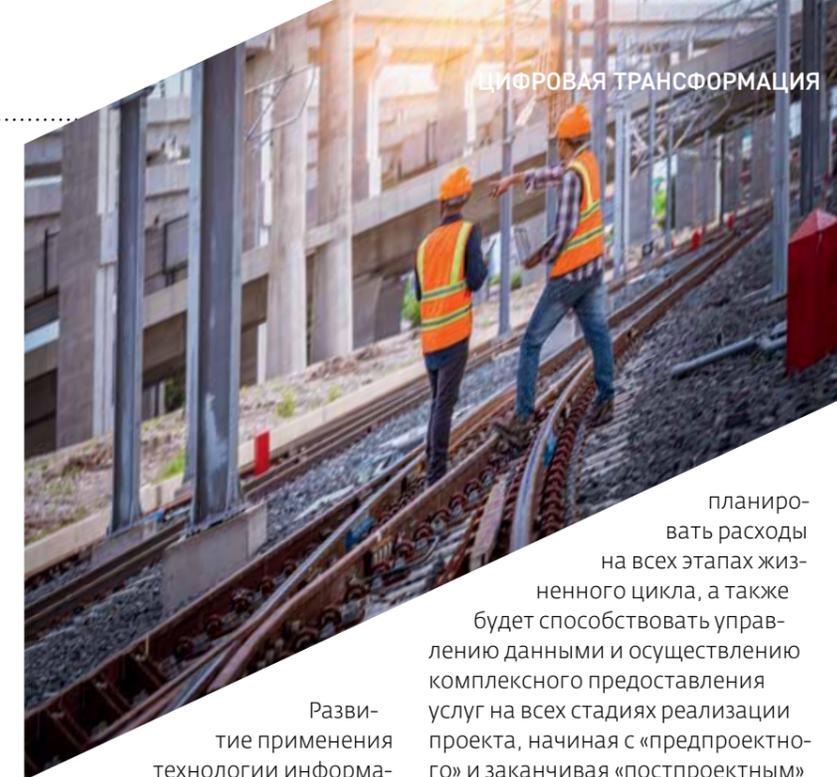
После согласования Требования будут размещены на сайте Главгосэкспертизы России www.gge.ru для дальнейшего использования и применения организациями, работающими не только в области добычи углеводородного сырья, но и производственных объектов различного функционального назначения.

«Благодаря открытости Главгосэкспертизы России к информационному взаимодействию по вопросам внедрения и применения технологии информационного моделирования нам удастся держать руку на пульсе времени, быть в курсе возможностей программного обеспечения заказчиков и разработчиков проектной документации, улавливать тенденции развития и предвидеть потенциальные проблемы применения новых технологий».

Иван Кравцев

На наш взгляд, полученный опыт позволяет отметить следующие преимущества применения технологии информационного моделирования в Главгосэкспертизе, к которым можно отнести:

- потенциальную повышенную информативность: эксперту будет предоставлена возможность для полного «погружения» в проектную документацию и результаты инженерных изысканий;
- высокую степень визуализации: инструменты технологии позволяют, например, оценить взаимосвязь инженерных и объемно-планировочных решений, а также получить дополнительные виды и проекции объекта, которые не представлены в «классических» материалах проектной документации;
- оперативность взаимодействия: при предоставлении информационной модели обеспечивается качественное и оперативное взаимодействие «на одном языке» в классическом треугольнике «эксперт — застройщик — проектировщик».



Развитие применения технологии информационного моделирования в Главгосэкспертизе позволит помочь застройщику эффективно

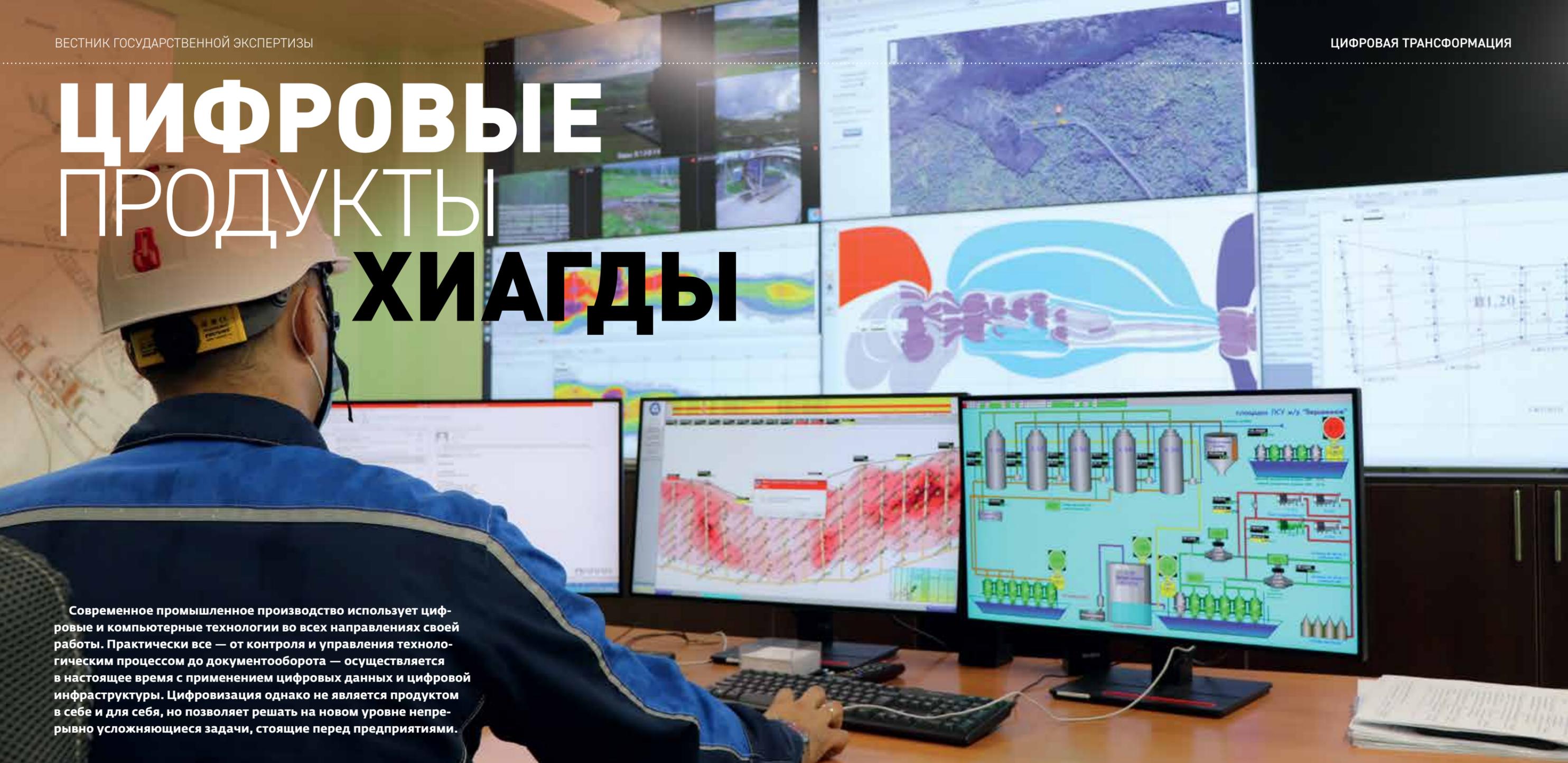
планировать расходы на всех этапах жизненного цикла, а также будет способствовать управлению данными и осуществлению комплексного предоставления услуг на всех стадиях реализации проекта, начиная с «предпроектного» и заканчивая «постпроектным» сопровождением до ввода в эксплуатацию объекта капитального строительства.

ЗАДАЧИ ПО ОЦЕНКЕ ИМ В 2021 ГОДУ

<p>1</p> <p>Дальнейшее рассмотрение ПД и РИИ в форме ИМ</p> <ul style="list-style-type: none"> Взаимодействие с застройщиками по дальнейшей разработке и представлению на экспертизу ПД и РИИ в форме ИМ по объектам различного функционального назначения. Обучение и вовлечение 100% экспертного состава в целях проведения экспертизы ПД и РИИ в форме ИМ. 	<p>2</p> <p>Утверждение Рекомендаций по объектам обустройства МР УВС в форме ИМ</p> <ul style="list-style-type: none"> Проект Рекомендаций согласован с ПАО «Газпром нефть». Проект Рекомендаций направлен в СПЦА и филиалы Учреждения. Согласование, апробация и доработка Проекта Рекомендаций. Утверждение и введение в действие. Размещение на сайте Учреждения 	<p>3</p> <p>Мониторинг правового поля в области ТР, ИМ, град. деятельности</p> <p>МОНИТОРИНГ:</p> <ul style="list-style-type: none"> внедрения Концепции института экспертной оценки (экспертное сопровождение на стадии проектирования). внедрения механизмов параллельных процессов разработки ПД, прохождения процедур, в т.ч. возможность выполнения подготовительных работ. 	<p>4</p> <p>Изучение КСИ, опыта создания машиночитаемых требований</p> <ul style="list-style-type: none"> Для целей ИМ разработан Классификатор http://ksi.faufcc.ru/. Однозначная идентификация строительных элементов (объектов) в ИМ посредством уникальных кодов-идентификаторов, неизменных в ЖЦ ОКС. Обеспечение информационного обмена между ИС.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

СЛАЙД 3

ЦИФРОВЫЕ ПРОДУКТЫ ХИАГДЫ



Современное промышленное производство использует цифровые и компьютерные технологии во всех направлениях своей работы. Практически все — от контроля и управления технологическим процессом до документооборота — осуществляется в настоящее время с применением цифровых данных и цифровой инфраструктуры. Цифровизация однако не является продуктом в себе и для себя, но позволяет решать на новом уровне непрерывно усложняющиеся задачи, стоящие перед предприятиями.



Дарья Владимировна ДЫШЛЮК

ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ
ПО ВНУТРЕННИМ
КОММУНИКАЦИЯМ
И КОРПОРАТИВНОЙ
КУЛЬТУРЕ АО «ХИАГДА»

Акционерное общество «Хиагда» активно внедряет цифровые продукты в производственные процессы в части:

- автоматизации работы технологических объектов, диспетчеризации управления материальными потоками;
- сбора, накопления, хранения и обработки больших объемов данных для получения результатов, которые пригодны для восприятия;
- создания и поддержки в актуальном состоянии цифровой тени

(цифрового двойника производства), применения методов виртуальной и дополненной реальности;

- многовариантного моделирования технологических и экономических процессов всего цикла добычи и выбора наилучших вариантов.

На предприятии внедрен и постоянно развивается комплекс горно-геологических и геотехнологических компьютерных программ,

которые позволяют обеспечить качество и оперативность подготовки управленческих решений, планов и отчетов за счет точности и достоверности данных, скорости предоставления информации, а также автоматизированного анализа колоссальных объемов информации, полученной на всех стадиях жизненного цикла предприятия.

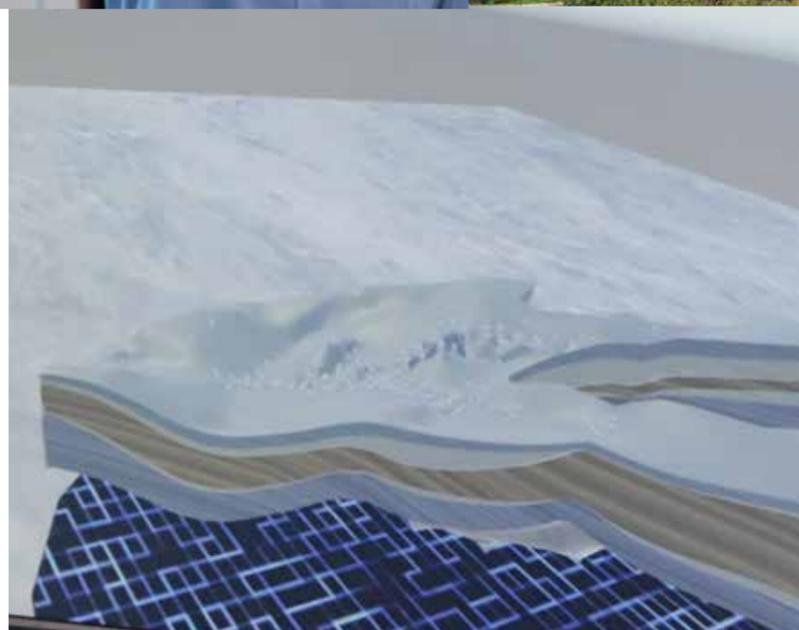
Данные комплексы дают возможность повысить производительность труда и исключить рутинную работу при обработке и представлении

данных, повысить экономическую эффективность разработки месторождения за счет снижения капитальных затрат (уменьшение количества технологических скважин) и эксплуатационных расходов (снижение удельного расхода реагентов, сокращение сроков отработки эксплуатационных блоков).

В завершающей стадии находится диспетчеризация энергоресурсов. Система предназначена для оперативного контроля за состоянием и управлением энерге-



Цифровизация не является продуктом в себе и для себя, она позволяет решать задачи на новом уровне



Именно здесь введен в опытную эксплуатацию проект «Умный полигон» — инновационная интеллектуальная технология управления разработкой месторождений урана методом скважинного подземного выщелачивания. Программные комплексы помогают предприятию достоверно оценивать горно-геологическую обстановку обрабатываемых участков месторождений, моделировать варианты отработки, проводить точный анализ выполненных работ, оперативно принимать решения при анализе и прогнозе освоения месторождения, геологическом моделировании и планировании.

Внедрение цифровых технологий ведет к важным изменениям в организации рабочих процессов управления и эксплуатации объектов на урановых месторождениях Хиагдинского рудного поля

тическим оборудованием, а также для сбора, хранения, отображения информации с приборов учета воды, тепловой и электрической энергии. Главная цель — повышение оперативности реагирования на аварийные ситуации; оптимизация нагрузки на оперативно-ремонтный персонал; централизация и повышение уровня детализации учета энергоресурсов с одновременным сокращением затрат на процесс сбора этой информации.

ИСТОЧНОЕ: «УМНЫЙ ПОЛИГОН»

Впервые в России на базе предприятия создана виртуальная модель месторождения. С ее помо-

щью, не покидая рабочего места, можно за считанные секунды «оказаться под землей» — внутри продуктивного горизонта. Оператор видит в трехмерном изображении расположение рудных тел и фильтров скважин, может визуализировать строение пластов и перемещаться между ними. Виртуальная модель создана на основе данных Источного месторождения.

Источное месторождение, запасы которого оцениваются в 2055 тонн урана, является одним из лучших на Хиагдинском рудном поле по его содержанию. АО «Хиагда» приступило к освоению Источного месторождения в декабре 2014 года.

«УМНЫЕ КАСКИ»

Также на предприятии был реализован один из первых в России проектов по созданию «умных» индивидуальных средств защиты и позиционирования персонала — «Умные каски». Разработан единый центр мониторинга, который обрабатывает все сигналы, поступающие от каски, в том числе в случае падения или получения удара, для предупреждения об опасных «красных зонах», а также в целях контроля местонахождения сотрудников.

Таким образом, система позволяет удаленно контролировать соблюдение правил техники безопасности на производстве и наблюдать за передвижением и состоянием сотрудников во время работы.

В целях мониторинга местности и объектов предприятия в режиме реального времени на производственной площадке разрабатывается беспилотный комплекс «SupercamX6M2». Мобильный комплекс оснащен тепловизором и видеокамерой с форматом видеозаписи высокой четкости. С помощью нового оборудования производятся осмотры сооружений и эстакад с технологическими трубопроводами. В пожароопасный период дрон помогает обнаруживать очаги пожаров в близлежащих лесах.

Беспилотный комплекс способен работать в широком температурном диапазоне: от -40 до +40 градусов. Также дрон выдерживает скорость ветра до 12 м/с.

Внедрение цифровых технологий ведет к важным изменениям в организации рабочих процессов управления и эксплуатации объектов на урановых месторождениях Хиагдинского рудного поля. В ближайшей перспективе АО «Хиагда» планирует расширение возможностей проекта «Умные каски» в части позиционирования в помещениях, расширение возможностей взаимодействия с данными и применения технологий дополненной реальности, запуска мобильного интернета, внедрения технологий видеоналиктики. 📡

Хиагда: будущее уранодобычи

Группа урановых месторождений, составляющих Хиагдинское рудное поле, была открыта в период с 1980 по 1987 год в Баян-Унговском эвенкийском районе Бурятии. Сегодня их разработкой занимается АО «Хиагда» — самое перспективное предприятие горнорудного дивизиона «Росатома» АО «Атомредметзолото». В настоящее время добыча урана по технологии подземного выщелачивания ведется на двух месторождениях Хиагдинского рудного поля — Хиагдинском и Источном. Завершаются работы по обустройству рудника на Вершинном месторождении, а также инженерно-геологические изыскания для строительства добычных объектов на Колич-

канском и Дыбрынском месторождениях. После их вовлечения в разработку компания намерена приступить к освоению Намаруского и Кореткондинского месторождений Хиагдинского рудного поля.

«До 2025 года планируется проложить дороги, смонтировать магистральные трубопроводы, построить ЛЭП. Все работы начнутся в случае получения положительного заключения Главгосэкспертизы России», — сообщил генеральный директор АО «Хиагда» Анатолий Михайлов в ходе рабочего совещания на промышленной площадке АО «Хиагда», которое провел 30 июня 2021 года генеральный директор АРМЗ Владимир Верховцев.

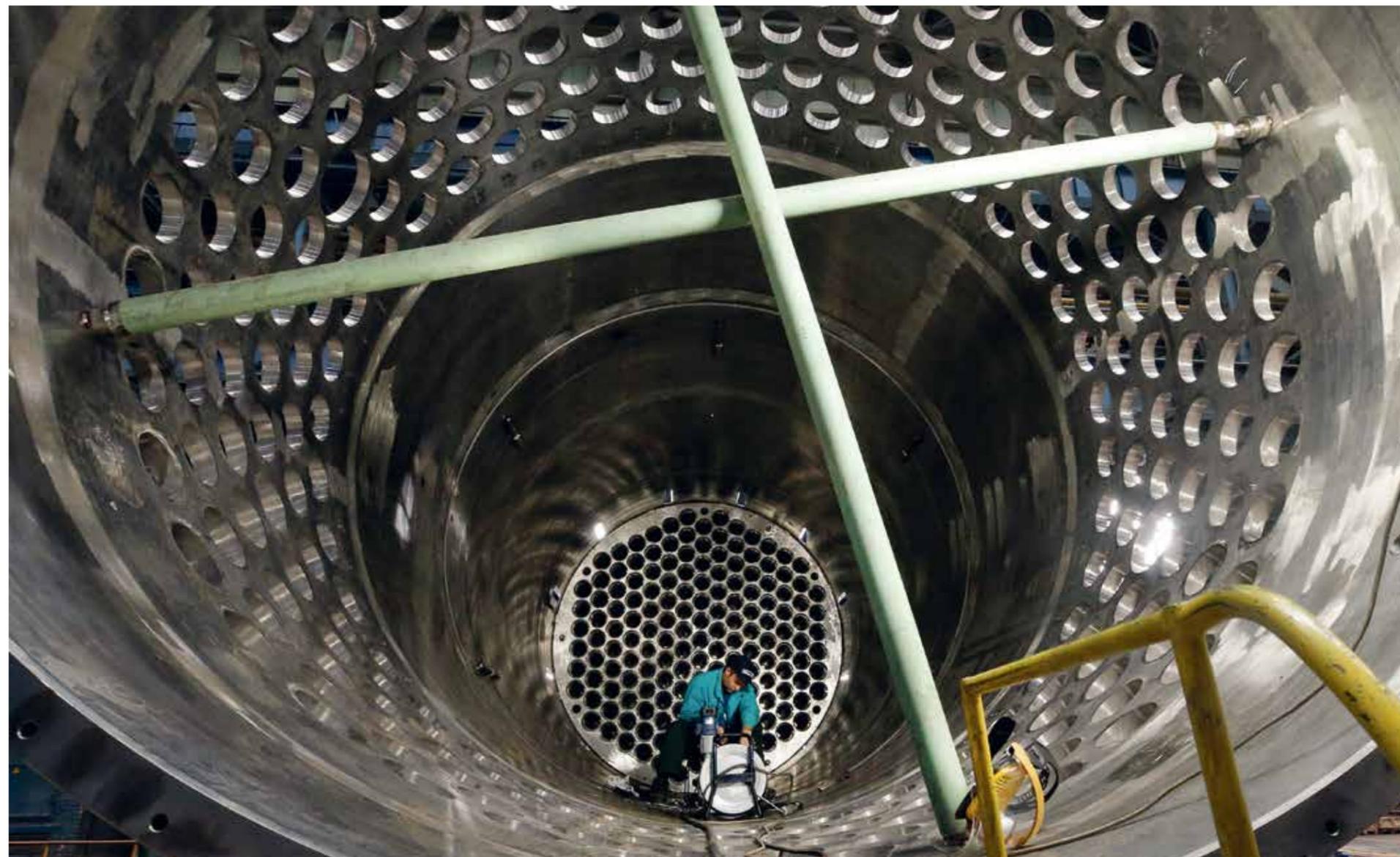


РОСАТОМ ВЫВОДИТ «ЦИФРУ» НА ОТКРЫТЫЙ РЫНОК

Госкорпорация «Росатом» в числе первых российских организаций приступила к внедрению и созданию собственных цифровых разработок и сегодня является Центром компетенций Федерального проекта «Цифровые технологии» Национальной программы «Цифровая экономика». За последнее время «Росатом» вывел на рынок 11 цифровых продуктов. Одной из самых востребованных стала система математического моделирования «Логос», которую используют при конструировании высокотехнологичных изделий. Пользователями системы стали, в частности, предприятия «Роскосмоса», а также корпорации «Сухой», «Вертолеты России», заводы группы «КАМАЗ».

«Сегодня, когда все более острым становится вопрос обеспечения технологической независимости России в цифровой сфере, нарастает потребность в эффективных решениях, которые могли бы быть использованы для всей страны в целом. И многие наработки, способные стать основой для универсальных решений, смог предложить именно «Росатом», — отметила директор по цифровизации Госкорпорации «Росатом» Екатерина Солнцева. В одном из недавних интервью корпоративному изданию она заявила, что вывод собственных цифровых решений на открытый рынок — одна из важнейших задач госкорпорации, решение которой будет способствовать укреплению независимости научно-промышленного комплекса России от внешних факторов.

«Росатом» также первым в России стал применять технологии информационного моделирования при создании объектов горнодобывающей промышленности. О том, как устроен «цифровой мозг» уранодобычи сегодня и как развиваются направления цифровизации в рамках производственной программы Горнорудного дивизиона ГК «Росатом», рассказывает IT-директор АО «Атомредметзолото» (АО «АРМЗ») Вячеслав Галактионов. Материал предоставлен для публикации в спецвыпуске «Вестника государственной экспертизы» отделом по связям с общественностью и региональными органами власти Уранового холдинга «АРМЗ».



Вячеслав
Анато́льевич
ГАЛАКТИОНОВ

IT-ДИРЕКТОР
АО «АТОМРЕДМЕТЗОЛОТО»

— «Росатом» разработал единую цифровую стратегию. Расскажите, на что она ориентирована и как Урановый холдинг «АРМЗ» инкорпорирует эти задачи в уранодобычу?

Завод «Атоммаш» в Ростовской области. Фото ИТАР-ТАСС / Матвеев Валерий

— В «Росатоме» утверждена актуализированная версия Единой Цифровой Стратегии з.о, которая закрепила лидирующую роль Госкорпорации в реализации Национальной программы «Цифровая экономика РФ», ответственность за две важнейшие дорожные карты Программы — «Квантовые вычисления» и «Новые производственные технологии». Особое внимание уделено развитию сквозных цифровых технологий, включая искусственный интеллект. Три ключевых приоритета Стратегии неизменны — участие в цифровизации России, внутренняя цифровизация и цифровые продукты.

Стратегия обязывает нас оптимизировать процессы, разрабатывать и внедрять инновационные технологии, обучать персонал, формировать высокую цифровую культуру и новое поколение специалистов.

Переход на «цифру» мы в первую очередь связываем со снижением себестоимости конечной продукции: все, что мы делаем в отношении цифровизации, должно в итоге работать на экономику. Повышение безопасности производства и сотрудников, оперативный анализ больших баз данных, сокращение сроков протекания процессов, начиная от электронного согла-

сования документов и заканчивая эксплуатацией месторождения — также первостепенные для нас задачи.

— **Каким образом Вы намерены эти задачи решать?**

— Отмечу, что разрабатывать и внедрять «умные» технологии мы начали довольно давно. Еще несколько лет назад мы построили цифровые модели рудных тел на предприятиях дивизиона. Это меры, продиктованные временем и уровнем технологического развития.

Сегодня мы скорректировали работу по цифровизации, привели ее в соответствие с задачами стратегии «Росатома» и нацпроекта «Цифровая

Цифровая составляющая производства должна начинаться на этапе проектирования

экономика» и утвердили программу Уранового дивизиона с горизонтом исполнения до 2030 года. **Можно выделить четыре основные направления:**

- цифровизация основных процессов и корпоративных функций;
- модернизация IT-архитектуры и инфраструктуры;
- обеспечение информационной безопасности;
- импортозамещение, развитие цифровых компетенций.

Однако цифровая трансформация невозможна без изменений «в головах» и сознании специалистов, которым предстоит работать на новой цифровой платформе.

Мы разработали вертикаль компетенций, сформировали блок, отвечающий за реализацию поставленных задач, укомплектовали команды. На базе управляющей компании сформирован центр по обучению и консультации специалистов дивизиона.

— Можно ли на конкретном примере пояснить, как работает выстроенная система?

— Мы сдали в промышленную эксплуатацию первый в России «Умный полигон» подземного выщелачивания урана на базе АО «Хиагда» в Республике Бурятия. Что дает нам «Умный полигон»? Оценку геологической обстановки и подземного движения растворов — благодаря датчикам мы видим это в режиме онлайн на мониторах.

Также мы получаем оптимизацию процессов закачки и откачки,

контроль работы оборудования — система обрабатывает большой массив данных, анализирует и сообщает о проблеме диспетчеру, благодаря чему последний оперативно принимает решение. Система осуществляет также оценку и прогноз затрат добычного комплекса. Например, если поменять ту ли иную величину, она пересчитает затраты, а мы сможем «взвесить» перспективы предлагаемого решения.

Создание IT-ландшафта и инфраструктуры под «Умный полигон» можно выделить в отдельный проект. Пожалуй, это одна из самых сложных задач и с технической, и с финансовой точки зрения. Полигон расположен в зоне вечной мерзлоты, за сотни километров от крупных городов, где об интернете раньше никто и не мечтал.

Вопреки сложным обстоятельствам совместно с нашим партнером АО «Ростелеком» мы протянули более 200 километров оптоволокна, обеспечили интернетом производственные площадки, установили датчики, специальное программное обеспечение. Кстати, благодаря этой работе интернет появился и в населенных пунктах Баунтовского эвенкийского района.

На Приаргунском месторождении в Забайкалье, разработку которого ведет производственное горно-хим-

ическое объединение имени Е. П. Славского (ПАО «ППГХО»), мы уже внедрили систему автоматизированного планирования, проектирования и сопровождения горных работ «MineFrame», разработанную для нас специалистами Кольского научного центра РАН. В базе данных «MineFrame» реализована трехмерная модель-карта всего рудного поля, которая несет информацию о пространственном расположении подземных горных выработок, рудных тел и т. д., что помогает лучше планировать и проводить горные работы. Оцифровка рудных тел и подземной инфраструктуры — задачи, которые уже решаются, в том числе для нового Рудника № 6, который сегодня Урановый холдинг «АРМЗ» строит в Краснокаменске (см. БОКС «Росатом» и Главгосэкспертиза России отработали пилотный проект по управлению сроками проектирования и экспертизы).

— А что с компетенциями?

— Главный кадровый резерв — это наши специалисты. Чтобы восполнить дефицит по узким специальностям — инженеры КИПиА, аналитики данных, системные интеграторы — мы будем обучать и перечислять своих сотрудников. Это позволит людям сохранить рабочие места и остаться востребованными на производстве.

— Как цифровизация решает проблемы безопасности?

— В 2019 году Госкорпорация «Росатом» вступила в движение Vision

Zero — «Нулевой травматизм». Как это работает — расскажу на примере «Умных касок». Урановый холдинг «АРМЗ» одним из первых в России реализовал этот проект на АО «Хиагда». Система позиционирования персонала позволяет удаленно контролировать соблюдение техники безопасности, наблюдать за состоянием и передвижением сотрудников и тем самым способствует повышению безопасности на производстве.

— Какие цифровые проекты планируете внедрить в ближайшее время?

«Умный полигон» — лишь начало. Его продолжением станут «Умный карьер» и «Умная шахта», — это задачи, над которыми мы сегодня работаем, чтобы элементы интеллектуального управления появились на всех типах промышленных объектов холдинга и объединились в итоге на Цифровой платформе жизненного цикла добычи твердых полезных ископаемых «Умный рудник».

В 2022 году начнутся работы по проекту «Умный карьер». Открытым способом мы добываем уголь на разрезе «Уртуйский» в Забайкальском крае. Большим шагом станет оцифровка логистической системы, которая с помощью IT-технологий позволит получать информацию о всех транспортных средствах в режиме реального времени, определять слабые точки и оперативно вносить корректировки в производственный цикл.

Еще один проект — BIM-моделирование (информационное моделирование зданий и сооружений).

Цифровая составляющая производства должна начинаться на этапе проектирования — это

позволит сделать предприятие еще более эффективным и конкурентоспособным.

На проектах «Павловское» и «Месторождение «Вершинное» наш проектный институт «ВНИПИпромтехнологии» успешно продемонстрировал возможности и преимущества проектирования по технологии BIM.

— Насколько холдинг интегрирован в цифровую трансформацию «Росатома»?

— Программа цифровизации дивизиона признана в числе лучших и наиболее соответствующих единой цифровой стратегии «Росатома». Внедрение современных технологий — драйвер роста, залог качества и конкурентоспособности. Все это способствует трансформации отрасли, выходу на новый качественный уровень, который позволит Госкорпорации и дальше сохранять лидерство и конкурентоспособность на рынке атомных технологий. 🌱

Рудник №6

«Росатом» и Главгосэкспертиза России отработали пилотный проект по управлению сроками проектирования и экспертизы

Для отработки совместного пилота был выбран Опытно-промышленный участок скважинного подземного выщелачивания урана на Добровольном месторождении (Курганская область). В межведомственную рабочую группу вошли представители Главгосэкспертизы России, дирекции по ПСР Госкорпорации «Росатом», Уранового холдинга «АРМЗ», АО «Далур» и АО «ВНИПИ-промтехнологии». Главная задача совместного пилота заключалась в отработке оптимизации сроков государственной экспертизы без ухудшения качества.

Мероприятия, реализованные рабочей группой, показали свою эффективность на примере экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий проекта строительства рудника № 6 ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение». Генеральный директор АО «Атомредметзолото» Владимир Верховцев подчеркнул, что рабочая группа смогла организовать реализацию пилотного проекта даже в условиях пандемии. За это время

была проведена важная работа, результаты которой будут полезны всем предприятиям отрасли, осуществляющим строительство капитальных объектов, проекты которых подлежат государственной экспертизе. «Участие в таком проекте является знакомым для нас. Нам представлена уникальная возможность узнать рабочие процессы главных экспертов строительной отрасли страны. Мы постарались применить методики непрерывного совершенствования процессов с целью сокращения сроков экспертизы и повышения качества планирования. И могу сказать, что у нас это получилось», — отметил генеральный директор Уранового холдинга «АРМЗ» Владимир Верховцев на совместном совещании представителей Госкорпорации «Росатом» и Главгос-

экспертизы России по итогам проекта. «В рамках проекта мы реализовали возможность запуска процесса рассмотрения проектной документации еще на предпроектной стадии, что позволяет нашим заказчикам заблаговременно учитывать замечания, оперативно вносить корректировки и тем самым сводить к минимуму количество ошибок, а значит, и сроки прохождения экспертизы», — рассказал начальник Главгосэкспертизы России Игорь Манылов. Он также отметил, что сервис предварительных заявок — это еще один инструмент контроля для органов власти, которые получили возможность отслеживать ход реализации бюджетных инвестпроектов уже на стадии формирования заявок на экспертизу. «Новый пилотный проект «Росатома» поступит на экспертизу в августе и будет рассмотрен по такому же алгоритму», — сообщил Игорь Манылов.



ДАТА-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ



Мария Сергеевна ШКЛЯРУК

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВГШУ РАНХИГС, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ЦЕНТРА ПЕРСПЕКТИВНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ходит взаимодействие экспертов для оценки проектов — это, на мой взгляд, лучшая практика из тех, что сегодня есть в нашей стране. Но в сфере цифровой трансформации нет пределов совершенству, поэтому давайте все же поговорим о важности данных: зачем они нужны и как управление данными изменит в целом процесс государственного управления.

СКОРОСТЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

В свое время глава Сбербанка России Герман Греф, который в 2016–2018 годах возглавлял группу по реформе государственного управления, предложил подходить к этому вопросу так, как вы видите на рис. 1. Согласно его методу, все решения, которые принимают любые организации, в том числе и государственные органы, делятся на оперативные, тактические и стратегические. Оперативные решения приходится принимать очень быстро, и, как правило, для предварительного анализа по ним практически нет информации. Для принятия тактических решений есть время — хотя и лимитированное, и есть информация — хотя ее и недостаточно. Стратегические

Сегодня много говорится о дата-ориентированном подходе и управлении данными при осуществлении цифровой трансформации государственного управления. Давайте рассмотрим возможности и перспективы, которые могут получить при работе с данными органы государственного управления, с какими проблемами они могут столкнуться.

ПРИЗНАКИ ПРОГРЕССА

Вот уже несколько лет при обсуждении проблем, связанных с цифровой трансформацией в российских органах государственного управления (хотя справедливости ради надо отметить, что в 2016–2017 годах этот термин еще не употреблялся), люди часто говорят об одних и тех же вещах. О том, что система управления устарела: она документоцентричная и крепко связана с использованием бумажных носителей информации. О том, что цифровизация государственных услуг ограничивается «электронным интерфейсом», а внутренние процессы оказания услуг остаются «ручными». О том, что повсеместно дублируется процесс сбора информации и существует множество неинтегрированных информационных систем и т. д. Все это свидетельствует о том, что в сфере государственного управления пока не наблюдается заметного прогресса, за исключением отдельных услуг и функций.

О том, что цифровая трансформация проходит успешно, говорят следующие признаки:

- обеспечена сквозная межведомственная цифровизация для решения жизненных ситуаций граждан;
- синхронизованы в части функционала и интеграции данных государственные информационные системы;
- оперативные решения принимаются на основе данных, поступающих в реальном времени;
- реализованы платформенные решения на новых технологиях;
- государственные органы становятся драйверами цифровой трансформации в своих областях.

Что касается последнего пункта, то здесь у Главгосэкспертизы России есть прекрасные успехи, ведомство много внимания уделяет комплексному подходу к цифровой трансформации. То, как Главгосэкспертиза работает с данными, как проис-

Рис. 1

СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ СИСТЕМНО ПОВЛИЯЕТ НА ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕ

DATA DRIVEN GOVERNMENT

ТИПЫ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ

ТИПЫ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ		ЭФФЕКТ ОТ СОЗДАНИЯ ПЛАТФОРМЫ
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ	в условиях наличия информации не ограничены по времени	Предоставление комплексных знаний о гражданах, экономике и процессах для повышения эффективности стратегических решений
ТАКТИЧЕСКИЕ	в условиях недостатка информации лимитированы временем	Платформа, построенная на основе данных, позволит максимально восполнить дефицит информации при принятии тактических решений
ОПЕРАТИВНЫЕ	в условиях отсутствия информации срочные	Рост прозрачности и скорости принятия оперативных решений

решения можно принимать долго, и предполагается, что информации по ним хватает в избытке. Дата-ориентированный подход к управлению должен изменить все три способа принятия решений.

Люди, принимающие оперативные решения, должны обладать достаточной информацией, поступающей, в том числе, в режиме реального времени. Оперативные решения должны происходить практически полностью в режиме онлайн. Что касается тактических решений, то ликвидировать дефицит информации при их принятии

позволит платформа, построенная на основе данных. Стратегические решения связаны с пониманием глобальных экономических и социальных процессов, они нацелены на долгосрочное развитие и минимизацию ошибок в работе. Поэтому цифровая платформа, обеспечивающая предоставление комплексных знаний в различных областях, повысит эффективность таких решений.

АНАТОМИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Хотелось бы подробнее остановиться на термине «цифровая трансформация», которым все сегодня активно пользуются. За последние годы это понятие эволюционировало.

Первым этапом была автоматизация, то есть внедрение электронного документооборота, когда бумажные документы сканировались для работы на компьютерах. Подхода, ориентированного на данные, здесь еще не было. Тогда нельзя было даже всерьез говорить об экономии ресурсов и времени.

Второй шаг — цифровизация. Это то, что мы сегодня можем наблюдать во многих государственных организациях: перед тем как перевести какие-то процессы в цифровой вид, происходит их реинжиниринг. Создаются нормальные модели данных, которые анализируются для принятия решений внутри организации. Данные встраиваются в процессы, и от качества этого встраивания зависит цифровая «зрелость» организации.

Следующий этап — собственно цифровая трансформация: организация создает свой цифровой «двойник» и становится частью общей платформы, где представлены спрос на какие-то услуги и предложение. Эта платформа не обязательно должна обслуживать интересы бизнеса. Здесь, например, может быть отражен и спрос пациентов на ту или иную медицинскую помощь, а также соответствующее предложение: врачи, которые могут эту помощь оказать, и диагностическая аппаратура, свободная в удобное для клиента время. Точно так же по-

В ближайшие годы мы увидим решения, которые изменят суть деятельности государственных организаций

добная цифровая платформа спроса и предложения может быть создана и в сфере строительной экспертизы. Но хочется надеяться, что внедрение платформенных технологий произойдет в целом во всей строительной отрасли России. И наверняка в течение нескольких ближайших лет мы сможем увидеть интересные решения, которые изменят саму суть деятельности государственных организаций, а не просто сделают ее более эффективной.

ГДЕ ВЗЯТЬ ДАННЫЕ

Откуда можно получить данные, которые будут поступать в режиме

реального времени, станут основой цифровой трансформации и позволят перейти на новый качественный уровень принятия решений?

С одной стороны, их источником могут стать различные суперсервисы для решения жизненных ситуаций граждан — такие как портал государственных услуг. Они становятся поставщиками «хороших» данных для госсектора и взаимодействия с гражданами.

Другой значимый источник — крупные цифровые платформы отраслей и сфер жизнедеятельности, которые создают новую бизнес-модель на рынке и ускоряют рост экономики, потому что позволяют производить больше товаров и услуг. Они могут стать поставщиками данных для государственного управления, что даст возможность лучше оценивать состояние различных сфер экономики, взаимосвязи экономических агентов. Так можно прийти к более доказательному принятию решений — с просчитыванием эффектов для той или иной отрасли.

КАК СТАТЬ ЦИФРОВОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ?

Существует семь важных направлений, по которым надо вести работу. И, соответственно, для того чтобы оценить свою цифровую зрелость, надо задать себе семь вопросов.

- **Первый** касается уровня организационной культуры: поддерживаются ли в организации процессы постоянного совершенствования и инноваций?
- **Второй** — извечный кадровый вопрос: соответствуют ли компетенции госслужащих уровню, позволяющему успешно работать в условиях цифровой экономики?
- **Третий:** применяются ли в организации практики процессного управления — реинжиниринг, методы процессной оптимизации, бережливое производство, дизайн-мышление? Анализируются ли существующие процессы, проводится ли их мониторинг и постоянное обновление?
- **Четвертый** вопрос — об анализе существующих цифровых продуктов и связанной с ними деятельности. Отвечают ли они

Подходы к оценке уровня цифровой зрелости СП РФ

Рис. 3



требованиям предстоящей трансформации государственных услуг, функций либо работы отраслей.

- **Пятый** вопрос: достаточен ли уровень аналитики и использования математических моделей?
- **Шестой:** имеется ли в организации доступ к данным в режиме реального времени? Обеспечен ли при этом необходимый уровень

безопасности? Достаточно ли полны и качественны данные для принятия решений?

- **Наконец, последний, седьмой** вопрос касается инфраструктуры и рабочих инструментов: существует ли в организации доступ к современной цифровой инфраструктуре (центр обработки данных, облачные решения)? Обеспе-

чены ли необходимые условия для работы на всех типах устройств?

Это достаточно большой блок вопросов. Но он позволит объективно оценить деятельность организации с точки зрения того, насколько ей доступны данные, как она с ними работает и достигла ли она цифровой зрелости.

ТРИ СЕКТОРА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ



Рис. 2



КАК ДОБИТЬСЯ, ЧТОБЫ BIM В ЭКСПЕРТИЗЕ СТАЛ «СВОИМ»

BIM-технологии — новая сфера, подразумевающая разработку информационных моделей объектов капитального строительства и их использование на всех стадиях жизненного цикла (от замысла и проектирования до эксплуатации и сноса). Их внедрение в строительной отрасли России началось с проектных организаций, сегодня это коснулось организаций по проведению экспертизы. И мы, уральские эксперты, готовы поделиться опытом работы с информационными моделями объектов капитального строительства.



Наталья Юрьевна СЕРЕГИНА

НАЧАЛЬНИК ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ «УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»

направленных на трансформацию строительной отрасли и содержащих правила формирования и ведения информационной модели, правила формирования и ведения классификатора строительной информации, а также правила ведения государственной информационной системы обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации (ГИСОГД РФ).

Процесс формирования нормативно-правовой и нормативно-технической базы для внедрения BIM-технологий на территории России ведется под контролем Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. В конце 2020 года Минстроем России в тестовом варианте был запущен классификатор строительной информации (КСИ), необходимый для создания и ведения BIM-моделей. Появление КСИ не только позволит обеспечивать обмен данными между информационными системами, но и предоставит возможность однозначной идентификации элементов информационной модели, благодаря чему все участ-

ники инвестиционно-строительного процесса автоматически начнут общаться на одном языке, причем на уровне систем. КСИ также создаст основу для запуска необходимого процесса для отрасли — поступательного перевода нормативно-техниче-



Уральские эксперты готовы делиться опытом экспертизы BIM-моделей



ских документов в машиночитаемый формат — и исключит разночтения в нормативных документах. В конечном итоге система послужит отправной точкой для возможной автоматизированной проверки информационной модели объекта строительства.

Важным шагом на пути внедрения в России BIM-технологий стал выход Постановления Правительства Российской Федерации № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подго-

товку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства», подписанного премьер-министром страны Михаилом Мишустиним 5 марта 2021 года.

А это значит, что все договоры, заключенные после 1 января 2022 года на строительство школ, больниц, детских садов и прочих объектов, финансируемых за государственный счет, должны будут содержать в себе положения о формировании и ис-

пользовании BIM-модели. Соответственно, у государственных заказчиков и исполнителей этих договоров должны появиться подготовленные специалисты, умеющие работать с информационными моделями. И, конечно же, к использованию BIM на стадии экспертизы строительных проектов должны быть готовы сотрудники организаций государственной экспертизы России.

НАШ ОПЫТ

Управление государственной экспертизы Свердловской области начало заниматься вопросами вне-

дрения информационных технологий с 2019 года. За это время мы реализовали уже несколько пилотных проектов. Прежде всего, мы активно участвовали в проекте «Цифровая экспертиза», который Минстрой России запустил под руководством ФАУ «ФЦС». Кроме того, мы получили ценный опыт и необходимые навыки в ходе реализации нескольких разнонаправленных пилотных проектов регионального уровня как внутри организации (силами экспертизы), так и с привлечением в состав рабочих групп представителей застройщиков, проектных организаций и исполнителей инженерных изысканий.

С 1 января 2022 года формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства станет обязательным для всех объектов бюджетного финансирования России — от федеральных до муниципальных, вне зависимости от их стоимости, за исключением объектов капитального строительства, которые создаются в интересах обороны и безопасности государства.

В рамках одного из таких пилотных проектов специалисты Управления государственной экспертизы Свердловской области рассмотрели ЦИМ, разработанную под требования технического заказчика. Как мы понимаем, эти требования в первую очередь направлены на обеспечение удобства для застройщика при выполнении функций технического заказчика. Цель — определение сметной стоимости строительства, осуществление технического контроля за строительством, минимизация ошибок при определении выполненных объемов работ и их активации. Как следствие, цифровая информационная модель

разрабатывалась в объеме, близком к рабочей документации. В объеме же требований к «Проектной документации», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 года, ЦИМ не выполнялись.

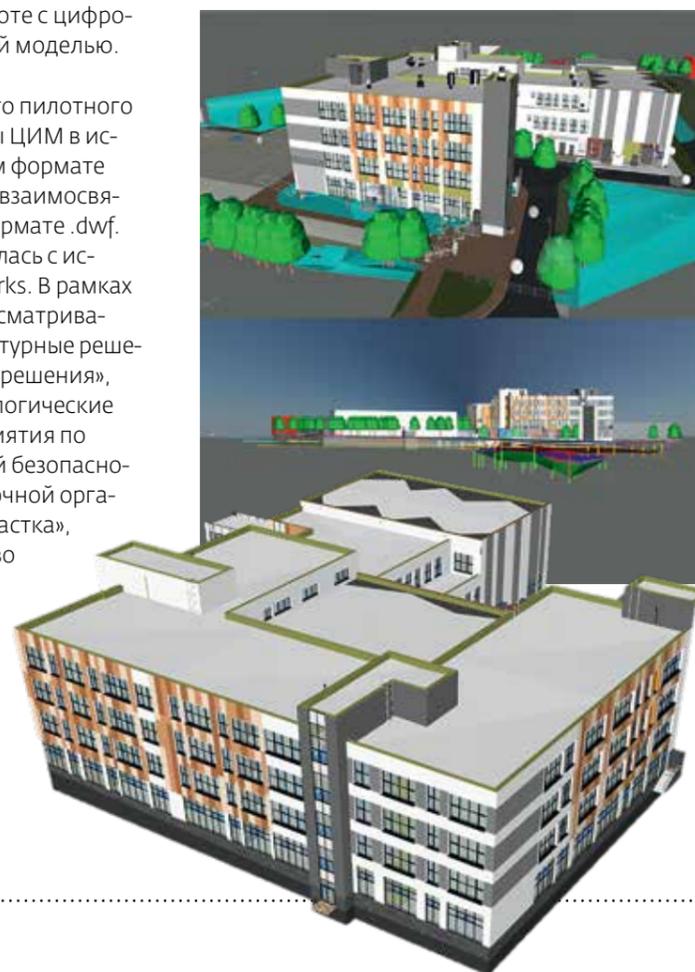
Целью пилотного проекта было:

- оценить и проанализировать применимость для целей экспертизы цифровой информационной модели, разработанной по заданию технического заказчика;
- проверить ЦИМ на соответствие принятым в ней решениям требованиям технических регламентов, а также на соответствие объемов работ и материалов на примере раздела «Конструктивные решения», учтенных в сметах, а также с точки зрения 3-D координации;
- проанализировать требования технического заказчика к цифровым информационным моделям на наличие информации, необходимой и достаточной для проведения экспертизы;
- получить практические навыки для экспертов по работе с цифровой информационной моделью.

Для проведения этого пилотного проекта были получены ЦИМ в исходном проприетарном формате .pwr, а также чертежи, взаимосвязанные с моделью, в формате .dwf. Работа с ЦИМ проводилась с использованием Navisworks. В рамках пилотного проекта рассматривались разделы: «Архитектурные решения», «Конструктивные решения», «Санитарно-эпидемиологические требования», «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», «Схема планировочной организации земельного участка», «Смета на строительство

объектов капитального строительства».

Процесс рассмотрения ЦИМ показал, что направленные на экспертизу чертежи не в полной мере соответствовали цифровой информационной модели. Кроме того, атрибутивная проработка элементов ЦИМ, предложенная техническим заказчиком в своих требованиях к ЦИМ, недостаточна для возможности ее проверки на соответствие требованиям технических регламентов. Особо очевидно это стало на примере раздела «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности». Представленная модель практически не содержала необходимых для оценки свойств элементов (например, степени огнестойкости, наличия пожарных отсеков, обозначения функциональных зон, путей эвакуации). По ЦИМ невозможно было выполнить проверку инсоляции и коэффициентов естественного освещения регламентируемых помещений. Также ЦИМ



не давала возможности быстрой проверки расстояний и сечений элементов: для этого либо не хватало инструментов, либо они не обеспечивали требуемую точность.

ИТОГИ РАБОТЫ

В результате проделанной работы участники пилотного проекта пришли к нескольким выводам. К отрицательным моментам было отнесено следующее:

- провести экспертизу, то есть осуществить оценку проектных решений на соответствие требованиям технических регламентов, по представленной цифровой информационной модели без рассмотрения чертежей на данном этапе не представляется возможным;
- ЦИМ не дает качественного прироста в производительности экспертов;
- цифровая информационная модель содержит избыточную информацию, которая разрабатывается на стадии рабочей документации.

При этом время на разработку проектных решений дается и оплата осуществляется, как для проектной документации (ПД), хотя, по сути, процесс был близок к проработке рабочей документации (РД), которая требует больших трудозатрат.

Если же говорить о плюсах проведения экспертизы с использованием цифровой информационной модели, то, по мнению специалистов Управления госэкспертизы Свердловской области, ЦИМ, в первую очередь, позволяет экспертам за короткое время визуально сориентироваться в проектных решениях и перейти к проверке чертежей. Для отдельных разделов, например для таких разделов, как «Технологические решения» и «Сметная документация», ЦИМ очень информативна и полезна. Для проверки технических характеристик в формате pdf необходимо сопоставлять одновременно несколько разделов, в том числе «Архитектурные решения», «Конструктивные решения», «Санитарно-эпидемиологические тре-

бования», «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», «Схема планировочной организации земельного участка», «Смета на строительство объектов капитального строительства», «Водоснабжение и канализация», «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» и т. д., как бы накладывая решения друг на друга. Модель же позволяет объединить несколько разделов, что существенно облегчает проверку. Что касается смет, то, безусловно, трудно переоценить скорость и точность определения объемов работ и материалов: например, стоимость отделки стен на одном этаже можно посчитать за 10 минут благодаря настройке «Запросы в модель по условиям». Безусловно, к плюсам пилотного проекта следует отнести и практические навыки, которые эксперты получили при работе с ЦИМ.

Таким образом, пилотный проект с участием специалистов Управления государственной экспертизы Свердловской области показал, что заложенные внутри цифровой информационной модели возможности могут и должны обеспечить сокращение сроков проведения экспертизы за счет:

- повышения качества проектных решений и снижения количества ошибок уже на этапе проектирования;
- автоматизации проверок проектных решений на соответствие требованиям технических регламентов и другим заявляемым требованиям;
- быстрого и точного расчета сметной стоимости строительства, реконструкции или капитального ремонта объекта капитального строительства.

По итогам подробного анализа этого пилотного проекта уральские эксперты подготовили предложения по доработке требований технического заказчика к ЦИМ в части дополнения их атрибутивной проработкой, необходимой для оценки проектных решений на соответствие техническим регламентам. Благо-

даря этому в новых заданиях на проектирование, выдаваемых техническим заказчиком с марта 2020 года, значительная часть этих требований уже была учтена.

Параллельно с обучением собственных экспертов в рамках отработки механизмов практического применения цифровых информационных моделей на стадии проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий Управление госэкспертизы Свердловской области включилось в процесс подготовки BIM-специалистов в студенческой среде Екатеринбурга. Памятуя о том, что кадры решают все, ГАУ СО «Управление государственной экспертизы» начиная с 2020 года участвует в проектном обучении группы студентов-старшекурсников с кафедры ИМС (Информационное моделирование строительства) Института строительства и архитектуры Уральского федерального университета (ИСА УрФУ) по проблематике разработки информационных моделей с отражением нормируемой информации.

Что же касается дальнейших перспектив работы уральских экспертов с цифровыми информационными моделями, то уже в первом квартале 2021 года BIM-специалисты Управления госэкспертизы Свердловской области сосредоточились на активной разработке автоматизированных проверок цифровых моделей и последующей их отработке вместе с экспертами по различным направлениям на очередных пилотных проектах. В этом направлении специалисты региональной госэкспертизы продолжают работу со студентами. На этот раз акцент процесса обучения будущих «бимщиков» будет сделан как раз на создание автоматизированных проверок с целью проведения экспертизы информационных моделей. Дальнейшее формирование таких автоматизированных проверок позволит нам четко сформулировать требования к атрибутивной проработке и составу ЦИМ для успешного и эффективного анализа при проведении экспертизы. 🌱

Мы подготовили предложения по доработке требований технического заказчика к ЦИМ

РЖД ЗАПУСКАЕТ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОКС С ПРИМЕНЕНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИИ

Внедрение передовых информационных технологий — одно из основных направлений повышения эффективности и производительности деятельности любых систем. По сути, глобальный тренд на развитие цифровых технологий во всех отраслях российской экономики определяет приоритеты и для транспортной отрасли, и, в частности, для железных дорог.



Наталья Николаевна АНТИПИНА

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА ДЕПАРТАМЕНТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ОАО «РЖД»

Распоряжением ОАО «РЖД» от 31 июля 2020 года № 1640/р утверждена Стратегия цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 года, которая предусматривает внедрение передовых цифровых технологий в деятельность строительного комплекса ОАО «РЖД».

Цифровая составляющая деятельности строительного комплекса ОАО «РЖД» основывается на трех взаимосвязанных и взаимодополняющих информационных системах, составляющих единый контур управления реализацией инвестиционно-строительных проектов:

- производственная (ЕИС УСК);
- «система управления» (BIM-система), являющаяся ключевым и самым перспективным направлением цифровизации строительного комплекса ОАО «РЖД»;
- «аналитическая система» (Витрина строительного комплекса).

Ключевыми функциями Единой информационной системы управления строительным комплексом ОАО «РЖД» (ЕИС УСК) являются:

- обеспечение производственного и финансового учета;
- планирование и контроль процесса создания объектов капитального строительства;
- формирование унифицированной управленческой отчетности.

Внедрение данной системы в деятельность строительного комплекса ОАО «РЖД» позволило обеспечить порядок с управленческой отчетно-

стью, статистическими показателями, их автоматизацию. В частности, в рамках ЕИС УСК функционирует модуль календарно-сетового планирования, обеспечивающий автоматизированную подготовку плановых календарных показателей реализации объектов строительства и сбор данных о фактическом исполнении ключевых вех утвержденных планов на основании документов производственного учета.

Стратегией предусмотрены разработка и внедрение системы управления жизненным циклом объектов инфраструктуры ОАО «РЖД» с применением технологии информационного моделирования (BIM-система), ключевыми функциями которой являются:

- обеспечение обмена информацией различного типа между участниками процесса и заинтересованными лицами в течение

всего времени развития и существования объекта инфраструктуры ОАО «РЖД»;

- повышение обоснованности качества управленческих решений, повышение эффективности перевозочного процесса и уровня безопасности при строительстве и эксплуатации объектов инфраструктуры ОАО «РЖД».

Внедрение в ОАО «РЖД» BIM-системы является одним из основных механизмов модернизации отрасли и повышения качества строительства согласно поручению Президента Российской Федерации от 19.07.2018 № Пр-1235 и отвечает последним общемировым трендам внедрения передовых информационных технологий в сфере строительства.

Необходимость применения технологии информационного моделирования (далее — BIM) при

реализации инвестиционно-строительных проектов зафиксирована и Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года, утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.09.2018 № 2101-р (далее — КПМИ), и Долгосрочной программой развития ОАО «РЖД» до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.03.2019 № 466-р.

В этих целях строительным комплексом ОАО «РЖД» в 2018 году утвержден единый План мероприятий проекта «Разработка и внедрение BIM-системы управления жизненным циклом объектов инфраструктуры ОАО «РЖД» (далее — План мероприятий).

Учитывая беспрецедентность и комплексность мероприятий по внедрению BIM в систему управления объектом капитального стро-

ительства на всех стадиях жизненного цикла (предпроектный этап, проектирование, строительство, эксплуатация, демонтаж объекта), в том числе в общемировом масштабе, реализация Плана мероприятий рассчитана на период до конца 2024 года, что соответствует среднестатистическому сценарию внедрения комплексных передовых информационных технологий, не имеющих аналогов.

План мероприятий, по сути, является комплексной поэтапной «дорожной картой» создания в ОАО «РЖД» BIM-системы, включая разработку нормативно-технических и методических документов, обучение сотрудников ОАО «РЖД» как общим принципам применения BIM, так и работе в новой системе, а также обеспечение взаимодействия с заинтересованными органами власти и организациями.

В целях реализации Плана мероприятий строительным комплексом ОАО «РЖД» проделана следующая работа:

1) для управления ходом реализации инвестиционных (инновационных) проектов, планирования и минимизации сроков проектирования и прохождения государственной экспертизы проектов ОАО «РЖД», а также повышения качества документации, передаваемой в Главгосэкспертизу России, внедрения практики передачи на экспертизу проектов, разработанных с использованием технологии информационного моделирования (BIM) на всех этапах жизненного цикла объекта инфраструктуры железнодорожного транспорта 28.08.2019 заключено

План мероприятий является комплексной поэтапной «дорожной картой» создания в ОАО «РЖД» BIM-системы



соглашение о сотрудничестве между ОАО «РЖД» и Главгосэкспертизой России № 114.

На постоянной основе обеспечено взаимодействие с Минстроем России, Минтрансом России, Ростехнадзором, ФАУ «ФЦС» и другими органами власти и организациями по вопросам внедрения BIM, в том числе в рамках соответствующих профильных рабочих групп, созданных при указанных федеральных органах исполнительной власти;

2) в структуре ОАО «РЖД» в ведении строительного комплекса Компании создано отдельное структурное подразделение — Центр компетенций по внедрению технологии информационного моделирования;

3) разработаны и распоряжением ОАО «РЖД» от 09.12.2019 № 2788/р утверждены «Требования к информационным моделям строительства объектов железнодорожной инфраструктуры с определением уровней детализации BIM-моделей объектов инфраструктуры на уровнях разработки предпроектной, проект-

ной, рабочей и исполнительной документации и при эксплуатации зданий и сооружений и Требования к техническим заданиям на выполнение проектно-изыскательских работ с использованием технологии информационного моделирования».

Разработка данных требований велась консорциумом, в состав которого входили организации, специализирующиеся в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства и эксплуатации объектов железнодорожного транспорта, при экспертном содействии специалистов Главгосэкспертизы России в рамках заключенного соглашения о сотрудничестве.

Требования к информационным моделям содержат базовые и специфические условия, которые предъявляются к информационным моделям, компонентам информационных моделей и их разработке на различных стадиях жизненного цикла и направлены на повышение обоснованности и качества проектных решений,

соблюдение всех норм и правил, необходимых для обеспечения требуемого уровня безопасности при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений железнодорожного транспорта.

Использование общих подходов к формированию информационных моделей обеспечивает простоту их применения и повышает эффективность процесса информационного моделирования;

4) разработана и распоряжением ОАО «РЖД» от 29.01.2020 № 161/р утверждена «Дорожная карта научно-технического сопровождения внедрения системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства ОАО «РЖД» с использованием технологии информационного моделирования», которая включает 37 научно-исследовательских работ (онтология, методология применения BIM; классификаторы; требования и др.);

5) введена в эксплуатацию 1-я очередь BIM-системы, которая состоит из следующих двух основополагающих подсистем:

- просмотрщик информационных моделей. Обеспечивает возможность компании использовать информационное моделирование в инвестиционных проектах. Графическое отображение моделей в формате IFC, декомпозиция моделей на элементы, просмотр атрибутивной информации об объекте на разных уровнях детализации, автоматическая проверка модели на предмет твердотельных пересечений элементов, формирование комментариев с графической привязкой к модели;

- среда общих данных. Разработан основной функционал, позволяющий организовывать работы в режиме онлайн с учетом регламентных процедур одновременно всеми участниками инвестиционного процесса со сквозным мониторингом текущих процедур. Под участниками процесса мы понимаем подразделения компании, которые непосредственно участвуют в реализации объекта, включая железные дороги, ведомствен-

- 6) распоряжением ОАО «РЖД» от 25 мая 2020 г. № 1092/р определены пилотные проекты по использованию технологии информационного моделирования объектов инфраструктуры ОАО «РЖД» на стадии проектирования.

Дополнительно, в целях апробации технологии информационного моделирования, при реализации проектов ОАО «РЖД» строительным комплексом ОАО «РЖД» совместно с Минстроем России, ФАУ «ФЦС», а также при участии Контрольного управления Президента Российской Федерации разработана Дорожная карта реализации пилотных проектов по использованию технологии информационного моделирования на объектах «Второй главный путь на перегоне Ния — Таковка Восточно-Сибирской железной дороги» и «Строительство дополнительных приемоотправочных путей на станции Ядрин Дальневосточной железной дороги»,

реализуемых в рамках КПМИ (далее — Дорожная карта).

Дорожная карта предусматривает отдельные мероприятия по реализации строительным комплексом ОАО «РЖД» в течение 2021–2024 годов совместно с Главгосэкспертизой России, ФАУ «ФЦС» и Минстроем России двух указанных объектов Восточного полигона с применением технологии информационного моделирования на стадиях проектирования, государственной экспертизы проектной документации и строительства, включая мероприятия по их научно-техническому сопровождению, в том числе предусмотренные Дорожной картой научно-технического сопровождения внедрения системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства ОАО «РЖД» с использованием технологии информационного моделирования, утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 29.01.2020 № 161/р.

В целях координации реализации Дорожной карты образована соответствующая межведомственная экспертная группа в составе представителей ОАО «РЖД», Минстроя России, Главгосэкспертизы России и ФАУ «ФЦС» (распоряжение ОАО «РЖД» от 30.03.2021 № 654/р), а также две рабочие группы в составе представителей ОАО «РЖД» — участников реализации каждого пилотного проекта (распоряжение ОАО «РЖД» от 30.03.2021 № 655/р);

- 7) с привлечением Учебного центра Главгосэкспертизы России организовано обучение специалистов строительного комплекса ОАО «РЖД», в том числе по теме «Внедрение технологии информационного моделирования и цифрового управления объектами строительства». Так, в 2020 году в рамках реализации программы повышения квалификации работников строительного комплекса холдинга ОАО «РЖД» от 30.04.2020 № 588 по указанной теме обучено 65 специалистов строительного комплекса ОАО «РЖД». В 2021 году к обучению

нового поколения железнодорожников подключают транспортные институты.

Дополнительно строительным комплексом ОАО «РЖД» осуществляется внедрение системы анализа и визуализации строительного комплекса ОАО «РЖД» (далее — Витрина строительного комплекса), основной задачей которой является обеспечение оперативного получения сводной визуализированной информации в определенном объеме и содержании по объектам строительства с момента их включения в инвестиционную программу ОАО «РЖД» и до передачи на баланс эксплуатирующим подразделениям, что позволит обеспечить мониторинг хода реализации объектов и, соответственно, своевременно минимизировать риски недостижения тех или иных параметров.

Главным преимуществом данной системы является верхнеуровневая аналитика по объектам инвестиционной программы Компании с возможностью детализации информации по объекту. По каждому объекту строительства отслеживают сроки реализации, финансовые показатели, динамику строительства, ход реализации договорной кампании.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С УЧАСТНИКАМИ ИНВЕСТИЦИОННО- СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА: КАК ПОСТРОИТЬ?

В настоящее время информационное взаимодействие с участниками информационно-строительного процесса внутри ОАО «РЖД» осуществляется посредством корпоративной электронной почты, Единой автоматизированной системы документооборота (ЕАСД), являющейся базовой системой Холдинга ОАО «РЖД» в части обработки, рассмотрения и согласования практически всех поступающих извне документов и внутренних документов Компании, включая организационно-распорядительные документы, а также посредством ЕИС УСК, которая обес-

печивает взаимодействие Департамента капитального строительства ОАО «РЖД» и ключевых заказчиков строительного комплекса ОАО «РЖД».

Вместе с тем в ОАО «РЖД» проведен анализ текущих процессов деятельности Компании, в том числе процесса «Строительство», который на сегодня включает порядка 80 подпроцессов, относящихся к строительному комплексу ОАО «РЖД».

Данный процесс можно охарактеризовать как сложный управленческий механизм, в том числе обусловленный действующей нормативной правовой базой, который предполагает наличие множества «игроков» как внутренних, так и внешних, включая органы власти и организации. Действующие информационные системы в основном используют данные, вводимые вручную, при этом эти системы практически не взаимодействуют между собой.

Основная сложность текущих процессов практически на всех стадиях жизненного цикла объекта связана, в первую очередь, с обеспечением надлежащего контроля данных процессов, что в условиях наличия значительного количества участников, различного вида рассмотрений, согласований, утверждений необходимой документации, и, как следствие, наличия высокого уровня «человеческого фактора» повышает уровень соответствующих рисков реализации проектов.

Купировать риски текущей модели управления жизненным циклом объекта капитального строительства может внедрение новой системы управления, в том числе с использованием передовых информационных технологий, направленной, прежде всего, на оптимизацию, упорядочивание и автоматизацию процессов — минимизацию «человеческого фактора».

Первым шагом в данном направлении стал разработанный и утвержденный Порядок информационного электронного взаимодействия между заказчиками ОАО «РЖД», АО «Росжелдорпроект» и АО «Ленгипротранс» при проектировании строительства, реконструкции объектов ОАО «РЖД» (распоряже-

ние ОАО «РЖД» от 16 июля 2020 г. № 1531/р), который позволил упорядочить и оптимизировать отдельные процессы взаимодействия заказчиков ОАО «РЖД» и проектных организаций на стадиях проектирования и государственной экспертизы проектной документации в Главгосэкспертизе России с целью определения процедуры информационного электронного взаимодействия посредством обмена информацией и документами между ЕИС УСК и автоматизированными системами проектных организаций.

Одновременно в 2020–2021 годах произведена интеграция ЕИС УСК с информационной системой Главгосэкспертизы России в части автоматизации обмена данными по статусам проектной документации объектов ОАО «РЖД», поступившей на государственную экспертизу, для обеспечения объективного контроля прохождения государственной экспертизы по объектам ОАО «РЖД».

В целом в настоящее время процесс взаимодействия участников реализации инвестиционно-строительных проектов ОАО «РЖД» регулируется пятью соответствующими документами Компании:

- распоряжение ОАО «РЖД» от 27 августа 2019 года № 1885/р «Об утверждении документов, регламентирующих формирование и реализацию инвестиционной программы ОАО «РЖД»;
- распоряжение ОАО «РЖД» от 29 июля 2019 года № 1610/р «Об утверждении порядка разработки, согласования и утверждения проектной и рабочей документации в ОАО «РЖД»;

Главным преимуществом системы является верхнеуровневая аналитика по объектам инвестиционной программы



У ОАО «РЖД» есть успешный опыт строительства железнодорожной инфраструктуры с применением BIM-технологии

- распоряжение ОАО «РЖД» от 16 июля 2020 года № 1531/р «Об утверждении порядка информационного электронного взаимодействия между заказчиками ОАО «РЖД», АО «Росжелдорпроект» и АО «Ленгипротранс» при проектировании строительства, реконструкции объектов ОАО «РЖД»;
- распоряжение ОАО «РЖД» от 4 декабря 2020 года № 2674/р «Об утверждении Положения об организации и проведении экспертизы предпроектной, проектной документации и результатов инженерных изысканий в ОАО «РЖД»;
- распоряжение ОАО «РЖД» от 4 марта 2021 года № 444/р «Об утверждении Порядка подготовки предпроектной документации на комплексные инвестиционные проекты ОАО «РЖД».

При этом руководством ОАО «РЖД» инициирован полный пересмотр текущей модели взаимодействия участников инвестиционно-строительного процесса внутри ОАО «РЖД» с целью его оптимизации, упорядочения, сокращения сроков и обеспечения сквозного процесса реализации инвестиционно-строительных проектов.

Ключевым направлением обеспечения информационного электронного взаимодействия как внутренних, так и внешних участников инвестиционно-строительного процесса является планомерное внедрение BIM-системы управления жизненным циклом объектов инфраструктуры ОАО «РЖД».

Согласно видению ОАО «РЖД», BIM-система представляет со-

бой объектно-ориентированную систему нового поколения, ядром которой является информационная модель объекта инфраструктуры Компании, вокруг которой выстраивается организационно-управленческий процесс координации и мониторинга деятельности каждого участника инвестиционно-строительной деятельности.

Внедрение BIM-системы должно обеспечить точность расчета объема необходимых материалов и работ, что позволит избежать дополнительных расходов при строительстве, и существенно упростить процесс эксплуатации объектов, а также полностью оцифровать процесс контроля за проектированием, строительством и эксплуатацией всех объектов инфраструктуры холдинга.

Кроме того, применение новых информационных технологий, предусмотренных в рамках внедрения BIM-системы, позволит ОАО «РЖД» провести глубокую интеграцию с информационными системами внешних участников инвестиционно-строительного процесса, включая федеральные органы исполнительной власти и организации, органы власти субъектов Российской Федерации и иных заинтересованных участников, для обмена сведениями и данными, необходимыми для реализации инвестиционно-строительных проектов ОАО «РЖД», исключительно в цифровом формате.

ОБЪЕКТЫ ОАО «РЖД» В ФОРМЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ: КАК ПЛАНИРОВАТЬ, ПРОЕКТИРОВАТЬ И ПРОЙТИ ЭКСПЕРТИЗУ?

На сегодняшний день в ОАО «РЖД» есть успешный практический опыт строительства железнодорожной инфраструктуры с применением BIM-технологии — 28 августа 2020 года состоялось торжественное открытие вокзала Сосногорск, приуроченное к празднованию 100-летия Республики Коми (площадь нового вокзального комплекса составляет 1250 кв. м).

В частности, на стадии проектирования впервые была применена BIM-технология. Благодаря использованию новых технологий проектирования и строительства срок реализации проекта удалось сократить на один год.

В результате создан первый в России высокотехнологичный вокзал, обладающий всеми современными инженерными системами и оборудованием мирового уровня, отвечающий требованиям комфорта и безопасности пассажиров.

Кроме того, в конце прошлого года в рамках реализации пилотных проектов АО «Росжелдорпроект» разработана и передана в Главгосэкспертизу России информационная модель площадного объекта «Административно-бытовой комплекс в г. Выборг», который получил положительную оценку экспертов. В то же время даны предложения по проектным решениям, которые необходимо включить в состав разрабатываемых информационных моделей.

Таким образом, можно сказать, что на сегодняшний день имеющийся технологический уклад АО «Росжелдорпроект» и АО «Ленгипротранс» позволяет проектировать отдельные объекты инфраструктуры ОАО «РЖД» с применением BIM-технологии.

При этом в целом в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 марта 2021 года № 331 «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства» (далее — Постановление № 331) начиная с 1 января 2022 года применение BIM-технологии на стадии проектирования должно быть обеспечено при подготовке проектной документации для строительства, реконструкции объектов капитального строитель-



ства, финансируемых с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации. И подготовка проектной документации для объектов инфраструктуры ОАО «РЖД» не является исключением в данном случае.

Вместе с тем в настоящее время существует ряд факторов, препятствующих полноценному внедрению BIM-технологии на стадиях проектирования и экспертизы для объектов инфраструктуры ОАО «РЖД», в первую очередь, линейных, а именно:

- отсутствие расценок на проведение работ по проектированию строительства, реконструкции объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта в форме информационной модели (за исключением мостов и тоннелей);
- недостаточность информации о строительных элементах линейных объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта, содержащейся в классификаторе строительной информации;
- недостаток отечественного программного обеспечения применения BIM-технологии;
- отсутствие машиночитаемых форматов нормативно-правовых

- и нормативно-технических документов в сфере строительства;
- отсутствие созданных производителями библиотечных элементов продукции для их использования в моделировании объектов строительства;
- недостаточный уровень готовности проектных институтов к применению BIM-технологии.

В целях купирования данных факторов, в первую очередь, для стадии проектирования, как уже ранее отмечено, строительным комплексом ОАО «РЖД» совместно с Минстроем России, Главгосэкспертизой России и ФАУ «ФЦС» реализуется Дорожная карта.

В частности, основными результатами реализации Дорожной карты к концу 2021 года должны стать:

- определение трудозатрат и норм времени, связанных с подготовкой проектной документации в форме информационной модели для объектов ОАО «РЖД»;
- установление единых подходов к проведению государственной экспертизы проектной документации в форме информационной модели для объектов ОАО «РЖД»;

- уточнение классификатора строительных элементов в сфере строительства;
- отсутствие созданных производителями библиотечных элементов продукции для их использования в моделировании объектов строительства;
- формирование предложений по совершенствованию федерального законодательства в части регулирования применения технологии информационного моделирования в строительстве;
- установление единых подходов к использованию технологии информационного моделирования для объектов ОАО «РЖД», в том числе с учетом внедрения (развития) BIM-системы;
- подготовка предложений по тиражированию результатов реализации Дорожной карты, в первую очередь, на стадии проектирования, в том числе для обеспечения исполнения с 1 января 2022 года Постановления № 331.

В дальнейшем, в течение 2022–2024 годов, в том числе, в рамках реализации указанной Дорожной карты, запланированы работы по обеспечению применения BIM-технологии на стадиях строительства и ввода в эксплуатацию объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта с учетом реализации мероприятий по развитию BIM-системы. 🌟

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ЛОГИСТИКИ, ПЕРЕРАБОТКИ И СБЫТА «ГАЗПРОМ НЕФТИ»



Сергей Владимирович ОВЧИННИКОВ
НАЧАЛЬНИК ДЕПАРТАМЕНТА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИИ БЛОКА ЛОГИСТИКИ, ПЕРЕРАБОТКИ И СБЫТА «ГАЗПРОМ НЕФТИ»

Уже общеизвестно, что внедрение цифровых платформенных решений позволяет значительно повысить эффективность процессов. Но, чтобы добиться их практического применения, требуются сложные действия, связанные с развитием когнитивных систем и работой с большими данными. Специалисты «Газпром нефти» используют эти технологии каждый день: искусственный интеллект прокладывает маршруты для движения судов в Арктике, алгоритмы машинного обучения анализируют и помогают построить производственные планы НПЗ, качество и количество нефтепродуктов контролируется в реальном времени. Подробнее об этих IT-решениях, принципах работы и планах по развитию рассказал начальник департамента систем управления и цифровизации блока логистики, переработки и сбыта «Газпром нефти» Сергей Овчинников.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПО ЦЕПОЧКЕ

Одна из ключевых задач, которую решает цифровизация наших предприятий логистики, переработки и сбыта, — обеспечение рынка востребованными и качественными нефтепродуктами, причем в оптимальном количестве и в нужный срок. Это означает, что управление цепочкой создания добавленной стоимости — от поставок нефти на нефтеперерабатывающие заводы до пистолета на АЗС — должно быть максимально гибким и эффективным. 2020 год показал, с какой скоростью может меняться ситуация на рынке. На цепочку добавленной стоимости

влияет множество самых разных факторов, человек же в силу когнитивных ограничений не может удерживать все параметры в голове, а это значит, что для эффективного управления нам нужны наиболее эффективные, цифровые инструменты. Мы их успешно разрабатываем и внедряем.

Наш важнейший инструмент повышения эффективности — система интегрированного календарного планирования. Она учитывает массу факторов: производство НПЗ, запасы на складах, транспортировку и объемы реализации нефтепродуктов и, можно сказать, позволяет «видеть» будущее на две-три недели вперед. Это, в свою очередь, дает

возможность заблаговременно скорректировать ситуацию, минимизировав влияние всего, что отклоняет результат от оптимального плана и может снизить экономические показатели. В работе системы задействован целый технологический стек. Во-первых, это решения класса больших данных. Для того чтобы выстроить модель и методологию, которая позволит всем системам «видеть» данные одинаково-

во, мы создаем объектную модель производственных и логистических процессов, где каждый сегмент имеет единое, понятное всем системам цифровое описание. Во-вторых, мы активно используем средства моделирования, анализа и визуализации. С цифровыми системами, так или иначе, работают люди, и без этих инструментов увидеть общую картину происходящего и принять правильное решение крайне трудно.

Четкий контроль качества и количества нефтепродуктов — еще один важный фактор обеспечения эффективности цепочки создания стоимости. Мы подошли к решению этого вопроса комплексно, разработав мониторинговую систему «Нефтеконтроль — «Газпром нефть». Она контролирует качество и количество на всем пути, от НПЗ до точки сбыта нефтепродуктов, исключает из процесса человеческий фактор



В объектной модели каждый сегмент имеет единое, понятное всем системам цифровое описание



и действует предиктивно, позволяя заранее увидеть возможный факт отклонения по качеству и количеству и устранить любые зачатки проблем, способных потенциально повлиять на характеристики и объемы продукции, поступающей потребителям. Сейчас система «Нефтеконтроль» — «Газпром нефть» охватывает цепочку на 100%. Эффект от внедрения — полная прозрачность количественных и качественных показателей нефтепродуктов. Для потребителей это означает абсолютную уверенность в том, что вся продукция соответствует высоким стандартам компании.

Если говорить о технологиях, то в системе максимально широко используются алгоритмы машинного обучения. «Нефтеконтроль» — «Газпром нефть» собирает данные с большого пула метрологических приборов, охватывающих всю топливопроводящую сеть «Газпром нефти». Это порядка 30 тыс. автоматизированных датчиков и учетных приборов. Цифровые модели и алгоритмы анализа выявляют риски потенциальных отклонений, проводят анализ возможных причин и разрабатывают корректирующие мероприятия для их устранения.

Информация от системы «Нефтеконтроль» — «Газпром нефть» и от многих других цифровых систем поступает в Центр управления эффективностью (ЦУЭ), который работает с 2017 года. В этом Центре эксперты в разных областях собраны в кросс-функциональные команды и с помощью современных цифровых систем принимают решения, как повысить экономическую эффективность, гибкость производственных и логистических процессов.

Сложный 2020 год доказал эффективность такого подхода. Когда в мае 2020 года после вынужденного затишья жизнь стала налаживаться, возник резкий скачок спроса на бензин. Пока другие раскочивались, мы, смоделировав различные сценарии, быстро перестроили нашу цепочку и обеспечили рынок необходимым количеством топлива в самые короткие сроки. Сегодня, имея в структуре управления ЦУЭ и его мощный «цифровой интеллект», мы можем очень быстро спланировать, как и сколько наши НПЗ будут производить, как мы отгрузим нефтепродукты, как дальше они с нефтебаз уйдут по нашей сети АЗС и так далее.

В целом мы проводим трехуровневое планирование всей цепочки

добавленной стоимости, начиная от поступления нефтяного сырья на НПЗ — до дальнейшего движения — будь то переработка, логистика или сбыт. Самое глобальное — оптимизационное планирование. За ним следует интегрированное календарное планирование: мы анализируем и моделируем наши производственные и логистические возможности. Третий уровень — операционное планирование, которое затрагивает сегмент нефтепереработки, то есть НПЗ. Когда операционное планирование проведено, план отправляется на исполнение в ЦУП — Центр управления производством.

ПРОИЗВОДСТВО И ЛОГИСТИКА

Структура управления нефтепереработкой, как любым непрерывным производством, достаточно инертна к существенным изменениям. На заводах действует несколько уровней управления: директор, директор по производству, производственный отдел, начальники цехов, операторы. Но при высокой волатильности, да и просто, когда что-то происходит на рынке, решение о том, как перестроить технологический процесс, необходимо принимать быстро. Эту задачу, в том числе, решает ЦУП.

Главный принцип и главное отличие от традиционной модели управления НПЗ — ЦУП должен управлять не отдельными установками, а продуктовыми цепочками. Мы выделили для себя три области зрелости Центра. Первая — формирование и оснащение базовыми инструментами. Вторая — внедрение минимального объема цифровых решений для повышения эффективности производства. Третья — полный набор цифровых систем управления непрерывным производством. Сейчас мы находимся на втором этапе реализации проекта.

Еще несколько лет назад создать ЦУП как комплексную структуру управления было практически невозможно: не было систем автоматизации таких задач. Сегодня в мире появилось несколько платформ,



решающих схожие вопросы, и, что важно, появилась российская платформа «Цифра», которая по уровню технологической зрелости не уступает, а в чем-то даже превосходит зарубежные аналоги. Именно поэтому мы запустили совместное предприятие по разработке такого уровня решений. Выгода от такого сотрудничества очевидна. Со стороны «Цифры» — индустриальная платформа интернета вещей IIoT и цифровые сервисы, вклад «Газпром нефти» — системы собственной разработки, отраслевая экспертиза, доступ к большим данным и производственным площадкам для апробации технологических разработок.

Есть свой набор цифровых инструментов и в сфере логистики компании, причем один из

них уникальный — это цифровая система управления арктической логистикой «Капитан». «Газпром нефть» добывает нефть в Арктике на Приразломном и Новопортовском месторождениях. Чтобы вывозить сырье, создана сложная схема, в которой, помимо танкеров, участвует еще достаточно много объектов. Разработку и реализацию первого релиза системы провели достаточно быстро, учитывая отсутствие вообще каких-либо наработок в этой области. Мы отталкивались от того, сможем ли мы создать некий аналог цифрового навигатора для нашего флота в акватории Северного морского пути, который будет прокладывать самые короткие и безопасные маршруты во льдах. Оказалось, что можем. И мы его не просто создали.

Наша система уже сейчас — действительно уникальное отраслевое решение, не имеющее аналогов в России и мире. Внутри нее собраны самые передовые технологии, в первую очередь — AI или искусственный интеллект и машинное обучение. Именно применение этих технологий делает продукт эффективным и успешным.

«Капитан» непрерывно развивается. Сегодня это уже не система, а целая экосистема.



При высокой волатильности на рынке необходимо принимать быстрые решения



При этом мы стремимся к глубокому пониманию Арктики. Мы собрали огромную информационную базу об этом регионе, причем хорошо поработали не только с современными источниками, но и с архивными документами, которые хранились еще с советских времен. Накопленные данные — о погодных условиях, о том, каким был лед год и десять лет назад, о силе ветра, осадках, течениях, рельефе дна — питают искусственный интеллект системы «Капитан». На основе этих исторических сводок и реальных данных, которые мы получаем со спутников, система прогнозирует, как будет выглядеть наиболее эффективный с точки зрения скорости и безопасности маршрут танкера.

Мы надеемся, что в будущем «Капитан» сможет стать частью комплексного плана развития Северного морского пути, который разрабатывается на федеральном уровне. Согласно поручению президента, грузооборот СМП должен увеличиться до 80 млн тонн в год к 2024-му и до 120 млн тонн в год к 2030-му. Без цифровых решений достичь столь амбициозных планов весьма трудно. Готовых, работающих цифровых инструментов, обеспечивающих безопасную и своевременную доставку грузов по СМП, помимо «Капитана» на рынке нет. Если наше решение может способствовать выполнению стратегических целей всех участников Северного морского пути, то мы открыты сотрудничеству. И это касается не только «Капитана», но и развития всей цифровой архитектуры для нефтегазовой отрасли.

Когда в 2014 году резко подскочил курс доллара, стоимость автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) выросла сразу в два раза. Стали выше и геополитические риски. Тогда в отрасли никто не верил, что в России может появиться собственная система управления технологическим процессом, ведь мы потеряли эту отрасль еще в середине 1990-х.

В «Газпром нефти» мы понимали эти риски и начали работать над их нивелированием. Первым шагом было создание в Омске специализированного технопарка для поддержки российских производителей. Во вторую очередь, отобрав с нашими экспертами наиболее перспективные решения, мы предоставили возможность компаниям-разработчикам тестироваться на производственных данных, открыли для них ряд наших интерфейсов. Результатом этой работы стало создание российской АСУ ТП.

В начале 2020 года на Московском НПЗ была запущена установка по производству метил-трет-бутилового эфира (МТБЭ), которой управляет российская система. Мы считаем это большим прорывом. Впервые за долгое время на непрерывном производстве в нефтепереработке появилась отечественная система, отвечающая за критически важный аспект управления технологическим объектом.

Мы не останавливаемся на достигнутом. Еще несколько систем на подходе, так что мы уже спокойны по поводу влияния глобального рынка. Процесс оценки и анализа рисков продолжается, равно как и развитие собственных цифровых решений в рамках стратегии цифровой трансформации компании. 🌐

Нефть в «цифре»

Главгосэкспертизу России и ПАО «Газпром нефть» связывают многочисленные совместные проекты и инициативы. Так, еще в конце 2019 года, в ходе V Всероссийского совещания организаций государственной экспертизы, начальник Департамента капитального строительства Дирекции по закупкам и капитальному строительству ПАО «Газпром нефть» Сергей Гуреев выступил с предложением организовать взаимодействие вертикально-интегрированных нефтяных компаний и госорганов — в частности, Минстроя России и Главгосэкспертизы — в формате «единого окна». Ведь возможность подачи документов и получения разрешений в режиме единого портала — это наиболее удобный инструмент взаимодействия компаний с госорганами.

Через полтора года в ходе круглого стола Главгосэкспертизы России «Цифровая трансформация инвестиционно-строительного процесса: прошлое и будущее», который прошел в рамках деловой программы Международного строительного чемпионата в Сочи, Сергей Гуреев отметил, что электронный документооборот на основе цифровых сервисов Главгосэкспертизы сократил время подачи документов в 32 раза. «Трансформация, которую сегодня осуществляет Главгосэкспертиза, позволяет нам ускорить внедрение новых прорывных технологий по всем ключевым направлениям деятельности компании и существенно увеличить эффективность капиталовложений», — подчеркнул он.

В целях получения большего синергетического эффекта в июле 2020 года «Газпром нефть» провела для Главгосэкспертизы обучающий семинар по применению методологической базы и используемых в блоке разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» процессов

и инструментов в части требований к разработке, созданию и внутренней экспертизе информационных моделей. Кроме того, ПАО «Газпром нефть» является участником подкомитета «Управление жизненным циклом объектов капитального строительства», включенного в структуру технического комитета по стандартизации Минстроя России, и принимает активное участие в разработке нормативных документов по информационному моделированию.

Одной из важных ценностей цифрового моделирования в «Газпром нефти» считают использование данных об объекте различными стейкхолдерами проектов — тесно вовлеченными в процесс организациями, в том числе такими, как Главгосэкспертиза России. По итогам экспертизы первых пилотных проектов были сформулированы замечания и рекомендации для дальнейшей работы с информационными моделями. Кроме того, важнейшим результатом оценки информационных моделей в рамках пилотных проектов блока разведки и добычи стала совместная

разработка на площадке Главгосэкспертизы нормативно-методических требований, необходимых для создания цифровых двойников объектов обустройства месторождений.

На рассмотрение в Главгосэкспертизу были представлены цифровые двойники объектов компании «Газпром нефть» — проект обустройства куста скважин Еты-Пуровского месторождения и проект компрессорной станции Чаюндинского месторождения. Первой оценкой экспертов получила информационная модель объектов обустройства куста скважин № 270 Еты-Пуровского месторождения АО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз». Прошли экспертизу третья и четвертая информационные модели, разработанные ООО «Газпромнефть-Заполярье» для объектов Песцового месторождения — компрессорной станции с установкой подготовки газа и центрального пункта сбора нефти. В 2021 году сотрудничество компании с Главгосэкспертизой России в области оценки информационных моделей продолжается еще по ряду проектов.



время изменились сами процессы проектирования в строительной отрасли.

Цифровизация строительной отрасли предъявляет дополнительные требования к инженерным изысканиям. Необходимость получения актуальной информации о ситуации и рельефе местности, элементах планировки, проявлениях опасных природных процессов и факторов техногенного воздействия обусловлена детальностью проработки информационной модели и учета возникновения всех возможных сценариев и рисков при строительстве, эксплуатации и демонтаже объекта.

Тенденции развития BIM-технологий в строительстве влияют не только на совершенствование и цифровизацию деятельности проектных организаций, разработчиков программного обеспечения, представителей строительной отрасли, но и на смежные отрасли. BIM-технологии в инженерно-геодезических изысканиях позволяют существенно сократить сроки выполнения полевых и камеральных работ и значительно повысить достоверность геодезических данных, сведя к минимуму различного рода погрешности измерений.

В рамках исполнения ряда положений Градостроительного кодекса Российской Федерации и выполнения поручений Президента России о цифровизации в строительной отрасли принято Постановление Правительства от 5 марта 2021 года № 331, которое устанавливает с января 2022 года обязательное формирование и ведение информационной модели объекта для заказчика, застройщика, технического заказчика и эксплуатирующей организации при заключении договора о подготовке проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта, финансируемого с привлечением бюджетных средств. Разработка и сопровождение информационной модели объекта капитального строительства способствуют технологическому, организационному и информационному развитию отраслей строительства, поскольку

содержат информацию о полном жизненном цикле объекта, включая его демонтаж.

Основные требования к результатам инженерных изысканий содержат СП 47.13330.2016: инженерно-геодезические изыскания выполняются для получения достоверных и достаточных топографо-геодезических материалов и данных о ситуации и рельефе местности (в том числе дна водотоков, водоемов), существующих и строящихся зданий и сооружениях (наземных, подземных и надземных), элементах планировки, проявлениях опасных природных процессов и факторов техногенного воздействия (в цифровой, графической, фотографической и иных формах), необходимых для осуществления градостроительной деятельности.

Конкретизированные требования, предъявляемые к составу результатов инженерно-геодезических изысканий, содержит СП 317.1325800.2017 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Общие правила производства работ. С развитием технологий — лазерного сканирования и технологий воздушного лазерного сканирования с цифровой аэрофотосъемкой — требования будут детализированы.

Технический регламент о безопасности зданий и сооружений содержит требования к самим результатам инженерных изысканий: достоверность, достаточность, обоснованность. Однако достаточно часто понятия достоверности и достаточности неверно отождествляются с подписани-

ем технического акта заказчиком или фактом получения положительного заключения экспертизы. При такой подмене понятий достоверности, достаточности и обоснованности результаты инженерных изысканий не могут лечь в основу для принятия проектных решений, поскольку возникает риск того, что они будут отличаться существенными недостатками.

При проведении экспертизы и выполнении оценки соответствия таких результатов инженерно-геодезических изысканий требованиям технических регламентов нередко возникают следующие замечания к ним и выводы об их несоответствии:

- выполнен объем инженерно-топографической съемки

недостаточен для принятия проектных решений;

- отсутствуют материалы оценки точности построения опорных и съемочных сетей;
- нарушены требования к производству и обеспечению точности топографических съемок;
- содержание инженерно-топографических планов не соответствует нормативным требованиям;
- отсутствуют планы подземных сооружений, согласованные с эксплуатирующими организациями;
- отсутствуют или представлены не в полном объеме материалы вычислений, уравнивания и оценки точности.

В рамках проведения государственной экспертизы результатов

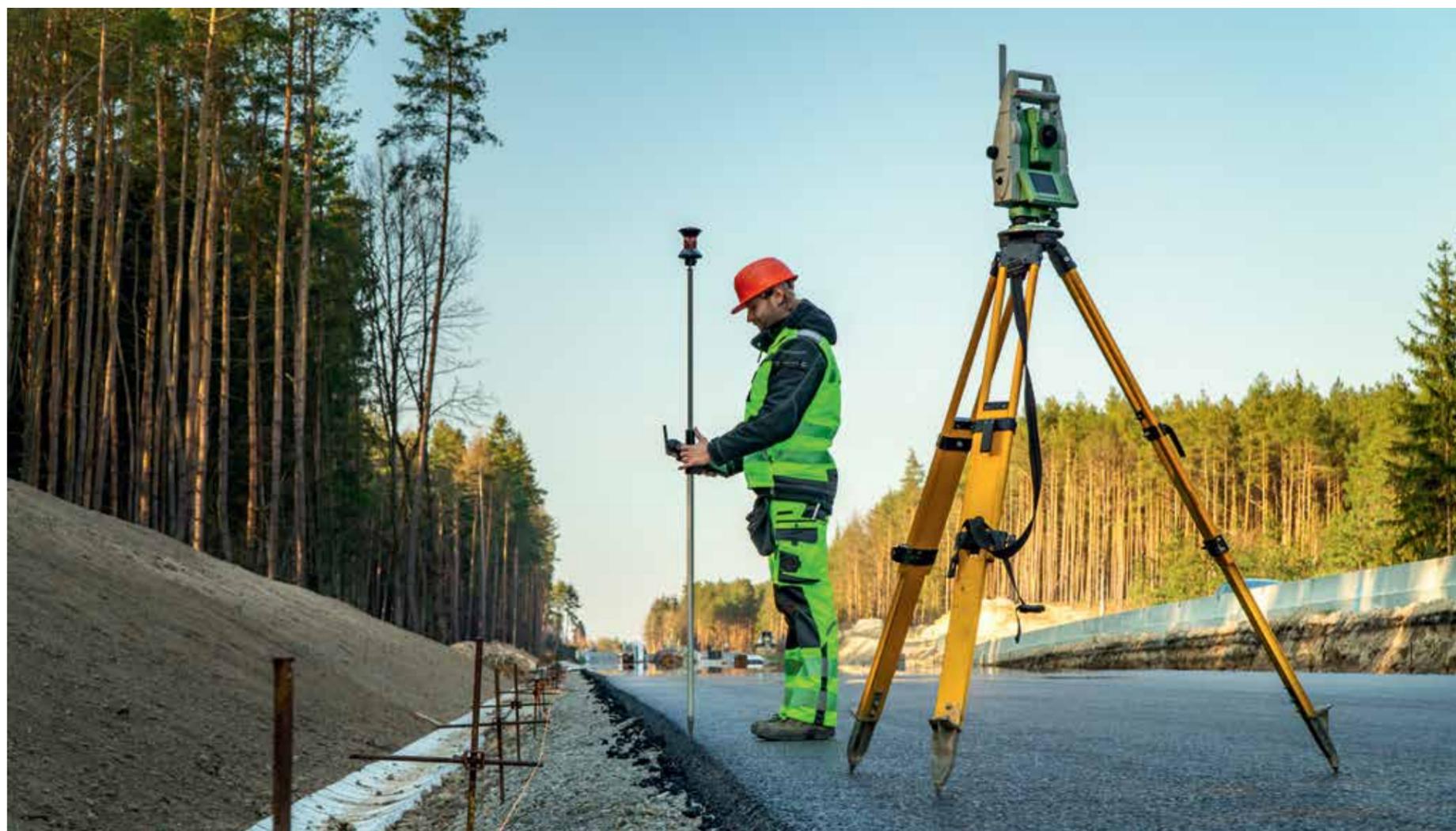


Цифровизация строительной отрасли предъявляет дополнительные требования к инженерным изысканиям

инженерных изысканий с учетом установленных сроков проведения экспертизы такие недостатки могут быть отнесены к критичным и, как следствие, привести к получению отрицательного заключения не только по результатам инженерных изысканий, но и по проектной документации.

Одно из основных требований к инженерно-геодезическим изысканиям — к точности создания инженерно-топографических планов. С учетом требований пункта 5.1.21 СП 47.13330.2016 инженерно-топографические планы должны проверяться и приниматься в полевых условиях в соответствии с п.п. 5.1.17–5.1.19. Соответственно исполнитель обязан обеспечивать внутренний контроль качества выполнения и приемку полевых и камеральных работ. При этом задачей внутреннего контроля качества является проверка исполнителем соответствия выполняемых или выполненных работ требованиям задания, программы и нормативным техническим документам. Для обеспечения внутреннего контроля качества работ исполнитель обязан иметь систему, разработанную в виде стандарта организации или положения о системе контроля качества и содержащую требования к организации контроля и приемки работ, а также соответствующие формы актов. В настоящее время подобная практика, к сожалению, используется далеко не во всех организациях, выполняющих инженерно-геодезические изыскания.

Отдельно необходимо отметить, что с учетом предъявляемых требований особенно важно обеспечение внешнего контроля качества



Скоро инженерно-геодезические изыскания станут фундаментом для формирования и ведения информационной модели

выполнения инженерно-геодезических изысканий, который должен осуществляться застройщиком (техническим заказчиком). Контроль качества может выполняться как собственными силами застройщика (технического заказчика), так и с привлечением независимых организаций. Основная задача внешнего контроля качества — проверка соответствия выполненных или выполняемых исполнителем работ и их результатов требованиям задания, программы, нормативным техническим документам.

Часто возникает вопрос: «На какие документы следует опираться прежде всего?».

Конечно, было бы значительно удобнее, если бы все требования к инженерно-геодезическим изысканиям ограничивались одним-двумя документами, однако подобная унификация вряд ли возможна. В этой связи необходимо помнить, что в состав инженерно-геодезических изысканий входят различные виды работ: создание опорных геодезических сетей, геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами, создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:5000–1:200, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений, трассирование линейных объектов, инженерно-гидрографические работы, специальные геодезические

и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений. Также в составе инженерно-геодезических изысканий выполняется сбор материалов инженерных изысканий прошлых лет и других фондовых (архивных) материалов и данных (топографических, геодезических, картографических, аэрофотосъемочных, дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ)), выполняется оценка возможности их использования, в том числе с учетом их актуальности, срока давности и репрезентативности. Выполняется и интерпретация ранее полученных материалов инженерных изысканий, оцифровка графических материалов, создание инженер-

ных цифровых моделей ситуации и рельефа, рекогносцировочное обследование территории (участка, трассы) инженерных изысканий, создание съемочной геодезической сети, геодезическое обеспечение выполнения других видов инженерных изысканий (планово-высотная привязка инженерно-геологических выработок, инженерно-геофизических и гидрометеорологических точек наблюдений).

При производстве отдельных топографо-геодезических работ используются разные методы. Например, только такой вид работ, как топографическая съемка, может выполняться методом тахеометрических, спутниковых геодезических определений,

воздушного лазерного сканирования в сочетании с цифровой аэрофотосъемкой, наземного статического или мобильного лазерного сканирования, цифровой аэрофотосъемки (в том числе с применением беспилотных летательных аппаратов), стереотопографическим, комбинированным аэрофототопографическим (в том числе с применением результатов дистанционного зондирования земли), а также сочетанием различных методов.

Учитывая вышеизложенное, необходимо понимать, что проведение отдельных видов топографо-геодезических работ регламентировано специальными нормативными документами, в которых содержатся

основные требования к методам и технологиям их выполнения. К ним можно отнести, прежде всего, требования, которые на обязательной и добровольной основе обеспечивают соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», отраслевые нормативные документы, требования к инженерным изысканиям для территорий с особыми условиями, требования системы стандартов информационного моделирования, требования к оформлению отчетной документации по инженерным изысканиям.

Основные требования к конкретным нормативным документам, в соответствии с которыми необходимо выполнить инженерные изыскания, требования к необходимой точности инженерно-геодезических изысканий должны быть установлены в задании на выполнение инженерных изысканий. В соответствии с заданием исполнитель инженерных изысканий разрабатывает программу изысканий. Поскольку именно программа является основным организационно-руководящим, техническим и методическим документом при выполнении инженерных изысканий, выбор состава, методик работ и применяемых технологий должен быть сделан с обоснованием и ссылкой на соответствующие конкретные нормативные правовые акты и нормативно-технические документы.

При этом в программе инженерно-геодезических изысканий данные требования возможно структурировать, например по следующим категориям:

- обязательные;
- добровольные;
- специальные нормативные документы;
- требования на территориях с особыми природными условиями;
- требования системы стандартов информационного моделирования;
- внутренние требования организации, используемые в системе контроля для обеспечения внутреннего контроля качества и приемки топографо-геодезических работ;

- требования к оформлению документации по инженерным изысканиям;
- руководства по эксплуатации и инструкции к применяемому геодезическому оборудованию и руководства пользователя;
- методические указания к программному обеспечению.

Разрабатывая программу инженерных изысканий, необходимо учитывать, что не все включенные в нее инженерно-геодезические изыскания и нормативные документы, инструкции, руководства и другие документы являются обязательными, но фактически становятся таковыми при выполнении инженерно-геодезических изысканий с учетом факта согласования и утверждения программы заказчиком и исполнителем. Такой же подход применим и к принятым ранее и утратившим силу геодезическим, картографическим инструкциям, нормам и правилам при необходимости их применения.

Совершенно очевидно, что в ближайшее время инженерно-геодезические изыскания станут фундаментом для формирования и ведения информационной модели. И отступления от требований нормативных документов, предъявляемых к таким изысканиям, недопустимы, так как это неизбежно повлияет на безопасность объекта в целом. Новый уровень проектирования, внедрение BIM-моделирования, разработка интеллектуальных 3D-моделей сформируют в обозримом будущем новые требования к топографо-геодезическим материалам и данным, а соответственно и к инженерно-геодезическим изысканиям. И поскольку внедрение передовых цифровых технологий в проектировании невозможно без качественных материалов инженерно-геодезических изысканий, соответственно организации, выполняющие данные изыскания, должны, обязаны будут обеспечить качество материалов инженерно-геодезических изысканий на самом высоком профессиональном уровне, и делать нужно это уже сейчас. 🍷



АЛЕКСАНДР ШАЛАЕВ: ОБУЧЕНИЕ — НЕ САТЕЛЛИТ ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССОВ, НО СТРАТЕГИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ РАЗВИТИЯ ВСЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Цифровизация всех отраслей экономики — которая, как известно, реализуется в нашей стране в качестве национального проекта, — кардинально меняет строительную отрасль. Так, уже через считанные месяцы, с 1 января 2022 года, формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства станет обязательным для заказчика, застройщика, технического заказчика и эксплуатирующей организации. О том, насколько строители готовы к полному переходу на BIM-технологии и какая подготовка им для этого требуется, мы поговорили с руководителем Учебного центра Главгосэкспертизы России Александром Шалаевым.

— Александр Юрьевич, для начала — вопрос по существу: как по-вашему, что остается сделать для перехода строительной отрасли на BIM-технологии и какие обстоятельства прямо сейчас тормозят этот процесс?

— Если коротко, то использованию BIM-технологий должен предшествовать тотальный переход всех контрольно-надзорных органов в строительстве на электронное взаимодействие. Следующим шагом на пути к BIM должен стать переход на машиночитаемый XML-формат обмена документами. Этот процесс уже начался — благодаря внедрению XML-схем заключений экспертизы и сметной документации. Когда эти два шага будут пройдены, переход с традиционного проектирования к использованию информационной модели пройдет легко и гармонично.

— Чем выгоден этот переход для государственного заказчика?

— Использование технологий информационного моделирования — одна из важных составляющих перехода к управлению жизненным

циклом объекта капитального строительства. Для всех участников инвестиционно-строительных проектов использование BIM повышает эффективность реализации проектов (в первую очередь, это касается таких важных вещей, как сроки и стоимость

строительства). Процессы на всех этапах жизненного цикла объекта капитального строительства становятся прозрачными, что повышает доверие между сторонами, задействованными в строительстве. Также среди плюсов технологии информационного моделирования необходимо отметить то, что за счет работы в единой среде данных используемая информация всегда остается актуальной. При этом уменьшается количество ошибок в работе и повышается скорость коммуникаций между теми, кто эту работу делает.

— В январе использование BIM-технологий станет обязатель-

ным для тех, кто строит на средства федерального бюджета. Как вы считаете, насколько быстро частные заказчики «сдадутся» и тоже перейдут на информационное моделирование?

— Никому не надо «сдаваться» и делать что-то через силу. Всеобщий переход к BIM-технологиям осуществляется, когда все члены строительного сообщества поймут, насколько много плюсов дают технологии информационного моделирования. При этом очень важно правильно обучить заказчиков, ознакомить их с лучшими практиками, — это позволит им понять собственные выгоды и избежать многих ошибок.

— Как в Главгосэкспертизе России проходила подготовка к переходу на BIM-технологии? Были ли организованы в связи с этим специальные курсы обучения?

— Начну с того, что этот переход планировалось произвести в несколько этапов. Была создана Лаборатория развития технологий информационного моделирования, проводится функциональный анализ ряда решений, обеспечивающих возможность оценки информационной модели капитального

строительства. Мы разработали для заказчиков Методические рекомендации по подготовке информационной модели объекта капитального строительства, которую следует подавать на рассмотрение в Главгосэкспертизу России. Кстати, несколько наших крупных заказчиков — прежде всего, ОАО «РЖД» и компания «Газпром нефть» — уже реализовали несколько пилотных проектов с применением информационной модели. Экспертизу они проходили, конечно, у нас, и эта работа стала для Главгосэкспертизы бесценным опытом.

Безусловно, переход к использованию технологий информационного моделирования потребовал развития компетенций экспертов. В 2020 году по программе «Практика применения технологий информационного моделирования для оценки информационной модели капитального строительства» Учебный центр Главгосэкспертизы России обучил всех экспертов, методологов и IT-специалистов нашего учреждения — всего более 700 человек. Образовательная программа была разделена на три потока. В каждом из них мы серьезно меняли содержательную часть учебных семинаров, развивая

и углубляя их с учетом вопросов и предложений, которые мы получали от слушателей.

В 2021 году, с учетом изменений законодательства, а также опыта, полученного в пилотных проектах, мы кардинально изменили нашу учебную программу. Теперь мы рассматриваем вопросы не только создания, но и экспертизы информационных моделей. В процессе обучения, кроме вопросов экспертизы BIM-проектов, мы подробно прорабатываем и тему управления всем жизненным циклом объекта капитального строительства с применением технологий информационного моделирования. Также в программе освещаются вопросы стратегического развития технологий информационного моделирования в Российской Федерации: ведь очень важно, чтобы слушатели понимали, какие сюрпризы ожидают их на «длинной дистанции». Наша программа включает в себя теоретический и практический блоки — важно не только понимать, как работать с информационными моделями, но и уметь применять это понимание на практике. В ходе практических занятий в мини-группах преподаватели индивидуально прорабатывают с каждым слушателем



лем этапы создания и экспертизы информационной модели. Для обмена опытом мы приглашаем на наши круглые столы не только крупных заказчиков строительства, но и экспертов региональных организаций государственной экспертизы из всех субъектов Российской Федерации.

— Что дает сегодня строительное образование в России и как бы вы оценили его уровень?

— У нас очень хорошая теоретическая база, а вот практика, в том числе применение инновационных технологий и материалов, нуждается в развитии. Очень важно, чтобы российские строительные вузы ориентировались сегодня на стратегию развития строительной отрасли, а также на запросы ведущих отраслевых организаций — работодателей. К сожалению, это часто реализуется только на словах.

— Вот здесь явно возникает обширное поле для работы Учебных центров практиков. На какие программы Учебного центра Главгосэкспертизы сегодня особенно большой спрос?

— В основном заказчики интересуются программами, охватывающими весь жизненный цикл объекта капитального строительства. Именно поэтому мы разработали и сегодня успешно реализуем линейку образовательных программ под общим названием «Строительный MBA». Перечислю их темы: «Основы и анализ последних изменений в градостроительном законодательстве в области архитектурно-строительного проектирования», «Актуальные вопросы подготовки исходно-разрешительной документации, задания на проектирование», «Государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий: сложные вопросы, анализ типичных ошибок», «Актуальные вопросы строительства и контроля реализации строительных объектов через призму архитектурно-строительного проектирования», «Управление строительными проектами

(эффективная служба заказчика)», «Техническое регулирование в строительстве», «Ценообразование и сметное нормирование в строительстве» и «Внедрение технологии информационного моделирования и цифрового управления объектом». Все эти программы включают в себя модули, посвященные вопросам внедрения технологий информационного моделирования.

Есть и отдельная профильная программа обучения, она называется «Внедрение технологий информационного моделирования». По ней регулярно проводится корпоративное обучение специалистов-заказчиков.

Вообще, все наши программы адаптируются под запросы заказчика обучения, специализацию и уровень подготовки конкретной группы слушателей. Также мы учитываем аналитическую информацию из информационных систем Главгосэкспертизы по объектам заказчика: это позволяет персонализировать каждую программу, включив в нее анализ ошибок, которые чаще всего выявляют наши эксперты при рассмотрении проектно-сметной документации на строительство, капитальный ремонт или реконструкцию объектов компаний-заказчиков.

— Какие учебные программы обучения BIM-технологиям, которые сегодня проводит Учебный центр, стали самыми востребованными?

— Для заказчиков строительства — это, вне всякого сомнения, программа повышения квалификации «Внедрение технологий информационного моделирования». Для экспертных организаций — «Практика применения технологий информационного моделирования для оценки информационной модели капитального строительства».

— Заимствуете ли вы опыт российских или иностранных образовательных организаций при разработке своих обучающих программ?

— Наша политика основывается не на заимствовании, а на обмене опытом. Для этого мы постоянно от-

бираем лучших отраслевых экспертов-практиков и приглашаем их на наши учебные семинары в качестве спикеров. Благодаря активному взаимодействию всех, кто причастен к жизненному циклу объекта капитального строительства, на площадке Главгосэкспертизы удается со всех сторон рассмотреть различные проблемные вопросы и найти ответы даже на те, что, на первый взгляд, казались неразрешимыми.

— Как изменились правила аттестации экспертов в связи с принятием нового постановления от 31 декабря 2020 года № 2460 об аттестации и переаттестации на право подготовки заключений строительной экспертизы? Почему экспертам был продлен срок действия квалификационного аттестата?

— В связи с принятием постановления № 2460 изменилась вся процедура проверки знаний претендентов. Раньше для государственных экспертов она проводилась в два этапа: устный экзамен и тестирование, а для государственных экспертов — в один этап, только тестирование. Сейчас проверка знаний проводится в три этапа: тестирование, письменный экзамен и собеседование. Также с принятием этого постановления у претендентов появилась возможность пройти аттестацию в дистанционной форме. Кроме того, в постановлении № 2460 предусмотрен порядок продления аттестатов тем экспертам, которые подготовили не менее двадцати заключений экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий. Помимо этого, стало возможным пройти процедуру повышения квалификации менее чем за три года до истечения срока действия квалификационного аттестата по направлению деятельности.

Действие квалификационных аттестатов экспертов было продлено в рамках мер по противодействию распространению коронавирусной инфекции. Соответствующее постановление — № 440 — Правительство Российской Федерации приняло 3 апреля 2020 года.

— Расскажите немного о новом — четвертом уже — этапе образовательного проекта Главгосэкспертизы «Экспертиза будущего». Почему в этом году для участия в проекте пригласили представителей не только экспертных организаций, но и застройщиков, технических заказчиков и проектных организаций? На что будет ставиться акцент в обучении?

— «Экспертиза будущего» была запущена в 2018 году для обучения руководителей среднего звена и повышения эффективности работы Главгосэкспертизы России и института строительной экспертизы в целом. С каждым годом рамки проекта расширились. Сначала в нем участвовали только работники Главгосэкспертизы, затем к ним присоединились представители региональных экспертиз. Экспертный совет проекта также был значительно увеличен: в его состав вошли директор Департамента разрешительной деятельности и контроля Минстроя России Владимир Калинин, начальник Управления государственной экспертизы и разрешительной деятельности Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» Елена Иванова, руководитель Государственного автономного учреждения города Москвы «Московская государственная экспертиза» Анна Яковлева, директор Санкт-Петербургского государственного автономного учреждения «Центр государственной экспертизы» Ирина Косова.

Прошлогодний этап проекта, «Экспертиза будущего 3.0», охватил 21 российский город, в нем были задействованы представители десяти региональных государственных экспертиз. В процессе совместной работы над проектами удалось проработать и решить многие проблемные для института государственной экспертизы вопросы. Но строительная отрасль не ограничивается экспертизой. Это только малая ее часть, а проблемы у нас общие, — и часто они возникают из-за того, что участники инвестиционно-строительного процесса разговаривают на разных языках,

не понимают мотивацию друг друга, не видят процесса в целом.

Поэтому в 2021 году цели нашего проекта выросли: теперь мы работаем над созданием образовательной и инновационной среды для анализа, обобщения и распространения лучших отраслевых практик, разработок и внедрения инновационных проектов, направленных на развитие строительной отрасли.

Вот почему в «Экспертизу будущего 4.0» мы пригласили заказчиков, застройщиков, проектные, изыскательские и экспертные организации, — и многие из них, отправляя заявки на участие в проекте, уже сформировали объединенные проектные команды. Понимание общих задач и готовность работать вместе — это очень важно. А наша задача — дать участникам процесса единую платформу для обучения, проектной работы и обмена лучшими практиками.

Как заметил научный руководитель нашего проекта, советник руководителя Федеральной антимонопольной службы России Михаил Федоренко, «Экспертиза будущего» решает важнейшую задачу: она помогает вывести мышление на кардинально новый уровень, перейдя к кросс-дисциплинарному и дивергентному подходу — когда во время оперирует категориями из разных областей и может переходить за грань того, что ему известно.

Так что «Экспертиза будущего» становится наглядным примером того, как в современных условиях можно выстроить эффективные обучающие программы, которые станут питательной средой для трансформации и динамичных изменений самой организации. Мы рассматриваем обучение не просто как спутник основных процессов, но как стратегический усилитель, проектный процесс, который позволяет вытаскивать сотрудников из профессиональных «шахт», мобилизовать их силы и потенциал, вовлекать в другие процессы, заставляет их переосмысливать свой опыт и инициировать инновационные решения. 🌱

Главгосэкспертиза России дает уроки цифровой экспертизы

Главгосэкспертиза России планирует начать еще один этап программы обучения экспертизе проектной документации, подготовленной в форме информационной модели. В проекте примут участие более 450 работников Главгосэкспертизы и представителей 74 региональных организаций государственной экспертизы. Второй и третий потоки запланированы на август и сентябрь.

Ранее премьер-министр России Михаил Мишустин подписал постановление, согласно которому применение технологий информационного моделирования станет обязательным для строящихся за бюджетные средства объектов с 2022 года. С учетом этого и с целью развития профессиональных компетенций сотрудников экспертных организаций Главгосэкспертиза России разработала и реализует программу обучения «Практика применения технологий информационного моделирования для оценки информационной модели объекта капитального строительства». Обучение пройдет в три потока. В первую группу, прошедшую обучение в июне 2021 года, вошли 193 работника Главгосэкспертизы России, для обмена опытом были привлечены 124 работника из 11 региональных организаций государственной экспертизы Сахалинской, Пензенской, Тверской областей, Республики Мэрий Эл, Омска, Новосибирска и других субъектов РФ.

Ранее в пресс-службе ДОМ.РФ сообщали, что в 2022 году в России понадобится около 50 тыс. специалистов в области технологий информационного моделирования в строительстве, когда их применение станет обязательным для объектов госзаказа.

РАБОТА В PLAXIS

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И РАЗЖИЖЕНИЯ ГРУНТОВ



РОНАЛЬД БРИНКГРЕВЕ

ДОЦЕНТ ДЕЛФТСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И НОВЫХ РАЗРАБОТОК ЭКСПЕРТНО-КОНСУЛЬТАЦИОННОГО ЦЕНТРА ПО ГЕОТЕХНИКЕ КОМПАНИИ PLAXIS BV, Г. ДЕЛФТ, НИДЕРЛАНДЫ

Рональд Бринкгреве является одним из разработчиков программного комплекса PLAXIS, доцентом Делфтского технологического университета и руководителем отдела научных исследований и новых разработок экспертно-консультационного центра по геотехнике компании PLAXIS bv (Нидерланды). Его научные интересы включают прежде всего комплексные геомеханические модели грунта и численные методы исследований грунтовых оснований и их взаимодействий с инженерными сооружениями.

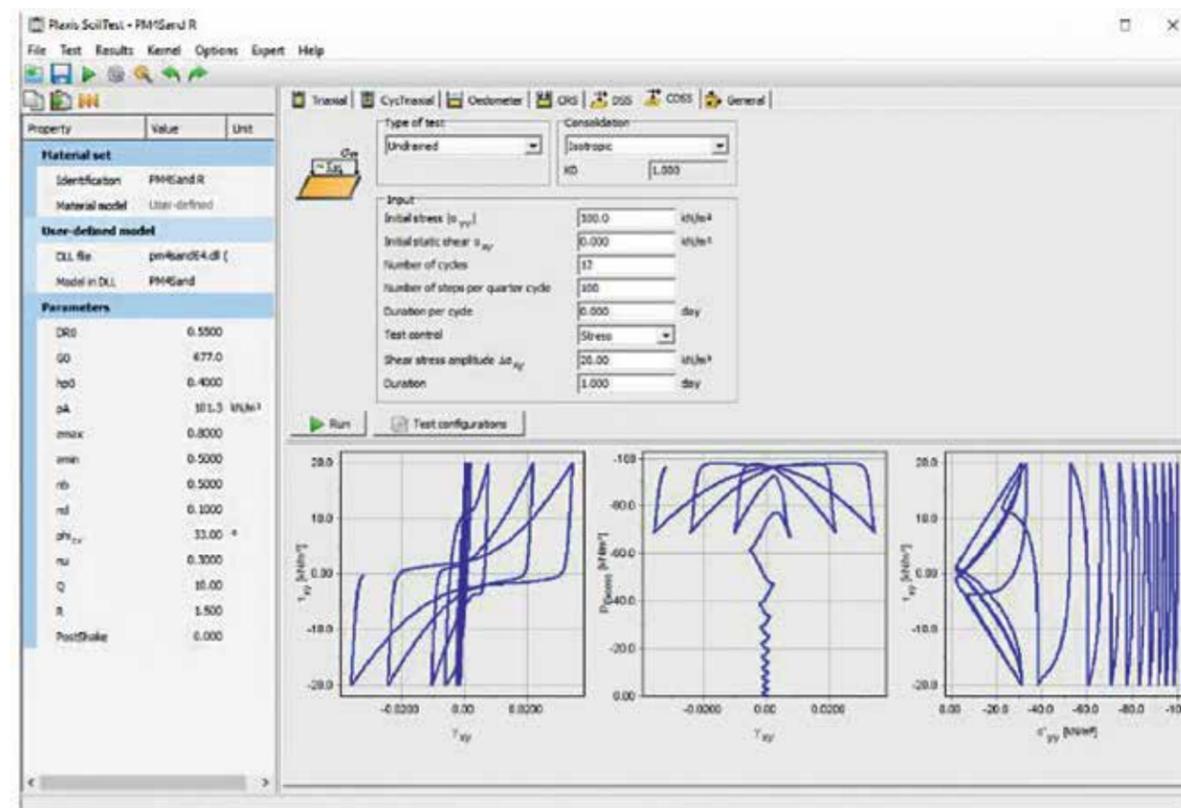
Инженерная сейсмология в области геотехники (Geotechnical Earthquake Engineering) — это особая дисциплина в нашей профессии. Она требует понимания терминологии и методов, необходимых для безопасного проектирования сейсмостойких конструкций, а также особенностей поведения грунта при динамических и циклических нагрузках, включая его разжижение. Важные сведения об этой дисциплине и разжижении грунтов можно найти в книгах Крамера и Идрисса и Буланже. В этой статье основное внимание уделяется геомеханическим моделям грунта. Важно понимать, что модели для статического нагружения не обязательно подходят для динамических нагрузок и наоборот. Поскольку этапам динамических расчетов обычно предшествуют этапы статических вычислений, то в начале динамических расчетов может потребоваться «переключить» наборы данных по материалам, слагающим слои грунтов.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И РАЗЖИЖЕНИЯ ГРУНТОВ

Программный пакет PLAXIS 2D/3D Ultimate включает в себя такие необходимые средства для численного моделирования землетрясений и разжижения грунтов, как:

- типы расчетов Dynamic («Динамический») и Dynamic with consolidation («Динамический с консолидацией»);
- специальные модели грунтов для расчета циклического нагружения и разжижения;

- специальные виды граничных условий для расчетной схемы, в том числе для поглощения отражений волн (паразитных волн) на границах;
- ввод и предварительная обработка динамических нагрузок, динамических смещений, скоростей и ускорений (сейсмограмм);
- эффективный инструмент для одномерного анализа реакции грунтов строительной площадки на землетрясение;
- инструмент постобработки для расчета реакции исследуемого участка на землетрясение — часть опции Curves manager («Администратор кривых») в программе Output («Вывод данных»).



ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ГРУНТА ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ И ЦИКЛИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

Динамические расчеты требуют включения в модель грунта характеристик, отличающихся от статических. В основном они связаны с эффектами циклического нагружения, например, такими как:

- зависящая от деформации жесткость (уменьшение модуля сдвига) и восстановление жесткости при малых деформациях при снятии нагрузки;
- гистерезисное демпфирование, зависящее от деформации;
- снижение жесткости и прочности при циклическом нагружении;
- накопление пластических деформаций при циклическом нагружении;
- повышение порового давления при недренированном циклическом нагружении;
- снижение жесткости и увеличение сдвиговой деформации при достижении разжижения.

Несмотря на преимущества модели упрочняющего грунта (HS — Hardening Soil) и модели слабого грунта (SS — Soft Soil), как обсуждалось в моих предыдущих статьях, эти модели не отражают перечисленные выше особенности. Только модель упрочняющего грунта при малых деформациях (HSS — Hardening Soil Small) включает первую особенность и может использоваться при динамических расчетах для неразжижаемых грунтов.

МОДЕЛЬ UBC3D-PLM

Первой моделью циклического нагружения и разжижения, включенной в программный пакет PLAXIS, была модель UBC3D-PLM, или UBC3D-PLAXIS Liquefaction Model (упругопластическая модель, позволяющая моделировать разжижение песчаных и глинистых грунтов под воздействием сейсмических нагрузок — прим. ред.). Она основана на двумерной модели UBCSand, первоначально разработанной в 1998 году

Бити и Бирном в Университете Британской Колумбии.

UBC3D-PLM очень похожа на модель упрочняющегося грунта (HS), но имеет дополнительную особенность, заключающуюся в том, что она накапливает пластические деформации при циклическом нагружении. В сочетании с недренированным поведением в ней создается и увеличивается поровое давление, которое может привести к разжижению после определенного количества циклов (в зависимости от значений ее параметров).

В дополнение к обширной валидации, проведенной компанией PLAXIS bv и различными университетами, Афинский национальный технический (политехнический) университет (NTUA) опубликовал процедуру определения и калибровки параметров этой модели [4].

МОДЕЛЬ PM4SAND

Через несколько лет после предыдущей модели мы включили модель

PM4Sand на основе ее исходной версии 3, разработанной в 2015 году Буланже и Зиотопулу (для анализа поведения песков при динамическом нагружении, включая создание порового давления, разжижение и явления пост-разжижения — прим. ред.). Внедренная в PLAXIS, она дает очень похожие с исходной моделью результаты. Но наш вариант модели, вероятно, более эффективен благодаря среде конечных элементов.

PM4Sand можно рассматривать как усовершенствованную модель для анализа циклического нагружения и разжижения грунтов. Однако это пока двумерная модель, как и исходная. Существует четкая процедура определения ее параметров. Главный параметр ρ_{rc} определяет количество циклов, необходимых для достижения точки разжижения при заданном соотношении циклических напряжений. Его можно откалибровать по результатам серии циклических испытаний на прямой простой сдвиг или по корреляции с данными статического (CPT) или динамического (SPT) зондирования. Подпрограмма SoilTest (виртуальная лаборатория), встроенная в PLAXIS, позволяет удобно выполнить калибровку параметра ρ_{rc} (см. рис.).

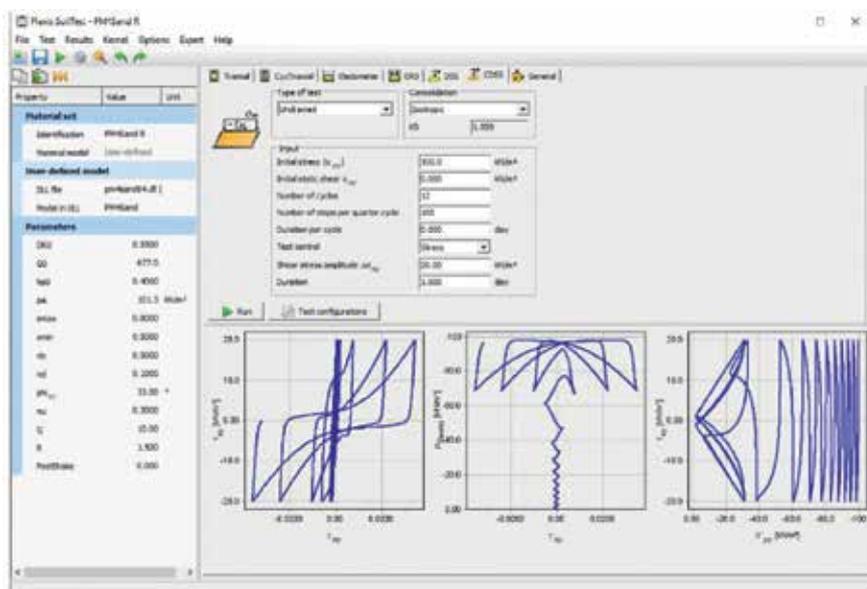
НАЧНИТЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ И РАЗЖИЖЕНИЯ ГРУНТОВ

Хотя динамический анализ обычно сложнее статического, я очень надеюсь, что с этой информацией вы почувствуете себя более уверенно для того, чтобы приступить к моделированию землетрясений и разжижения грунтов. Как правило, для динамических расчетов требуются не те модели грунтов, что для статических вычислений. Программный пакет PLAXIS 2D/3D Ultimate предоставляет все необходимые инструменты для динамического анализа, а также две специальные модели, которые можно использовать для геотехнического анализа землетрясений и оценки разжижения грунтов. Калибровку параметров моделей удобно проводить с помощью инструментов виртуальной лаборатории PLAXIS SoilTest.

Статья была опубликована в начале 2021 года в блоге Infrastructure Insights на сайте VIRTUOSITY, A BENTLEY COMPANY (дочерней компании BENTLEY SYSTEMS — мирового лидера в области разработки и внедрения программного обеспечения для проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктуры). Перевод подготовлен при поддержке компании «НИП-Информатика» — партнера журнала «ГеоИнфо» и представлен «Вестнику государственной экспертизы» в рамках информационного партнерства изданий.

Список литературы

1. Бринкгреве Р. О важности правильного выбора модели грунта в программе PLAXIS // ГеоИнфо. 22.03.2021. URL: geoinfo.ru/product/brinkgreve-ronald/o-vazhnosti-pravilnogo-vybora-modeli-grunta-v-programme-plaxis-44343.shtml.
2. Бринкгреве Р. Работа в PLAXIS. О преимуществах моделей HS, HSS и виртуальных испытаний грунтов // ГеоИнфо. 12.04.2021. URL: geoinfo.ru/product/brinkgreve-ronald/rabota-v-plaxis-o-preimushchestvah-modelej-hs-hss-i-virtualnyh-ispytanij-gruntov-44450.shtml.
3. Бринкгреве Р. Работа в PLAXIS. Модель слабого грунта и ее модификация с учетом ползучести // ГеоИнфо. 20.05.2021. URL: geoinfo.ru/product/brinkgreve-ronald/rabota-v-plaxis-model-slabogo-grunta-i-ee-modifikaciya-s-uchetom-polzuchesti-44672.shtml.
4. Anthi M., Gerolymos N. A calibration procedure for sand plasticity modeling in earthquake engineering: application to TA-GER, UBCSAND and PM4SAND // Proceedings of the 7th International Conference on Earthquake Geotechnical Engineering. Rome: CRC Press, 2019.
5. Beatty M., Byrne P. Effective stress model for predicting liquefaction behaviour of sand // Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics III. ASCE Geotechnical Special Publication, 1998. № 75. P. 766–777.
6. Boulanger, Ziotopoulou. PM4Sand (Version 3) — a sand plasticity model for earthquake engineering applications: report № UCSD/CGM-15/01. Davis, CA, USA: Center for Geotechnical Modeling, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California Davis, 2015.
7. Brinkgreve R. Profile // TUDelft. The last accessed date: 07.06.2021. URL: tudelft.nl/en/ceg/about-faculty/departments/geoscience-engineering/sections/geo-engineering/staff/academic-staff/brinkgreve-r.
8. Brinkgreve R. B. J. Liquefaction and earthquake modelling // VIRTUOSITY, A BENTLEY COMPANY. Blog: Infrastructure Insights. 10.03.2021. URL: blog.virtuosity.com/liquefaction-and-earthquake-modelling.
9. Brinkgreve R. B. J. On the importance of an appropriate soil model // VIRTUOSITY, A BENTLEY COMPANY. Blog: Infrastructure Insights. 18.02.2021. URL: blog.virtuosity.com/on-the-importance-of-an-appropriate-soil-model.
10. Brinkgreve R. B. J. The hardening soil model // VIRTUOSITY, A BENTLEY COMPANY. Blog: Infrastructure Insights. 24.02.2021. URL: blog.virtuosity.com/the-hardening-soil-model.
11. Brinkgreve R. B. J. The soft-soil and soft-soil creep model // VIRTUOSITY, A BENTLEY COMPANY. Blog: Infrastructure Insights. 03.03.2021. URL: blog.virtuosity.com/the-soft-soil-and-soft-soil-creep-model.
12. Idriss, Boulanger. Soil liquefaction during earthquakes. Earthquake Engineering Research Institute (EERI), 2008.
13. Kramer S. L. Geotechnical earthquake engineering. Prentice Hall, 1996.
14. Vilhar G., Laera A., Foria F., Gupta A., Brinkgreve R. B. J. Implementation, validation and application of PM4S and modelling in PLAXIS // Proceedings of GEESD V. ASCE, 2018. ASCE geotechnical special publication № 292. P. 200–211.





ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ

www.gge.ru

- /Administration
- /Human Resources
- /Legal
- /Accounting
- /Finance
- /Marketing
- /Publicity