



ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

ИРИНА КОСОВА:
ГОСЭКСПЕРТИЗА ГОТОВА
К ЦИФРОВЫМ ПЕРЕМЕНАМ

**ВИМ-МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ
ОБУСТРОЙСТВЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ:
ОПЫТ «ГАЗПРОМ НЕФТИ»**

**ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:
КАК ПРОВОДИТЬ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛО-
ГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ**

АЛЕКСАНДР КОЗЛОВ:
ДАЛЬНЕМУ ВОСТОКУ НЕДОСТАТОЧНО
ШАГА ВПЕРЕД, НУЖЕН МАРШ-БРОСОК





РАБОТАЕМ В НАСТОЯЩЕМ, СТРОИМ БУДУЩЕЕ

Любому гражданину нашей страны знакомо удивительное чувство гордости, которое испытывает каждый школьник, узнавший, как велика наша страна и как неисчислимы ее богатства. Учебники рассказывают, как веками поколение за поколением наши предки осваивали все новые земли, открывали новые месторождения, строили заводы и шахты, прокладывали железные дороги и трубопроводы. Но любой школьник, дочитавший до последней страницы учебника истории, понимает, что теперь наступает его очередь делать то, что войдет уже в будущие учебники.

Президент России Владимир Путин в одном из своих выступлений четко сформулировал, какими именно должны быть эти новые свершения: «Сейчас мы можем направить и сконцентрировать на целях развития колоссальные, во всяком случае для нашей страны, финансовые ресурсы. Нам их никто не подарил. Мы не взяли их взаймы. Эти средства заработаны миллионами наших граждан — всей страной. Ими нужно распорядиться так, чтобы приумножить богатство России».

У каждой отрасли экономики есть свой рецепт, как именно лучше приумножить это богатство. Но есть и один общий для всех знаменатель — строительство новых объектов, без которого невозможно полноценное развитие. И здесь на передний план выступают наши эксперты, которые лучше всех знают, как именно следует строить, чтобы добиться максимальной пользы для страны.

Именно такую цель мы ставим перед собой, когда рассматриваем новые проекты. Ради достижения этой цели мы работаем над созданием и совершенствованием системы управления капитальными вложениями и повышением эффективности этих вложений. Для этого же тщательно изучаем накопленный опыт информационного моделирования при проектировании крупнейших объектов и настойчиво внедряем все новые и все более совершенные цифровые технологии и инструменты. И огромная работа по обновлению и оптимизации строительных нормативов тоже ведется для достижения этой цели.

Мы строим не просто объекты — мы строим будущее. И делаем все, чтобы сбылось знаменитое пророчество графа Александра Христофоровича Бенкендорфа, который еще два столетия назад был уверен: будущее России «выше всего, что может нарисовать себе самое смелое воображение». Сегодня мы работаем именно над тем, чтобы сделать это будущее настоящим.

Номер «Вестника государственной экспертизы», который вы держите в руках, рассказывает о том, как мы все вместе приближаем это будущее, как строить, чтобы не просто построить как-нибудь и что-нибудь, но, используя весь имеющийся в нашем распоряжении интеллектуальный потенциал, наконец, как и что нам нужно менять, чтобы наша работа не только приносила плоды здесь и сейчас, но и закладывала основы для века грядущего.

Председатель Редакционного совета
«Вестника государственной экспертизы»
Игорь Манылов

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Игорь Манылов — начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России», председатель Редакционного совета

Юлия Березкина — начальник Ханты-Мансийского филиала ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Владимир Вернигор — заместитель 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»

Анна Ковалева — руководитель Пресс-службы ФАУ «Главгосэкспертиза России», ответственный секретарь Редакционного совета

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)

ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ ФОТОМАТЕРИАЛЫ:

Shutterstock, ТАСС
Фото на обложке: Shutterstock

Адрес редакции: 101000, г. Москва, Фуркасовский пер., д. 6

Отпечатано ИП Дудкин В.А.
РФ, 614064, Пермский край, г. Пермь, ул. Усольская, д.15
Тираж 500 экз.

Подписано в печать 07.10.2020.



**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ**

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Редакция оставляет за собой право на сокращение материала и его литературную правку.

Статьи и фотоматериалы следует направлять в редакцию по электронной почте:
pressa@gge.ru.

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.

Оплата 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.**

СОДЕРЖАНИЕ

ИГОРЬ МАНЫЛОВ
Работаем в настоящем, строим будущее **1**

ПРЯМОЙ РАЗГОВОР **6**

АЛЕКСАНДР КОЗЛОВ:
«Развитие Дальнего Востока — национальный приоритет» **7**

ГЛАВНАЯ ТЕМА..... **20**

**СЕРГЕЙ БУТОРОВ, КИРИЛЛ ПСЯНЧИН, ТИМУР ИМАЕВ,
АЙДАР ШАРАФУТДИНОВ**
Опыт внедрения информационного моделирования
при обустройстве месторождений ПАО «Газпром нефть»:
от проектирования до эксплуатации **21**

НАТАЛЬЯ АНДРЕЕВА:
«Я — фанат информационных технологий» **36**

ИЛЬДУС ВАЛЕЕВ
Обеспечение безопасности объектов нефтегазодобычи
и магистрального трубопроводного транспорта **40**

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ.....44

ТАНЗИЛЯ МАМЕТУЛИНА

Инженерно-экологические изыскания и мероприятия
по охране окружающей среды45

Проекты малых ГЭС РусГидро50

АНДРЕЙ СМЕТАННИКОВ, ДМИТРИЙ ОНОСОВ

Проблема комплексной утилизации шламов
калийного производства58

ТАТЬЯНА СИНИЦЫНА, АЛЕКСЕЙ СЕРЕБРЯКОВ

Идентификация и функциональные признаки ОКС:
риски и неопределенность66

АЛЕКСАНДР ИЛЬЧЕНКО, АЛЕКСАНДР РУДАКОВСКИЙ

Проблемы и особенности стандартизации на морском
транспорте и актуализация отраслевой нормативной базы70

ТАМАРА БАРИХНОВСКАЯ, ЕЛЕНА ПОТАНИНА

Новгородский регион станет инновационной
образовательной площадкой77

ВЛАДИМИР КОНОНОВИЧ

Определение строительного подъема у водопропускных труб
при смешанном типе фундамента на автомобильных
и железных дорогах.....80

ЦИФРОВАЯ КРЕПОСТЬ84

ИРИНА КОСОВА:

«Государственная экспертиза готова к цифровым переменам»85

АНАСТАСИЯ БАХРЕЕВА, АЛЕКСЕЙ БАЛЫШЕВ, ЕЛЕНА МАЛИНИНА

В едином информационном пространстве:
BIM-моделирование на практике90

ДЕТСКАЯ ПЛОЩАДКА94

#СпросиСтроителя – 202095

Я так вижу!100

CASE STUDY104

Опыт Исландии: противолавинные сооружения
должны радовать глаз105



Александр
Александрович
КОЗЛОВ

МИНИСТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО РАЗВИТИЮ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА
И АРКТИКИ

АЛЕКСАНДР КОЗЛОВ: «РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА — НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИОРИТЕТ»

Министр по развитию Дальнего Востока и Арктики Александр Козлов заступил на свою должность чуть более двух лет назад. В январе 2020 года, после смены кабинета министров в нашей стране, доверие к его работе послужило основанием для его переназначения. В последние двадцать лет занимал руководящие посты разных дальневосточных организаций, был мэром Благовещенска и губернатором Амурской области и он прекрасно понимает специфику и проблемы региона, знает, что в первую очередь нужно делать для того, чтобы Дальний Восток развивался и строился. Мы подробно поговорили с министром о перспективах развития Дальнего Востока и Арктики, транспортной проблеме, мнимой китайской экспансии, реализации нацпроектов и многом другом.

— Александр Александрович, в чем заключается специфика Дальнего Востока как региона, который нуждается в развитии? Это монолитный регион, где все задачи и проблемы можно типизировать и объединить? Или это округ, где у каждого региона, который в него входит, есть свои особенности, свои проблемы, свои риски и где каждый нуждается в какой-то своей программе развития? Какие именно условия делают его особенным?

— Для начала хочу сказать, что Дальний Восток — это 40% территории Российской Федерации. Северные земли находятся выше 68-го градуса, за полярным кругом, южные — ниже 42-го градуса, то есть практически у субтропиков. Площадь самого большого округа страны — почти 7 млн кв. км. Так что он просто не может

быть монолитным: слишком разные климатические условия. Безусловно, у каждого из 11 его регионов есть свои особенности, преимущества, которые необходимо использовать, и проблемы, требующие решения. Республика Саха (Якутия), например, богата полезными ископаемыми, здесь добываются практически все алмазы России, но эта северная территория слабо заселена, здесь низкая плотность дорог, а кое-где их вообще нет, значит, здесь необходимо развивать региональную авиацию.

Южные территории — Амурская область, Приморский край, Еврейская автономная область, юг Хабаровского края — приграничные, все граничат с КНР, а Приморье еще имеет границу с Северной Кореей, морскую — с Японией. Следовательно, в их развитии нужно учитывать это преимущество.



Строительная площадка Амурского ГПЗ. Фото ПАО «Газпром»

— Всего этого не хватает. Все, что вы перечислили, составляет качество жизни. И здесь сложно выделить что-то одно. Тем более что уровень развития регионов внутри Дальнего Востока очень разный. К примеру, есть общий показатель — плотность автомобильных дорог с твердым покрытием, на Дальнем Востоке он в 5,2 раза ниже среднероссийского. Да, мы должны его повысить. Но на севере, где дорог очень мало, выгоднее развивать региональное авиасообщение. Соответственно, необходима модернизация аэродромной сети.

В советское время региональная авиация была развита неплохо, но в 1990-е годы очень многие аэропорты и взлетные площадки закрыли, все поросло травой. Сейчас мы постепенно эту сеть восстанавливаем.

40 дальневосточных аэропортов вошло в Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры до 2024 года. Прежде всего, это небольшие аэропорты в труднодоступных районах, то есть жизненно необходимые для людей.

В десяти из них в 2019 году началась реконструкция, по восьми идут проектные работы.

Что касается социальной инфраструктуры — какой бы дальневосточный город, село, поселок мы ни взяли, — ее не хватает везде. Для начала мы вместе с регионами определили точки роста экономики — муниципалитеты, где реализуются крупные инвестиционные проекты. Их на Дальнем Востоке 58, здесь сосредоточен 81% населения макрорегиона. На модернизацию и строительство социальной инфраструктуры центров экономического развития выделяется 98,6 млрд рублей. Мы называем это «Единой субсидией».

До 2022 года на Дальнем Востоке будет построено, модернизировано, капитально отремонтировано почти 900 объектов. В это число входит строительство 19 больниц, 52 фельдшерско-акушерских пунктов, 33 школ и детских садов, 27 спортивных комплексов, 278 спортивных площадок, 21 культурного объекта. Будет отремонтировано и построено 436 км дорог, 1056 квартир строится и покупается для врачей, учителей, а также работников крупнейшей строящейся в России судовой верфи «Звезда».

Таких масштабов Дальний Восток не видел несколько десятков лет. Стройки сейчас находятся в самом разгаре, в том числе в присоединившихся к ДФО в конце 2018 года Бурятии и Забайкалье. 139 мероприятий уже завершено, в частности, поставлено 54 автомобиля скорой помощи для Забайкальского края, — это очень существенно, ведь кое-где до сих пор больных на «буханках» 1960-х годов возили. В Приморье закуплено современное оборудование для 21 техникума и колледжа, а это значит, что будущим специалистам не придется переучиваться, когда они попадут на производство.

Новые регионы — Республика Бурятия и Забайкальский край — кроме того, что граничат с Китаем и Монголией, имеют богатую ресурсную базу.

Общее между всеми дальневосточными территориями — то, что десятилетиями их развитию не уделяли достаточного внимания. Уровень жизни здесь ниже среднероссийского — не хватает качественной социальной инфраструктуры: школ, медицинских центров, дорог. Что там говорить, в Забайкалье во многих селах в школах туалеты на улице. И это в XXI веке!

— Каким должно быть социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона?

— Прежде всего — опережающим. Потому что мы изначально имеем более слабые позиции, чем центральные регионы. У нас ожидаемая продолжительность жизни составляет 70,1 года, тогда как в среднем по России — 72,7 года, выше смертность среди трудоспособного насе-

ления, при этом на Дальнем Востоке высокий уровень износа медицинского оборудования, низкая доступность первичной медицинской помощи. Доля аварийного, ветхого и неблагоустроенного жилья в три раза превышает среднероссийский уровень.

Благодаря новым механизмам развития экономики промышленное производство на Дальнем Востоке в последние годы растет примерно в два раза быстрее, чем в среднем по России. По итогам 2019 года его рост составляет 6%, тогда как среднероссийский показатель — 2,4%.

Но все же если брать в объемах продукции, то мы пока уступаем центральным регионам страны. Именно поэто-

му мы должны не просто сделать огромный шаг вперед, а совершить целый марш-бросок. Сначала Дальний Восток должен догнать другие регионы, а затем вырваться вперед.

На это направлены национальные проекты, разработанные по поручению президента страны. Их дополняет Национальная программа развития ДФО до 2024 года, на перспективу — до 2035-го, разработанная также по поручению главы государства.

Программа обеспечит взаимосвязь государственных программ и национальных проектов по территориальному принципу. Программа внесена в Правительство РФ, она в приоритете у кабинета министров, в ближайшие три месяца она будет утверждена. Стратегия же развития ДФО будет готова в декабре 2020 года.

— Чего больше всего не хватает Дальнему Востоку: дорог, аэропортов, мостов, социальных объектов, объектов культуры, промышленности?

В Сахалинской области построены дополнительные здания для трех школ, что позволило им ликвидировать вторую смену, в поселке Чегдомын Хабаровского края наконец-то открылся профессиональный бассейн.

— Каковы основные особенности строительства на Дальнем Востоке?

— Огромная разница существует между южными и северными дальневосточными территориями. В Якутии, на Чукотке, в Магаданской области — вечная мерзлота, здесь свои требования к фундаменту. Кстати, из-за глобального потепления кое-где вечная мерзлота начала подтаивать — на это жалуются, например, в Якутии: фундаменты, построенные для таких территорий по традиционным технологиям, начало «вести», поэтому нужны новые.

Камчатка, Сахалинская область находятся в сейсмоопасной зоне, и здесь есть свои требования к строительству, к этажности зданий. Это приводит к удорожанию строительства. А до недавнего времени Минстрой России применял к Дальнему Востоку среднюю по стране цену стоимости квадратного метра. Вот и получалось, что построить школу в Якутии и, например, в Краснодаре — одинаково. Это же нонсенс!

Вместе с Минстроем России мы посчитали стоимость квадратного метра на Дальнем Востоке. В результате был введен механизм субсидирования строительства инженерной и социальной инфраструктуры в рамках комплексной жилищной застройки, учитывающий фактическую стоимость ее строительства в расчете на квадратный метр жилья.

— Какой должна быть государственная экспертиза проектно-сметной документации строительства объектов инфраструктуры как в целом по региону, так и в ТОР (Территории опережающего развития), и СПВ (свободный порт Владивосток — это территория, которая пользуется особыми режимами таможенного налогового и административного регулирования)? Каким вы видите дальнейшее развитие института строительной экспертизы?

— Сейчас мы прорабатываем вопрос по созданию в структуре Корпорации развития Дальнего Востока (КРДВ является управляющей компанией всех ТОРов и СПВ) проектного института, который будет наделен полномочиями осуществлять государственную экспертизу проектно-сметной документации и проверку сметной стоимости объектов резидентов и инфраструктуры ТОРов и СПВ. К слову, такими полномочиями уже наделена Госкорпорация «Росатом».

КРДВ и Главгосэкспертиза России на данный момент уже разрабатывают план мероприятий по созданию системы мониторинга объектов строительства инфраструктуры на территориях ТОРов. Применение системы мониторинга пилотных объектов КРДВ планируется начать в декабре 2020 года.

— Зачем Дальнему Востоку нужны ТОРы, и какие преференции они дают участникам таких проектов? Насколько их создание помогло привлечь инвестиции иностранные и российские?

— Территории опережающего развития — это один из механизмов новой экономической политики, которая сегодня реализуется на Дальнем Востоке. Безусловно, повышение качества жизни невозможно без конкурентоспособной экономики. Новые производства дают новые рабочие места, налоги наполняют бюджеты различных уровней, соответственно, больше средств направляется на развитие социальной сферы. Как сделать так, чтобы инвесторы начали вкладываться в регион, экономическая плотность которого существенно ниже, чем на западе России?

Необходимо создавать условия и использовать уникальное преимущество — близость к самым быстроразвивающимся азиатским рынкам. Изучив лучшие мировые практики, мы выработали свою модель, учитывающую особенности нашего региона.

Сейчас у нас 20 территорий опережающего развития. Это площадки наибольшей концентрации инвестиционных проектов. В каком именно районе они должны появиться, определяют инвесторы — глупо было бы им указывать: идите вот сюда развивать экономику. Бизнес ведь просчитывает логистическую цепочку, сбыт, наличие рабочей силы.

В ТОРах предлагается готовая инфраструктура: инвестор знает, когда и на каких условиях подключается к электро- и водоснабжению, уверен, что его производство будет обеспечено подъездными путями. Во всех 20 дальневосточных ТОРах действуют единые налоговые и административные льготы: первые пять лет налог на имущество и прибыль равен 0%, на землю нулевая ставка сохраняется три года, страховые взносы в государственные внебюджетные фонды составляют 7,6% вместо 30%.

Инвесторы ТОР могут рассчитывать на ускоренную процедуру возмещения НДС — до 10 дней, режим свободной таможенной зоны, право управляющей компании на защиту резидентов в суде.

Сферы деятельности разные: от сельского хозяйства до добычи и переработки полезных ископаемых, от туризма до рыболовства и аквакультуры. Именно в ТОРах строятся такие гиганты, как Амурский газоперерабаты-



Реконструкция набережной Благовещенска в рамках «Единой субсидии». Фото Минвостокразвития России

вающий завод, крупнейшая в России судовой верфь «Звезда», свиноводческие комплексы на десятки тысяч голов в год.

Соотношение российских и иностранных инвестиций 90% к 10%. Это вполне естественно — сначала на улучшение инвестиционного климата реагирует отечественный бизнес. При этом порядка 75% инвестиционных проектов — экспортно ориентированные, ведь рядом находится крупнейший рынок Китая. Перед нами стоит задача к 2025 году увеличить дальневосточный экспорт в 1,5 раза, при этом доля несырьевого экспорта должна составлять не менее 40%. Для понимания: по итогам 2019 года экспорт ДФО составляет \$28,8 млрд, по отношению к предыдущему году рост составил 2,1%.

— Какие итоги должна принести реализация программы свободного порта? Какие субъекты в нее входят, и как все это должно работать?

— Свободный порт Владивосток (СПВ) наряду с ТОР — еще один механизм поддержки бизнеса и привлечения инвестиций на Дальний Восток. Его территория покрывает 22 муниципалитета: 16 — в Приморском крае, и это в основном прибрежные районы, порт Певек на Чукотке, Углегорск и Корсаков в Сахалинской области, Петропавловск-Камчатский в Камчатском крае, Ванино и Советская Гавань в Хабаровском крае. Задача — развитие прибрежных территорий. Это, соответственно, обеспечит

большую загрузку и модернизацию портовых мощностей Дальнего Востока. Условия в свободном порту во многом схожи с режимом ТОРов, за исключением того, что государство не предоставляет готовую инфраструктуру. Тем не менее резидент СПВ имеет возможность брать земельные участки в аренду без торгов, по кадастровой стоимости. Также на территории свободного порта действует упрощенный визовый режим: граждане 53 государств могут бесплатно, через сайт МИД России, оформить себе электронную визу на срок посещения, равный восьми дням. Кстати, этот механизм настолько зарекомендовал себя, что его распространили на весь Дальний Восток. Сегодня через все международные аэропорты Дальнего Востока можно приехать по электронной визе. За прошлый год более 128 000 иностранцев посетили наш регион, воспользовавшись электронной визой. В этом году ситуация из-за пандемии несколько иная, но, уверен, после нормализации ситуации турпоток восстановится и будет расти.

Сегодня в свободном порту Владивосток почти 2000 резидентов, объем инвестиций по соглашениям составляет 981 млрд рублей, при этом почти 150 млрд рублей уже фактически вложено, создано более 15 тысяч рабочих мест, введено в эксплуатацию 200 предприятий.

— Каковы задачи Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока? Это активное вмешательство в процессы, содействие активности на местах, какой-то другой формат? Как строится ваша работа?



Первые ТОРы заработали в 2015 году, и на данный момент здесь работает 450 резидентов, объем обязывающих соглашений которых превышает 3,1 трлн рублей. При этом в экономику макрорегиона ТОРами уже вложено почти 750 млрд рублей, 122 новых предприятия запущено, создано более 26 тысяч рабочих мест.

— Задача министерства — помочь всем дальневосточным регионам добиться опережающего роста уровня жизни, экономики. Именно помочь, а не пытаться что-то делать вместо них. Безусловно, мы работаем в тесной связке с регионами — половину своего рабочего времени я провожу в командировках. Сейчас из-за пандемии

большинство встреч перешло в онлайн-формат, но это временная ситуация. Кроме того, все наши подразделения работают и в дальневосточных регионах.

Для решения этих задач мы разработали и совершенствуем механизмы поддержки бизнеса и привлечения инвестиций: территории опережающего развития, свободный порт Владивосток, субсидии на строительство инфраструктуры. Для этого работает программа «Дальневосточный гектар», которая позволяет строить на полученном дальневосточном гектаре жилье.

Мы помогаем регионам в решении вопросов, относящихся к ведению профильных министерств: образования, транспорта, здравоохранения, жилищного хозяйства. Яркий пример — работа с Минтрансом России, когда мы вместе с регионами в 2018 году провели анализ существующих проблем в этой сфере, определили меры по их преодолению. Затем мы все это обсуждали с министром транспорта Евгением Дитрихом, в результате 40 аэропортов подлежит модернизации в ближайшие пять лет, как я уже упоминал. Кроме того, в два раза

больше выделено средств на субсидирование авиаперевозок с Дальнего Востока.

— Из всего дальневосточного пула инвестпроектов — резидентов ТОРов и свободного порта Владивосток — 75% приходится на Приморский край. В чем, на ваш взгляд, причины такого дисбаланса? Или это закономерный и прогнозируемый процесс? Только ли не замерзающие зимой порты определяют большую инвестиционную привлекательность Приморья по сравнению с другими регионами Дальнего Востока?

— Приморье — это юг Дальнего Востока, территория с самым благоприятным климатом. Здесь сравнительно короткая и мягкая зима, длинный теплый период и довольно большие площади земли, пригодные для сельского хозяйства. Естественно, такие территории плотнее заселяются: сейчас в Приморском крае живет 1,9 млн человек, тогда как в Якутии, которая больше Приморья в 18 раз, — 967 000 человек, а на Чукотке проживает вообще меньше 50 000, хотя ее территория в четыре раза больше Приморского края.

Традиционно Приморье лучше экономически развито, здесь больше производств, потому что — да, как вы верно отметили, — здесь незамерзающие порты, проходит самая большая в мире железнодорожная магистраль — Транссиб. Приморский край граничит с КНР, рядом Япония, Южная Корея. Кстати сказать, край формирует 65% общего туристического потока всего Дальнего Востока.

Именно Приморье стало пилотным регионом для свободного порта Владивосток, там режим заработал в октябре 2015 года, далее, через год, этот порядок был распространен на ряд портовых территорий Хабаровского края, Камчатки, Сахалинской области и Чукотки.

Одни из первых дальневосточных ТОРов появились также именно в Приморском крае — это ТОРы «Надеждинская» и «Михайловский», и туда сразу же вошли инвесторы. Всего же там четыре такие площадки — больше всех в регионе.

Уверен, что Приморье и дальше будет удерживать лидерство в развитии, и это хорошо. Но важно помогать двигаться вперед и другим регионам — у каждого есть свои преимущества, их надо реализовывать в полном объеме. Для этого мы и работаем.

— Сегодня на Дальнем Востоке реализуются самые крупные и самые капиталоемкие проекты топливных компаний («Сила Сибири», СПГ-проекты на Сахалине, Амурский газоперерабатывающий завод «Газпрома» и газохимический комплекс СИБУРа). Помимо стратегической цели по экспорту углеводородной продукции с высокой добавленной стоимостью, какое влияние эти проекты уже оказали на инфраструктурное развитие Дальнего Востока и какое могут оказывать в перспективе?

— Эти и другие проекты в топливно-энергетической сфере напрямую связаны с инфраструктурным развитием дальневосточных регионов, где они реализуются. Возьмем,

к примеру, Амурский ГПЗ: кроме строительства непосредственно заводских площадей, предполагается создание подъездных дорог, железнодорожных коммуникаций, причала на реке Зее и жилого микрорайона на 5000 жителей в городе Свободный для работников будущего предприятия. Кроме жилых домов, здесь будут построены поликлиника, детский сад, школа, спортивный комплекс, Дом культуры с концертным залом и Дом детского творчества.

Более того, в Свободном, рядом с которым развернулось масштабное строительство, огромная проблема с чистой водой. Поэтому деньги в рамках «Единой субсидии», о которой мы с вами уже говорили, были выделены в том числе и на строительство системы водоснабжения и инженерных сетей. По сути, можно сказать, меняется облик депрессивного когда-то города.

На Камчатке реализуется важнейший для развития региона проект — строительство в Бечевинской бухте завода по производству сжиженного газа компании «НО-ВАТЭК». Его мощность — 21,7 млн т газа в год. Так вот, его реализация позволит решить вопрос с газификацией Камчатского края.

Запуск всех крупных проектов, не только связанных с газом и нефтью, дает мощный импульс развитию территории. Так, к примеру, старт предприятий в ТОР «Южная» в Якутии позволил сохранить угольный город Нерюнгри. В Приморском крае, в городе Большой Камень, там, где создается судостроительный завод «Звезда», строятся сразу несколько микрорайонов для работников предприятия. Часть домов уже введена в эксплуатацию. Наш институт, Корпорация развития Дальнего Востока, строит ряд объектов инфраструктуры для города.

— Какие достижения на Дальнем Востоке в экономической и социальной сферах за последние пять лет вам хотелось бы отметить особо?

— Первое: нам удалось запустить процесс привлечения инвестиций на Дальний Восток. Ведь экономика — это то, на чем базируется качество жизни на любой территории. Благодаря нашим механизмам поддержки бизнеса сегодня в макрорегионе заявлено более 2400 инвестиционных проектов объемом 4,4 трлн рублей. До 2025 года создается 182 тысячи рабочих мест. При этом 1,2 трлн рублей уже вложено в экономику региона, 51 тысяча рабочих мест создано, введено в эксплуатацию 328 предприятий. И какие это предприятия! В Магаданской области начал выпуск продукции ГОК на базе Наталкинского золоторудного месторождения. В Еврейской автономной области заработал Кимкано-Сутарский ГОК, и сразу промышленное производство этого региона выросло более чем на треть!

Второе: начался процесс повышения качества жизни на Дальнем Востоке. В центрах экономического роста уже строится и модернизируется социальная инфраструктура. Более широкий охват предполагает Национальная программа развития Дальнего Востока, о которой мы упоминали.

Третье: начинает решаться вопрос с транспортной доступностью дальневосточных территорий. Это касается и ремонта аэропортов, и увеличения объемов субсидированных авиаперевозок.



— В ноябре 2018 года Президент России Владимир Путин подписал указ, согласно которому Республика Бурятия и Забайкальский край переходят из состава Сибирского федерального округа в Дальневосточный. Как проходит интеграция Забайкальского края и Бурятии в Дальневосточный федеральный округ?

— Задача состояла в том, чтобы Забайкалье и Бурятия смогли в полной мере пользоваться всеми дальневосточными преференциями, которые уже зарекомендовали себя. Для этого надо было как можно скорее привести в соответствие нормативную базу — 46 федеральных законов сегодня работает на развитие Дальнего Востока. Вместе с регионами мы определили их центры экономического роста и разработали планы социального развития этих центров. В результате Бурятия и Забайкальский край получили серьезную федеральную поддержку. Более 16 млрд рублей до

2022 года выделяется на приведение в порядок социальной инфраструктуры.

Эти деньги пойдут, например, на строительство Центра ядерной медицины в Республике Бурятия. Людям с онкологическими заболеваниями не придется для обследования и лечения ехать куда-то далеко. Более 1000 единиц современного оборудования будет поставлено в больницы и поликлиники двух регионов — туда, где десятилетиями ничего не обновлялось. В Забайкальском крае отремонтируют 200 км дорог, а столица Бурятии Улан-Удэ впервые за 20 лет обновит трамвайный парк. В Бурятии же наконец-то появится национальный музей. Ведь у народа, который не помнит свою историю, нет будущего.

С 1 августа 2019 года в этих регионах заработала программа «Дальневосточный гектар». На данный момент землю получили уже более 5,3 тысячи человек. С 1 февраля 2020 года участки в Бурятии и Забайкалье откры-

ты для всех дальневосточников, а с 1 августа — для всех россиян.

Но нам важно не просто раздать землю, а поддержать людей. Основные запросы на землю в этих регионах: под строительство жилья. Для этой категории граждан с декабря 2019 года доступна ипотека под беспрецедентно низкую ставку 2%. И что еще хочу отметить: в нашей стране случаи кредитования индивидуального жилищного строительства пока единичны. Закрепление такого механизма на государственном уровне, уверен, даст мощный импульс развитию ИЖС. И это происходит именно на Дальнем Востоке!

Кроме участников программы «Дальневосточный гектар» (напомню, эта программа работает только на Дальнем Востоке: земля выдается бесплатно и по упрощенной схеме, от заявки до получения участка проходит не более месяца), ипотекой под 2% могут воспользоваться молодые семьи до 35 лет включительно. На данный момент в Бурятии и Забайкалье заключено 1580 договоров. Люди могут взять кредит на покупку жилья на первичном рынке, на строительство собственного дома, а в сельских поселениях — на покупку жилья на вторичном рынке.

Кроме этих социальных программ, для жителей Забайкалья и Бурятии увеличен объем субсидированных авиабилетов в европейскую часть страны. В 2019 году перевезено около 80 000 пассажиров, это в 2,5 раза больше, чем в 2018 году. Заработали дальневосточные механизмы поддержки семьи: выплаты на рождение первенца, увеличенный региональный капитал.

Теперь несколько слов об экономическом развитии. Стояла задача как можно оперативнее подключить в Забайкалье и Бурятии все дальневосточные механизмы поддержки бизнеса. Мы много раз встречались с инвесторами регионов, властями, обсуждали, где именно нужен механизм территорий опережающего развития. В результате этим летом постановлением правительства были созданы две ТОР: «Бурятия» и «Забайкалье». На сегодня на эти площадки зашли 16 резидентов, которые создадут более 6 тысяч рабочих мест, прежде всего для жителей этих регионов. Благодаря этим механизмам поддержки бизнеса дан старт проекту по освоению Удоканского месторождения меди. Его не могли запустить десять лет. В Бурятии появится птицефабрика мощностью 30 000 т в год. Сейчас идет работа по расширению границ ТОР «Бурятия» под реализацию 14 новых инвестиционных проектов. В новых дальневосточных регионах заработал еще один механизм привлечения инвестиций — государственная инфраструктурная поддержка бизнеса: возмещаются затраты на строительство дорог,

линий передачи. Благодаря ей удалось сохранить градообразующее предприятие в Краснокаменске Забайкальского края. Там был выработан урановый рудник, и 5000 высококвалифицированных работников могли сократить. Рядом с ним расположено еще одно урановое месторождение, но к нему нет дороги, а самому предприятию ее строить невыгодно. Благодаря субсидии на инфраструктуру в Забайкалье начато строительство нового рудника.

— Вы упомянули, что на Дальнем Востоке в ближайшей перспективе будет создано более 180 000 рабочих мест. Кто будет работать на новых производствах, и хватит ли кадров, тем более что строятся такие гиганты, как Амурский ГПЗ?

— На основе лучших мировых практик мы создали систему сопровождения инвесторов. Она включает в себя и помощь в обеспечении предприятий квалифицированными кадрами. Это задача нашего Агентства по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке (АРЧК). В первую очередь мы должны обеспечивать современными рабочими местами дальневосточников, чтобы люди могли реализовать себя на родной земле. Работа идет по нескольким направлениям.

Первое: АРЧК сотрудничает с дальневосточными предприятиями, и у них всегда есть актуальная база вакансий. На данный момент на сайте Агентства можно найти более четырех тысяч позиций. Кроме этого, при поддержке АРЧК регулярно проходят ярмарки вакансий во всех дальневосточных регионах.

Второе направление — новые программы обучения в дальневосточных вузах и техникумах. Для того же газохимического кластера в Амурской области «Газпром» при содействии нашего Агентства начал подготовку профильных специалистов: лаборантов-экологов, операторов нефтепереработки, машинистов технологических насосов и компрессоров. В этом компаниям помогают Амурский технический колледж в Свободном и Амурский госуниверситет в Благовещенске.

Республика Бурятия и Забайкальский край только вошли в ДФО, и сразу Агентство по развитию человеческого капитала на Дальнем Востоке стало налаживать цепочку «работодатель — вуз — техникум». 36 образовательных программ откроются в этих регионах, восемь из них уже работают в Бурятии. Например, с 1 сентября 2019 года для Улан-Удэнского авиационного завода в Авиационном техникуме начали готовить кадры по специальностям «Производство и обслуживание авиационной техники», «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», «Технология металлообрабатывающего производства». Кроме того, в этом году в Бурятии и Забайкалье на базе местных университетов откроются филиалы ведущих отечественных вузов. В Бурятии — подразделение Московского авиационного института, а в Забайкалье — филиал МИСиС для подготовки кадров по группе специальностей «горное дело».

И третье направление — поиск и содействие переезду уникальных специалистов, которых пока не готовят в дальневосточных регионах или их просто нет. За три года работы наше Агентство помогло трудоустроиться более 17 000 специалистам.

Кроме того, я хотел бы отметить, что президент страны Владимир Путин принял решение об увеличении в два раза «подъемных» фельдшерам, врачам и учителям, которые приедут работать в небольшие населенные пункты Дальнего Востока. Ранее выплаты составляли миллион рублей по всей стране. Но миллион для Магаданской области совсем не то же самое, что для Краснодарского края.

— Для чего нужна Национальная программа развития Дальнего Востока, и не дублирует ли она национальные проекты?

— Наш Дальний Восток — крупнейший регион страны, его развитие является национальным приоритетом. Безусловно, ему нужна своя, отдельная программа. И президент страны поручил нам ее разработать. Нацпрограмма не дублирует нацпроекты, но дополняет их, ведь на Дальнем Востоке много еще чего предстоит сделать.

Перед программой стоят две большие задачи: ускорение экономического роста выше среднероссийских показателей и повышение качества жизни сначала до среднероссийского уровня, а затем и превышение его. Кроме общих подходов, механизмов, которые действуют на всем Дальнем Востоке, в документе прописана стратегия развития для каждого из 11 регионов. Ведь все они имеют свои особенности.

Задачи программа ставит масштабные, но это не значит, что абстрактные: увеличение темпов экономического роста будет происходить за счет реализации конкретных проектов: в добыче и переработке полезных ископаемых, сельском хозяйстве, переработке леса и рыбы, нефтегазовой отрасли. В социальный раздел программы заложены меры по повышению транспортной доступности территорий, доступности качественных услуг в сферах здравоохранения, образования и науки, спорта, культуры, меры по повышению рождаемости и поддержки семей. Кроме того, стоит задача увеличить объемы жилищного строительства на Дальнем Востоке в 1,6 раза.

Ключевой принцип нацпрограммы — доступность. Важно, чтобы любой человек, открыв программу, увидел, что конкретно планируется сделать в его регионе, по каким стандартам и в какие сроки. Тогда будет понятно, что и как этот человек может контролировать.

Для этого-то мы и готовили документ всем миром, что называется, с «земли». 230 000 человек — в основном дальневосточников — приняли в этом участие. Предло-

жения собирались на специальном сайте, в регионах работали экспертные команды, поступившие предложения защищали главы регионов перед законодательными собраниями.

— В 2019 году вашему министерству были даны новые полномочия — развитие российских арктических территорий. Какая специфика у этого региона? Какие существуют проблемы, и какие готовятся планы развития арктических территорий? Насколько новое направление отвлечет внимание от Дальнего Востока?

— 26 февраля 2019 года Минвостокразвития перешли полномочия по развитию Арктической зоны Российской Федерации. Для того чтобы это развитие состоялось, необходимо было создать систему преференций для инвесторов. Другого способа подъема экономики просто не существует.

Система эта сегодня создана. 18 марта 2020 года Президент РФ подписал федеральный закон о льготах для «добычных проектов», здесь имеется в виду сфера переработки углеводородного сырья. 13 июля глава государства подписал пакет федеральных законов о государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктике.

Вся российская Арктика стала специальной экономической зоной. Причем крупнейшей в мире — почти 5 млн кв. км. Сегодня любой предприниматель, готовый вложить в Арктическую зону не менее 1 млн рублей, сможет получить статус резидента.

Кроме того, в регионе появилась первая территория опережающего развития — «Столица Арктики», она находится в Мурманской области. Первым резидентом ТОР стала компания «НОВАТЭК-Мурманск» с инвестиционным проектом «Центр строительства крупнотоннажных морских сооружений».

Также утверждены Основы государственной политики в Арктике, разработана Стратегия развития Арктики до 2035 года, на данный момент она находится на согласовании в Администрации Президента РФ, ждем в августе подписания документа. Также готова новая госпрограмма развития региона, в ближайший месяц мы ее внесем в Правительство РФ, а дальше мы рассчитываем на скорое принятие.

Это большая работа, хотя и это только первый этап пути. Для того чтобы сформулировать четкие цели и задачи, мы должны были понять, что представляет собой Арктика сегодня, каковы отправные точки.

— И это...

— С одной стороны, арктические территории дают очень большой вклад в экономическое развитие всей страны: здесь добывается 83% всего российского газа и 17% всей российской нефти. На Арктику приходится почти 10% всех инвестиций в экономику России — всех вместе: отечественных и иностранных. Здесь начинает активно развиваться судоходство, а вместе с ним и портовая инфраструктура. Я имею в виду Северный морской путь.



В рамках «Единой субсидии» впервые за 40 лет на Дальнем Востоке ремонтируют трамвайные пути. Фото Минвостокразвития России

В 2018 году его грузооборот составил более 20 млн т, это в два раза выше, чем годом ранее. А в 2019 году — уже 31,5 млн тонн. Даже в этом особенном из-за пандемии и падения цен на энергоресурсы году в первом полугодии объем перевозок по Северному морскому пути вырос на 2%.

С другой — при всем этом на большинстве арктических территорий низкое качество жизни. Здесь меньше продолжительность жизни, выше смертность трудоспособного населения, выше уровень безработицы и бедности. Здесь высокая изношенность социальной инфраструктуры: школ и больниц. Почти отсутствует спортивная и культурная жизнь: нет современных спортивных комплексов, разрушены сельские клубы. Не везде так, но это факт. Плотность транспортной инфраструктуры в десять раз меньше среднероссийской.

И вот мы имеем дело с таким колоссальным разрывом: с одной стороны, огромный вклад в экономику, с другой — удручающее состояние социальной сферы, которое формирует качество жизни людей. Наша главная задача в этот пятнадцатилетний период — этот разрыв ликвидировать. Конечно, нельзя допустить, чтобы эти задачи отвлекли внимание от развития Дальнего Востока. Поэтому дополнительно привлекли специалистов и в министерство, и в наши институты развития.

— Пятнадцать лет — не такой уж большой срок для территорий, где десятилетиями ничего не строилось. Получится ли преодолеть отставание?

— В российской Арктической зоне живет всего 2,5 млн человек, причем 90% из них — в городах. Поэтому, в первую очередь, надо приводить в порядок именно города, чтобы там формировалась комфортная среда для жизни людей.

Но принципиальная задача — обеспечить доступность медицины и образования не только в городах, а во всех населенных пунктах. Чтобы люди даже в самых маленьких поселениях могли вовремя обратиться к врачу. Дети должны иметь возможность получать качественное образование. Для этого надо многое пересматривать в существующих стандартах профильных министерств, надо привлекать специалистов — врачей, учителей на эти территории, создавать для них стимулы работать здесь.

Вторая важнейшая задача — обеспечить круглогодичную транспортную доступность всех населенных пунктов. Это не значит, что нам нужно дороги построить к каждому, это невозможно. Но обеспечить за 15 лет посадочные площадки в каждом пункте и работу авиации, которая будет по доступным для людей ценам осуществлять перевозки, — вполне реально.

И третья задача — обеспечить связь, широкополосный доступ в интернет во всех населенных пунктах Арктики.

Сейчас качество интернета во многих арктических регионах не выдерживает никакой критики, где-то его и вовсе нет. А ведь это выход в мир. Необходимо снять это серьезное ограничение, оно сейчас очень довлеет над людьми.



Проект Амурского газоперерабатывающего завода. Фото ПАО «Газпром»

— Теперь главный вопрос: как это сделать?

— Здесь не обойтись без развития экономики. Необходимо увеличивать вклад Арктики в экономическое развитие страны. Нужно создавать рабочие места, потому что качество жизни — это прежде всего доходы людей. Да, сегодня зарплата в Арктике в 1,6 раза выше, чем в среднем по России. Но и стоимость жизни там выше, не сравнить со средней полосой. Так вот, наша задача — создавать такие рабочие места, где реальная заработная плата была бы как минимум в два раза выше. Для этого необходимо способствовать тому, чтобы вводились новые месторождения.

Именно Арктика в ближайшие пятнадцать лет может сделать из России одного из крупнейших игроков на рынке сжиженного природного газа (СПГ).

Есть разные оценки экспертов того, сколько может производить регион, но минимальная планка — 90 млн т в год, средняя планка — 120 млн т в год к 2035 году.

Это очень большой вклад (единственный крупный проект в Арктике — «Ямал СПГ» НОВАТЭК дает 16,5 млн т в год, сейчас компания строит второй завод — «Арктик СПГ-2». — Прим. ред.). Также надо понимать, что весь

этот сжиженный природный газ будет перевозиться по Северному морскому пути, а есть еще нефть и уголь — и это все только наши внутренние грузы. Таким образом, Северный морской путь может выйти на цифру 150 млн т, а это совершенно другой уровень развития инфраструктуры, это запрос на суда и технологии. Опять же, это новые рабочие места. Вот это и станет основным источником средств, за счет которых мы будем подтягивать социальную сферу.

Новые производства — это налоги в бюджеты различных уровней, на эти деньги строятся школы, детские сады, дороги. Это то, за счет чего действительно можно ликвидировать разрыв между качеством жизни в Арктике и центральных регионах России.

— В то время, когда вы работали губернатором Амурской области, было начато строительство моста через Амур Благовещенск — Хэйхэ. Когда по мосту наконец-то пройдут первые грузы? И осуществится ли проект транс-корейской железнодорожной магистрали?

— Строительство первого автомобильного моста между Благовещенском и китайским городом Хэйхэ завершено, в мае 2020 года получено разрешение на его эксплуатацию. Хочу отметить, это единственный подобный проект в стране, реализуемый без бюджетных средств, на условиях концессионного соглашения с последующей оплатой за него за счет провозной платы.

Общая длина мостового перехода РФ — КНР составит 20 км 226 м, из которых почти 14 км — российская часть. Длина моста над рекой Амур — 1080 м. Пропускная способность: 630 грузовых автомобилей, 164 автобуса, 68 легковых автомобилей и около 5500 человек в сутки.

Если бы не пандемия, то движение по мосту сразу бы началось, так что ждем нормализации эпидемиологической ситуации.

Проекту интеграции транскорейской железной дороги в Транссиб уже несколько лет. В 2014 году был восстановлен участок дороги между станциями Хасан (Россия) и Раджин (КНДР) силами российской стороны. Безусловно, возобновление сообщения между двумя Кореями позволило бы существенно ускорить доставку грузов из Южной Кореи в Европу через Транссиб (сейчас она осуществляется по морю). Однако тут должна быть единая воля этих государств. Северная Корея заинтересована в проекте, дело за Южной.

— Каким вы видите дальнейшее развитие сотрудничества Дальнего Востока с Китаем? Насколько справедливы упреки, что Дальний Восток становится сырьевым придатком Китая? Как должна быть ориентирована экономика для развития успешных партнерских связей с этой страной? Насколько нужно ориентироваться только на Китай, а не на весь Азиатско-Тихоокеанский регион, что такие связи принесут стране в целом и Дальнему Востоку в частности и какими они должны быть?

— Китай — один из наших стратегических партнеров. Это логично хотя бы потому, что почти вся российско-китайская граница, за исключением короткого западного участка в 50 км, приходится именно на Дальний Восток. А это более 4000 км. В дальневосточных территориях развития и свободном порту Владивосток реализуется более 50 проектов с участием китайских инвестиций общим объемом \$2,7 млрд. Сферы разные: нефтегазохимия и сельское хозяйство, рыба и аквакультура, транспорт и логистика, промышленное производство и лесопереработка. Доля китайских инвестиций составляет 59,1% от общего объема иностранных инвестиций в ТОРы и СПВ. Что интересно, миф о том, что Китай, можно сказать, «оккупировал» Дальний Восток, существует только за пределами нашего региона. Приезжайте, посмотрите сами. В ТОРы и СПВ всего около 10% иностранных инвестиций, и только половина от этого объема — китайские. Между нашими территориями растет товарооборот: по итогам 2019 года он вырос на 7% и составил \$10,5 млрд.

Однако товарооборот с Республикой Корея, небольшим государством, с которым Дальний Восток даже не граничит, но находится в непосредственной близости, за прошлый год почти уравнился с КНР и составил \$10,13 млрд. Вот вам и экспансия Китая, и его сырьевой придаток!

Наше сотрудничество с КНР может быть более обширным, и мы с китайской стороны совместно над этим работаем. Первое: Россия и Китай поставили задачу нарастить объем несырьевого экспорта, а также к 2024 году достичь объема экспорта сельхозпродукции в \$ 45 млрд, из которых \$ 6,1 млрд, или 13,6%, — доля Дальнего Востока. Второе: в 2018 году в рамках Восточного экономического форума мы с Министерством коммерции Китая подписали Программу развития российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах на Дальнем Востоке Российской Федерации на 2018—2024 годы.

Документ определяет приоритетные отрасли и механизмы для российско-китайского инвестиционного сотрудничества на Дальнем Востоке. Среди отраслей — газо- и нефтехимическая промышленность, добыча и переработка полезных ископаемых, транспорт и логистика, сельское хозяйство, лесная промышленность, аквакультура и туризм. Эти отрасли являются приоритетными и для Дальнего Востока в целом. Работаем над реализацией проектов совместно с китайской стороной.

Что касается вопроса, нужно ли ориентироваться исключительно на Китай, а не на весь АТР. Безусловно, КНР — вторая экономика планеты, а некоторые эксперты считают, что и первая, но, конечно, мы не ориентируемся исключительно на Китай. Мы работаем и с другими странами. Например, активизировалось сотрудничество с Индией. В ТОРы и СПВ реализуется пять проектов с участием индийских инвестиций на сумму \$ 800 млн.

Среди них — первая на Дальнем Востоке фабрика по обработке алмазов, ведь индусы — мировые лидеры в этой сфере.

В сентябре прошлого года, накануне Восточного экономического форума, Владивосток посетила самая многочисленная делегация Индии, которую эта страна когда-либо посылала в другое государство. Представители более 130 индийских компаний, главы четырех индийских штатов приехали обсуждать сотрудничество с Дальним Востоком. Возглавил делегацию министр торговли и промышленности Пиюш Гоял. У нас работают инвесторы из Японии, Республики Корея, Сингапура, Австралии. Так что мы открыты для всех.

— Как бы вы оценили стиль вашей работы? Вы — министр-реформатор? Технократ? Умеренный консерватор? Или в такой работе, как развитие Дальнего Востока и Арктики, нет места одному магистральному направлению, но в зависимости от задач и целей нужно использовать все?

— В условиях такой многозадачности сложно придерживаться одной стратегии. Где-то необходимы реформаторские качества, где-то, наоборот, консерватизм. Есть одно правило, и оно на все века: главное — это команда.

Если ты смог подобрать единомышленников, профессионалов, готовых работать с высокой самоотдачей и именно на результат, а не ради процесса, то дело всегда пойдет. В Министерстве РФ по развитию Дальнего Востока работают именно такие люди. ■

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ОБУСТРОЙСТВЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»: ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО ЭКСПЛУАТАЦИИ

На сегодняшний момент в России экспертиза проектной документации с использованием информационных моделей проведена только по двум промышленным объектам — пилотам Блока разведки и добычи ПАО «Газпром нефть». Полученный опыт позволил компании понять требования и ожидания Главгосэкспертизы России, пересмотреть методику разработки информационных моделей и определить ключевые направления использования технологий для всех участников процесса.

Современные задачи по сокращению сроков реализации проектов и повышению эффективности их реализации требуют современных решений, одно из которых — цифровизация процессов капитального строительства. Компания «Газпром нефть» одной из первых в отрасли приняла решение о переходе на разработку проектно-сметной документации площадных объектов на основе информационных моделей. Широкое применение информационных технологий позволило сделать процесс проектирования намного динамичнее, каче-

ственнее, а проектные решения — более точными и оптимальными.

Информационное моделирование позволяет создавать прототипы будущих объектов с высокой степенью детализации и открывает новые возможности для всех заинтересованных сторон, участвующих в жизненном цикле объекта. Проектная организация, застройщик и эксплуатирующая организация на всех этапах использования информационной модели могут оценить взаимное размещение основных и вспомогательных объектов

Еты-Пуровское нефтяное месторождение. Фото ПАО «Газпром нефть»

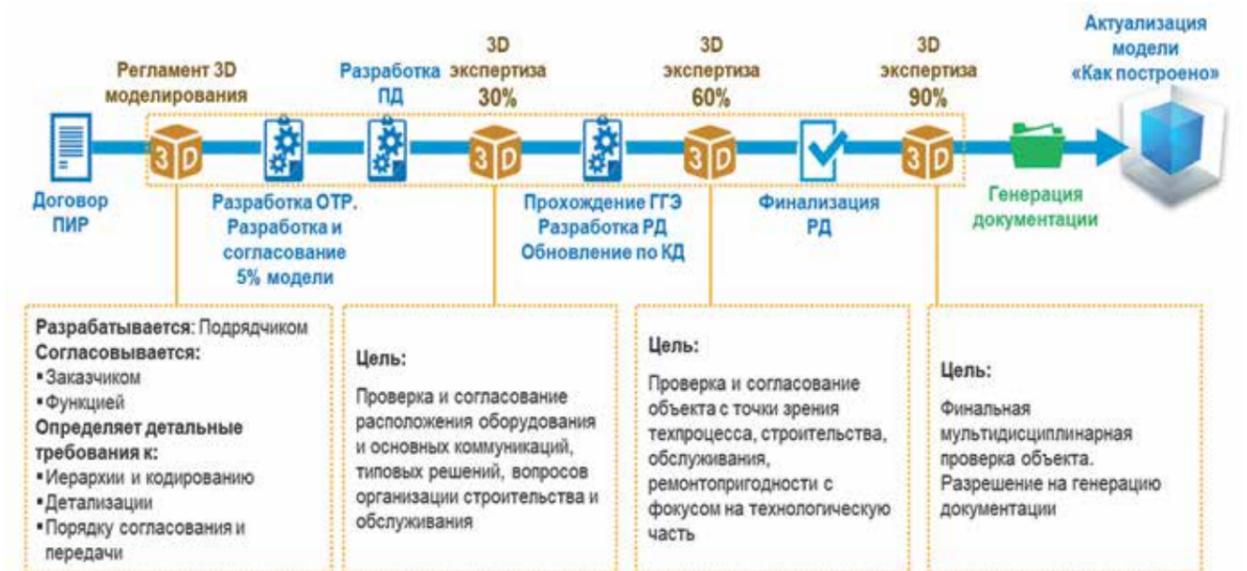


Рис. 1



Сергей
Владимирович
БУТОРОВ

лидер функционального направления ПИР блока РАЗВЕДКА и ДОБЫЧА ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ», начальник ДЕПАРТАМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ и ИНТЕГРАЦИИ ПРЕДПРОЕКТНЫХ РАБОТ ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ-РАЗВИТИЕ»



Кирилл
Леонидович
ПСЯНЧИН

начальник ОТДЕЛА ПО ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИМ РАБОТАМ ООО «ГАЗПРОМНЕФТЬ — ЗАПОЛЯРЬЕ»



Тимур
Айратович
ИМАЕВ

главный инженер ПРОЕКТА ПАО «ГИПРОТЮМЕННЕФТЕГАЗ»



Айдар
Ривинерович
ШАРАФУТДИНОВ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ООО ПФ «УРАЛТРУБОПРОВОДСТРОЙПРОЕКТ»

с учетом рельефа местности, эргономичность и безопасность тех или иных технических решений. Возможность детальной оценки решений на начальных этапах реализации проекта позволяет избежать значительного количества ошибок, которые до перехода на проектирование в трехмерной среде с помощью информационного моделирования выявлялись только на этапах строительства.

Наполнение и детализация информационной модели выполняются на всех этапах проектных работ (рис. 1). Это позволяет не сдерживать проработку объекта на ранних стадиях и в то же время поэтапно наполнять модель данными к моменту завершения рабочей документации.

Для снижения количества ошибок при разработке проектно-сметной документации на основе информационного моделирования в Блоке разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» приняты внутренние стандарты, регламентирующие требования к ИМ в соответствии с этапностью разработки моделей.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ВИМ-ПРОЕКТА ПОЛНОГО ЦИКЛА

Впервые в Блоке разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» информационное моделирование полномасштабно использовалось при обустройстве месторождения в Ираке с нефтяной и газовой инфраструктурой, кустовыми площадками, объектами транспорта углеводородов и поддерживающей инфраструктурой. Основной подрядчик — компания Samsung Engineering, работавшая по схеме EPC (Engineering, procurement and construction — контракт полного цикла: «Проектирование, поставка, строительство»), на тот момент имела соответствующие инструменты, технологии и опыт применения информационного моделирования. В части проектирования компания работала в среде общих данных, применяла проверки на коллизии, формировала спецификации и документацию на основе информационной модели объекта. В части закупок информационная модель использовалась как источник информации для отправки в интегрированную систему закупок на базе ERP (enterprise resource planning — планирование ресурсов предприятия), используя каталог стандартизированных материально-технических ресурсов и систему назначения уникальных кодов для всех элементов модели. На этапе строительства информационная модель поддерживалась в актуальном состоянии. На строительной площадке постоянно присутствовали ВИМ-инженеры, которые предоставляли консультации по использованию данных в информационной модели. Ежедневные планерки проходили с обязательным изучением фронта работ на модели.



Газовый завод в Бадре. Фото ПАО «Газпром нефть»

Роль заказчика в использовании цифровых технологий в Ираке заключалась в разработке требований к составу и содержанию информационной модели, проверке модели перед формированием документации и передаче ее супервайзерам по направлениям для контроля строительно-монтажных работ.

Опыт полного цикла обустройства месторождения с применением информационных моделей лег в основу тиражирования технологии на обустройстве новых месторождений «Газпром нефти» в России — Новопортовском, Мессояхском, Тазовском и Чаядинском месторождениях.

УРОВНИ ДЕТАЛИЗАЦИИ

В настоящее время в «Газпром нефти» приняты следующие уровни детализации информационных моделей:

1) Уровень 5% соответствует предпроектной проработке. Модель представляет собой предварительную схему генерального плана и цифровую модель рельефа. Оборудование принимается на основе объектов-аналогов. На технологических эстакадах показаны трубопроводы крупного диаметра (300 мм и выше), остальные моделируются полупрозрачными примитивами в виде коридоров коммуникаций.

2) Уровень 30% соответствует готовности модели на стадии «Проектная документация». Уточняется генеральный план. Коммуникации дополняются трубопроводами условного диаметра 100 мм и выше. Модель позволяет получить разрезы по коридорам коммуникаций, предварительные сечения и разрезы на площадках с оборудованием. На данном этапе есть возможность

получить из модели предварительные спецификации по материалам.

3) Уровень 60% соответствует готовности модели на стадии «Рабочая документация» на этапе выдачи уточненного строительного задания на основе полученной конструкторской документации от заводов-изготовителей. На модели представлены трубопроводы с условным диаметром 50 мм и выше, конструктивные узлы, фундаменты, металлоконструкции оснований, площадки обслуживания, лестницы. На данном этапе выполняется подробное моделирование раздела ОВК (системы отопления, вентиляции и кондиционирования).

4) Уровень 90% — максимальная степень детализации, принятая в компании «Газпром нефть». Позволяет получить на основе модели планы, разрезы, изометрические схемы, спецификации, а также выполнить с помощью программного комплекса компании привязку рабочей документации, конструкторской документации либо иной документации непосредственно к элементам модели.

Так называемое «прямое» 3D-проектирование с использованием информационного моделирования — когда на начальном этапе разрабатывается трехмерная модель с атрибутивной информацией, и уже на ее основе подготавливаются планы сетей, технологические и конструктивные узлы, разрезы коридоров коммуникаций и спецификации — позволило перейти всем службам заказчика на новый уровень экспертизы документации. Рассмотрение специалистом экспертизы «плоских» чертежей отдельных марок рабочей документации не позволяло воспринять объект «целиком», но с трехмерными информационными моделями процесс внутренней экспертизы перешел на новый уровень. Информационная модель позволяет оценить будущую эргономичность объекта и получить развернутую информацию по тому или иному оборудованию, а также понять пространственное расположение соседствующих объектов и возможное их влияние.

ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

В «Газпром нефти» жизненный цикл цифровых трехмерных моделей технологических площадок не заканчивается только на стадии проектирования — вся атрибутивная и графическая информация используется для организации управления ходом строительства и монтажа. Так как данные размещены в хорошо структурированных и логически связанных базах данных, то после ввода объекта в эксплуатацию легко организуются информационные системы по обслуживанию, инвентаризации, плановому ремонту и реконструкции нефтепромысловых объектов.

На этапе строительства объектов «Газпром нефть» информационная модель является местом для хранения всех данных, необходимых для проведе-

ния строительного-монтажных работ — таких как проектно-сметная документация, сводные ведомости и спецификации, конструкторская и исполнительная документация, паспорта объектов. Использование этой информации как службами заказчика, так и подрядными организациями, выполняющими поставку оборудования, строительного-монтажные и пусконаладочные работы позволяет:

- планировать и отслеживать процесс строительства за счет наглядного представления объекта на разных его этапах, моделировать процесс строительного-монтажных работ, следить за ходом их выполнения;
- снижать стоимость закупок за счет своевременного отслеживания изменений, вносимых в проект, и формирования точных спецификаций по 3D-моделям;
- снижать стоимость работ за счет автоматизации проверки и исправления поступающей информации, автоматического наполнения данными эксплуатационных систем за счет централизованного хранения данных и ускорения поиска актуальной информации.

Сквозное проектирование с передачей технологических характеристик с этапа проектирования на последующие этапы жизненного цикла объекта впервые пилотно применили на проектах ЦПС, ПСП и ГТЭС Новопортовского месторождения, выполненных для ООО «Газпром нефть Новый Порт» долгосрочным партнером по проектированию ПАО «Гипротюменнефтегаз» (рис. 2).



Рис. 2. 3D-модель объектов Новопортовского месторождения

За основу для создания информационных моделей была принята база данных оборудования проектной организации, насчитывающая порядка 300 000 элементов, включая базу данных труб, элементов трубопроводов, арматуры, технологического оборудования и строительных конструкций. Чем больше информации содержат элементы этой базы, тем более универсальной будет информационная модель.

В базу данных оборудования вносилась информация о геометрических и технологических параметрах

объекта, а именно габаритные размеры, диаметр, толщина стенки трубопровода, допустимое давление, ГОСТ или ТУ, материал, тип изоляции и ряд других. Но для использования информационных моделей в процессе эксплуатации объектов добавлялись эксплуатационные параметры, такие как год ввода в эксплуатацию, степень коррозионности, показания датчиков измерительной аппаратуры и т. д.

Развитие базы данных оборудования — непереносимое условие использования информационной модели на протяжении всего жизненного цикла объекта.

Процесс создания технологической схемы состоял из этапов:

- создание технологической схемы процесса;
- расчет основного оборудования (сепараторов, нагревателей и т. д.);
- создание расчетной схемы основных материальных потоков;
- создание технологической схемы отдельных блоков — блоков сепарации, насосной и т. д.;
- создание блочной схемы в соответствии с компоновкой генплана.

АЙДАР РАСИМОВИЧ САРВАРОВ
директор дирекции по крупным проектам
ПАО «Газпром нефть»:

«Развитие информационного моделирования — важное направление деятельности ПАО «Газпром нефть» в области капитального строительства. Внедрение данной технологии позволяет перевести процессы управления проектами на качественно более высокий уровень с комплексной оценкой принятых технических решений, как с точки зрения соответствия стандартам и нормативам, так и с точки зрения эргономичности и безопасной эксплуатации объекта. Для раскрытия полного потенциала трехмерных технологий необходимо и дальше целенаправленно и последовательно проводить интеграцию цифровых решений в производственные процессы и реализовывать проекты по созданию и экспертизе объектов капитального строительства на основе цифровых моделей. В этом плане ПАО «Газпром нефть» готово задавать направление развития для нефтяной отрасли в целом».





Нефтеналивной терминал «Ворота Арктики»

Для каждого из этих этапов существовали свои принципы построения. На основе различных алгоритмов производилось автоматическое разбиение схемы на под-схемы и свободные потоки. Выделялась основная схема процесса, и далее производилась работа с ней.

При расчете основного технологического оборудования использовалась как информация от заводов-изготовителей, так и собственная база данных, созданная в проектно-институте. Расчет трубопроводов выполнялся на основе материальных потоков принципиальной схемы. Реализованное в проектной организации прикладное решение позволило автоматически распознавать тип потока и на основе его параметров генерировать набор диаметров труб с учетом различных коллизий.

После всех проведенных расчетов формировалась интеллектуальная технологическая схема, основная задача которой — максимальное насыщение атрибутивной информацией каждого элемента схемы. По оборудованию — тип, основные характеристики, по арматуре — давление, диаметр, обозначение, завод-изготовитель, по обвязочным трубопроводам — диаметр, ГОСТ, тип изоляции, обогрев. Вся атрибутивная информация для

элементов схемы использовалась из единой базы данных оборудования, и параметры из элементов автоматически передавались в элементы трехмерной модели. Для тех элементов, которых еще нет в накопленной базе оборудования, выдавалось задание на их подготовку.

Контроль, проверка размещения объектов на площадке велись в интерактивном режиме, в том числе на визуализированных моделях путем виртуальных облетов. Во время разработки проекта смежные подразделения проектной организации подключали модели друг к другу для согласования принятых решений, устранения коллизий и ошибок.

Так, группы специалистов разного профиля работали параллельно над созданием детализированной трехмерной математической модели, причем каждому проектировщику была доступна вся информация о проекте. Данный этап, как и все предыдущие, опирался и реализовывался на «интеллектуальном» принципе — насыщении ПСД, поступающей к проектировщику, дополнительной технологической информацией. При формировании технологической потоковой схемы каждый ее элемент, помимо графического смысла, нес в себе большое ко-

личество атрибутивной информации. Именно на основе этой информации система автоматически трансформировала условное обозначение технологической схемы в трехмерный элемент или набор элементов оборудования.

К моменту завершения проектов получили необходимую для ведения строительно-монтажных работ проектно-сметную документацию, но что более важно, информационные модели по проектам интегрировали с графиками СМР, получив строительные мульти-D-модели, которые сопровождали и корректировали по результатам исполнительной документации и передали вместе с реальными объектами в эксплуатацию.

На основе полученного опыта реализованных проектов с использованием трехмерных технологий как за рубежом (в Ираке), так и в России (на Новопортовском месторождении) Блок разведки и добычи ведет масштабную работу по доработке системы управления инженерными данными на основе информационных моделей, интеграции моделей с системами календарно-сетового планирования и материально-технического обеспечения, которые активно используются для сравнения

с фактом строительства, полученным в результате фотограмметрии (рис. 3) и лазерного сканирования (рис. 4). По результатам лазерного сканирования формируются модели «как построено» и автоматизируется подготовка исполнительной документации.



Рис. 3. Результаты фотограмметрии



Рис. 4. Визуализация результатов лазерного сканирования

АЛГОРИТМ РАБОТЫ С ПРОЕКТИРОВЩИКОМ

В Блоке разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» разработана система нормативно-методических документов, на основе которых формируется конечный результат всей работы проектных организаций. На текущий момент для разработки информационной модели в периметре компании утвержден типовой документ «Регламент по разработке и экспертизе трехмерных информационных моделей площадных объектов добычи, сбора, подготовки нефти, газа и воды» (типовой регламент).

Данный документ включает в себя весь перечень требований для разработки трехмерных информационных моделей проекта: атрибутивный состав элементов, колеровку, иерархию модели, требования к детализации для каждой стадии разработки модели. Кроме требований

к моделям проектной организации в документе указаны требования к моделям поставщиков, а также порядок проведения заказчиком экспертизы моделей для каждой стадии готовности. Типовой регламент сформирован на основе опыта разработки моделей проектными организациями, а также включает в себя специфические требования заказчика с учетом потребностей строительства и эксплуатации.

В Блоке разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» принят следующий алгоритм работы с проектными организациями по трехмерному моделированию.

На этапе проведения конкурсных процедур к проектным организациям выставляются требования по опыту выполнения работ с применением трехмерного моделирования и генерацией документации (планов, разрезов и спецификаций) на основе трехмерной модели по технологически сложным площадным объектам по направлениям:

1. Инженерные сети (трубопроводы).
2. Оборудование.
3. Строительная часть.
4. Генплан.
5. Электрические системы.
6. Системы АСУТП.
7. Системы связи и оповещения.

Также предъявляются требования по наличию опыта поддержки среды трехмерного проектирования и каталога стандартных изделий, управлению сроками и качеством трехмерной модели.

После заключения договора осуществляется разработка дополнительных нормативных документов для формирования модели на основе типового регламента по каждому проекту. Регламент по информационному моделированию для конкретного проекта подробно описывает специфику моде-



Мессояха — самое северное из разрабатываемых на суше в России месторождений

лирования с учетом возможностей программного обеспечения проектной организации, весь перечень атрибутов, их будущее наименование в сводной модели, формируемой из моделей различного САПР, описывается иерархия каждого раздела модели, так как разное программное обеспечение имеет различные возможности по формированию иерархии сводной модели, утверждается финальный вариант колеровки всех элементов модели, порядок передачи модели заказчику и проведения экспертизы.

Согласно требованиям Блока разведки и добычи ПАО «Газпром нефть», проектная организация при разработке графической части использует не только геометрические примитивы (точка, отрезок, полилиния), но и более сложные объекты (трасса, трубопровод, топографическая поверхность), хранящие легко идентифицируемые семантические данные и модифицируемые в течение жизненного цикла объекта проектирования.

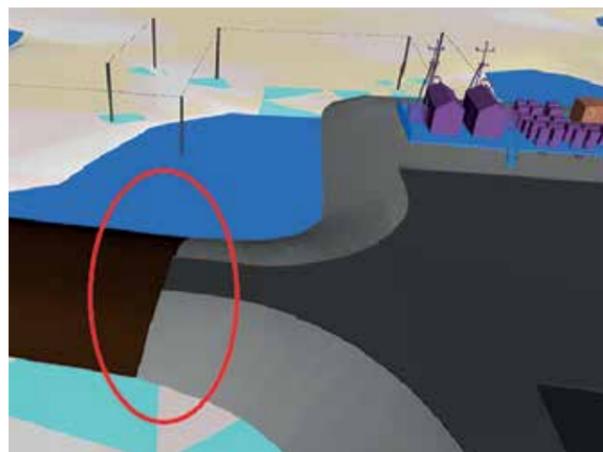
Использование более сложных, целостных объектов вместо геометрических примитивов, их публикация в едином информационном пространстве с возможностью смежным специальностям привязываться к этим объектам уменьшает «человеческий» фактор при обмене заданиями между отделами проектной организации (через интеграционные утилиты — например, экспорт пространственного положения трубопровода в расчетные программы). Технология информационного моделирования не позволяет исполнителю передать ошибочное решение смежному исполнителю, и многие коллизии исправляются до того, как эти решения публикуются для анализа другими участниками процесса, в том числе — для внутренней экспертизы (рис. 5). Часть несоответствий выявляется на стадии проверки сводной информационной модели через применение инструмента поиска коллизий с выгрузкой таблицы регистрации ошибок. Таким образом, прежде чем документация и информационная модель направляется заказчику и в органы государственной экспертизы, проект проходит дополнительно два этапа проверки.

СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ГУРЕЕВ

начальник Департамента капитального строительства ПАО «Газпром нефть»:

«Внедрение информационного моделирования уже сейчас создает для нас широкие возможности по развитию и тиражированию инновационных технологий в капитальном строительстве, таких как: автоматизация процессов строительного контроля, комплектация и управление бюджетом проекта, широкое применение инструментов дополненной, виртуальной реальности, робототехники, а также построения автоматизированных систем технического обслуживания объектов после их сдачи в эксплуатацию. Вместе с тем в настоящее время существуют значительные барьеры для легитимизации информационного моделирования на всех этапах жизненного цикла проектов в связи с отсутствием нормативно-правовой базы и единых подходов. Необходимо отметить важную роль Главгосэкспертизы России в решении данных вопросов. Представители Главгосэкспертизы формируют основополагающие требования и закладывают фундамент общей информационной межотраслевой среды».





САПР, используемый при моделировании объектов Блока разведки и добычи ПАО «Газпром нефть», поддерживает:

- параметрическое моделирование объектов;
- присвоение семантики (атрибутов) элементам модели;
- формирование иерархии элементов;
- формирование спецификаций;
- генерацию 2D-чертежей.

Используемые подрядными организациями САПР имеют интерфейс прикладного программирования, и проектные организации интегрируют свои внутренние надстройки для оптимизации процессов проектирования.

Рис. 5. Иллюстрация междисциплинарного взаимодействия на основе информационной модели: линия стыковки поверхностей площадки куста скважин и подъездной автодороги

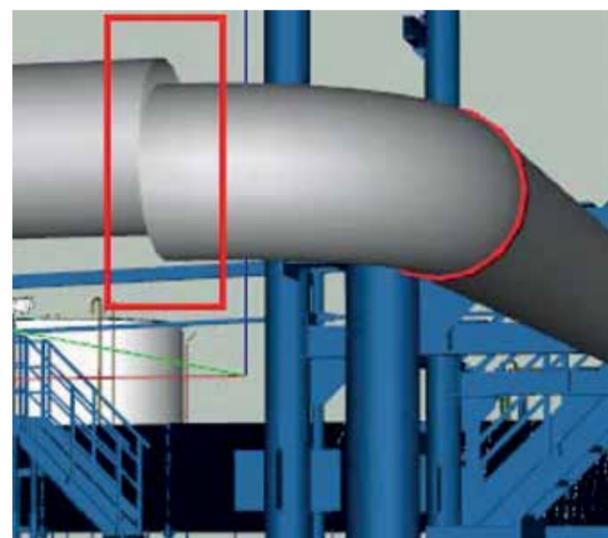
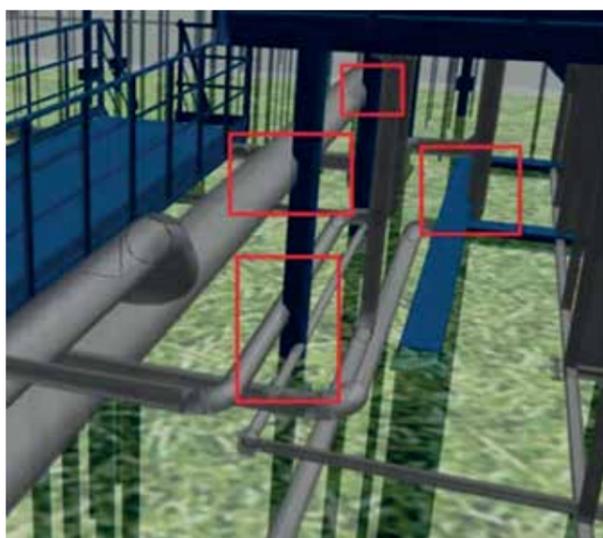
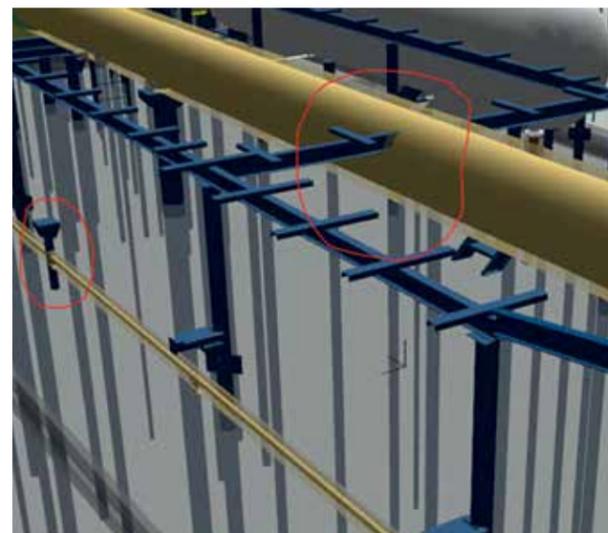


Рис. 6. Примеры ошибок

Требования, предъявляемые к форматам готовых моделей объектов Блока разведки и добычи ПАО «Газпром нефть»:

- возможность структурирования атрибутивного наполнения модели;
- объем готового файла, доступный для беспрепятственного обмена между всеми потребителями информации без применения дополнительных носителей информации;
- доступность файла для его просмотра в различных САПР.

ВНУТРЕННЯЯ ЭКСПЕРТИЗА ЗАКАЗЧИКА

Ключевой этап разработки информационной модели — проведение заказчиком совместно с проектной организацией экспертизы модели объекта. В Блоке разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» приняты два формата экспертизы: «очная» и «заочная».

При заочном формате информационная модель как один из ключевых документов передается заказчику

вместе с пакетом проектно-сметной документации для рассмотрения принятых технических решений по проекту. Все замечания от специалистов заказчика консолидируются в одном документе и направляются для рассмотрения и корректировки в проектную организацию.

При «очной» экспертизе информационной модели специалисты заказчика и проектной организации собираются на одной площадке.

Модель последовательно по позициям генплана рассматривается совместно с пакетом документации, вносятся и фиксируются замечания. Во время экспертизы особое внимание уделяется заложенной металлоемкости, общей застройке проектируемой площадки, а также удобству эксплуатации оборудования, приборов КИПиА и арматуры (рис. 6). Исправление замечаний анализируется уже в заочном формате. После корректировки модели и документации выносится решение о выпуске проектной или рабочей документации для государственной экспертизы или передачи подрядной организации для осуществления строительно-монтажных работ.

Проведение подобных экспертиз заказчика с визуализацией будущих объектов строительства значительно информативнее с точки зрения обнаружения и устранения технических ошибок и оптимизации технических

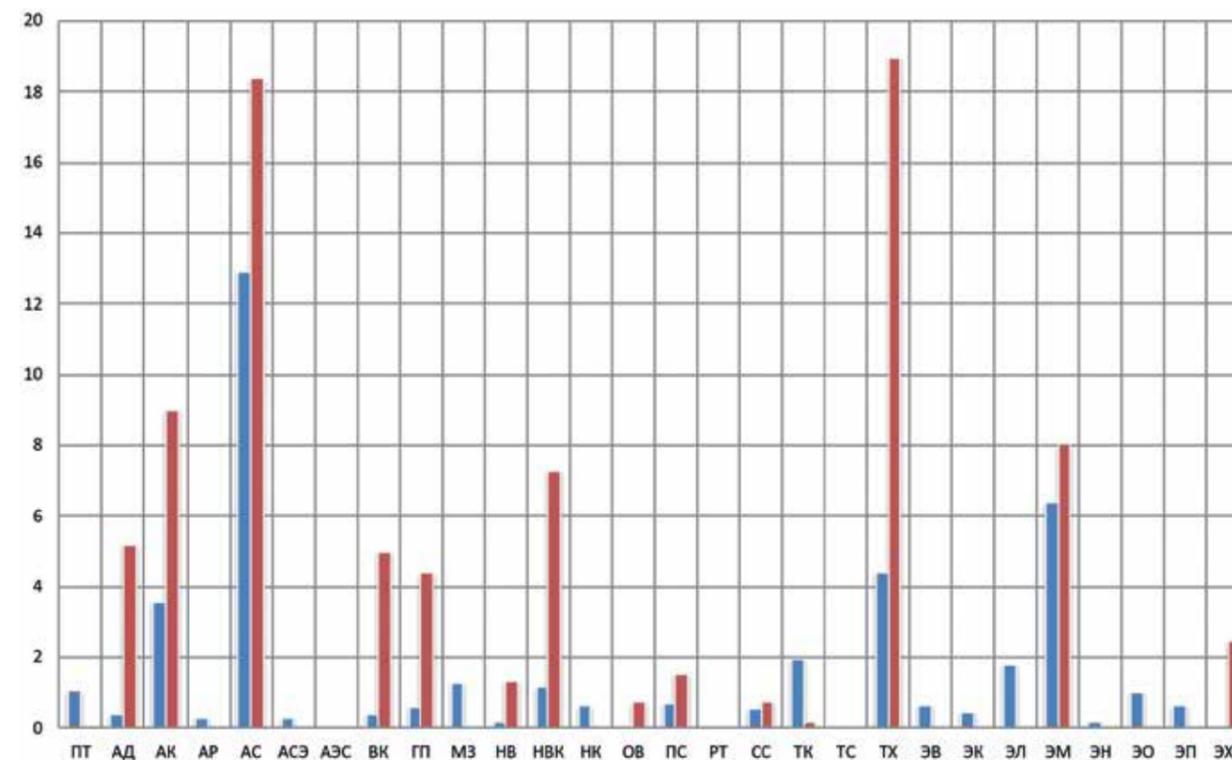


Рис. 7. Распределение относительного (шт./млрд руб.) количества замечаний по разделам проекта

решений, чем обычная экспертиза чертежей 2D-формата: выявляется до 60% ошибок, связанных с несоответствием нормативно-методической документации и (или) неоптимальностью принятых решений (рис. 7, 8). До 20% от указанных ошибок дают прямой экономический эффект на реализацию проекта еще на этапе экспертизы,

остальные замечания требуют уточнения экономического эффекта на следующих этапах. Сравнение результатов экспертизы показало существенное (в 10 раз) снижение количества замечаний к разделам, наиболее чувствительным к междисциплинарным коллизиям (сети, генплан), для 3D-проектов.

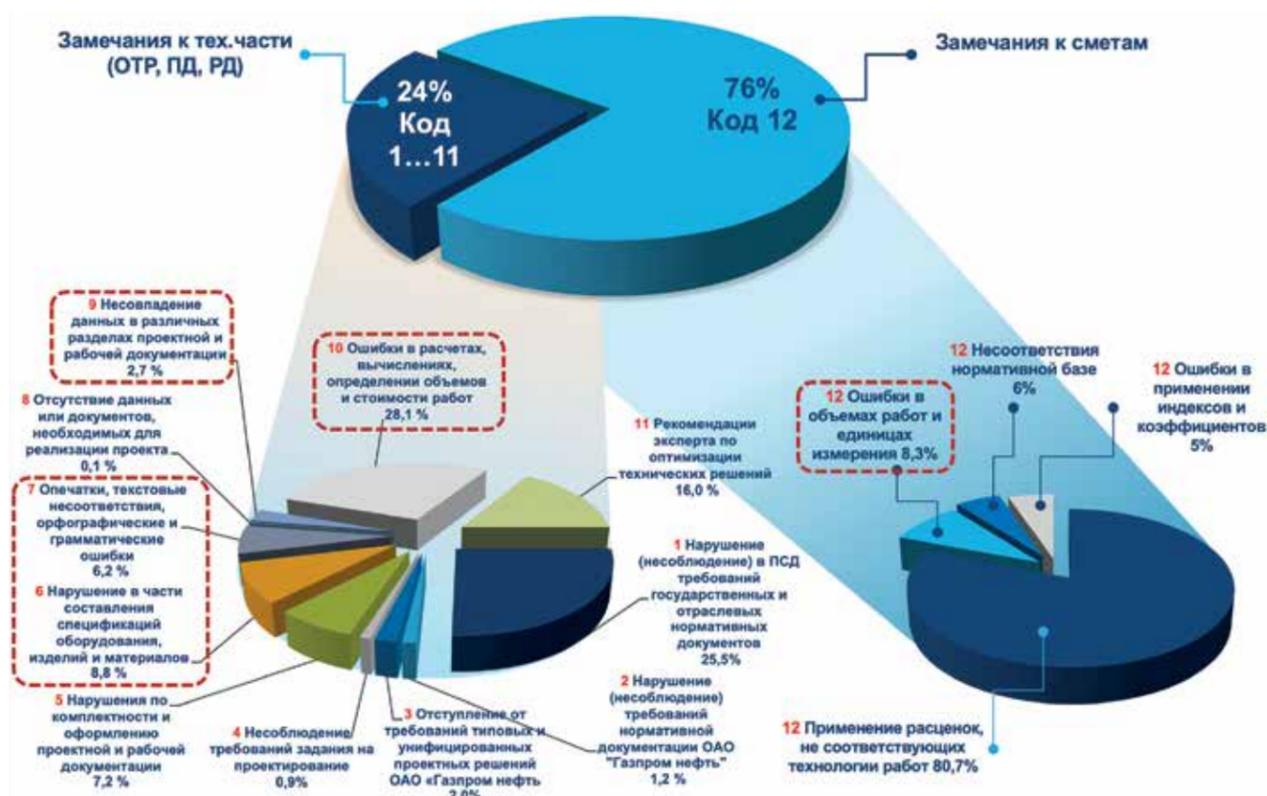


Рис. 8. Пример результата экспертизы

Компетенции экспертов системно развиваются путем проведения обучения как силами поставщика программного обеспечения для рассмотрения трехмерных BIM-моделей, так и силами специалистов, отвечающих за развитие цифровых технологий.

- Ассоциация иерархии традиционной документации и информационной модели по значимым объектам.
- Визуализация проектных решений с использованием ортогональных и изометрических проекций с корреспонденцией между информационной моделью и традиционной проектной документацией.
- Использование псевдослоев для выделения значимых объектов (увеличение читаемости модели за счет скрытия незначимых элементов для данного объекта (рис. 9)).

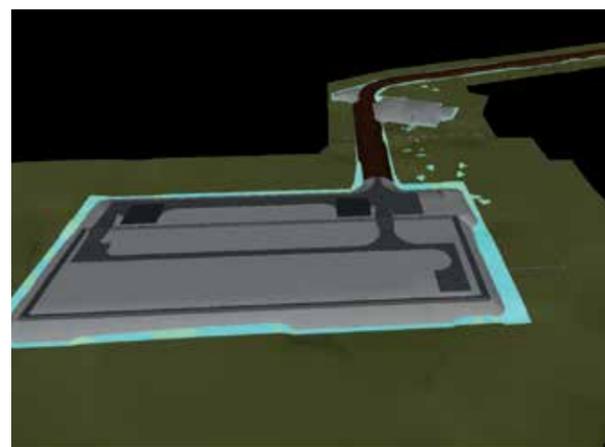


Рис. 9. Иллюстрация использования псевдослоя для выделения постоянного и временного землеотводов площадки куста скважин

- Навигация по проекту за счет использования ссылок на традиционную проектную документацию.

- Получение любых проекций и перспектив для оценки проектных решений и геологических условий, например получение информации о геологических слоях и границах многолетнемерзлых грунтов в любой точке площадки строительства (рис. 10).

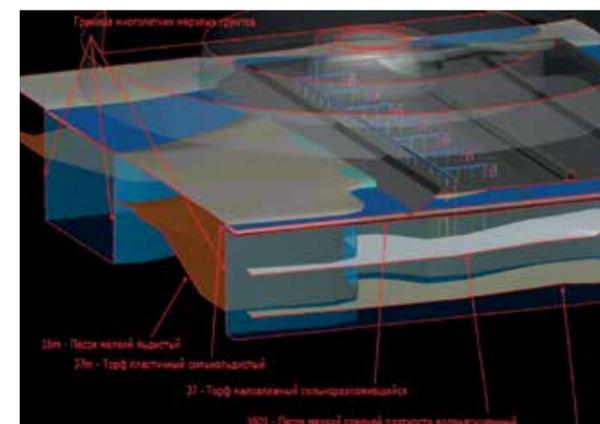


Рис. 10. Иллюстрация сечения площадки в произвольной плоскости для получения информации о геологических слоях и границах многолетнемерзлых грунтов

- Повышение информативности решений, связанных с безопасностью эксплуатации проектируемого объекта — выделение опасных зон и путей эвакуации.

Государственной экспертизе проектной документации с использованием информационной модели предшествовала презентация информационной модели в формате видеоконференцсвязи для экспертов, на которой были представлены предлагаемые сценарии использования информационной модели.



Установка подготовки нефти Чаядинского месторождения. Фото ОАО «Газпром нефть»

Замечания по результатам прохождения госэкспертизы не затронули геометрию и семантику модели, поэтому информационная модель не корректировалась. Замечания касались квалификации обводненных участков, наличия ограждения в период инженерной подготовки, и в результате снятия замечаний была скорректирована только текстовая документация.

Развивая полученные компетенции в информационном моделировании, в 2020 году «Газпром нефть» получила положительное заключение Главгосэкспертизы еще на одну проектную документацию, разработанную на основе информационной модели «Компрессорной станции Чаюдинского НГКМ (КС). Информационная модель была разработана для ООО «Газпромнефть-Заполярье» стратегическим долгосрочным партнером по проектированию ПАО «Гипротюменнефтегаз».

Все замечания специалистов Омского филиала Главгосэкспертизы были проанализированы и разделены на три функциональные группы в зависимости от мероприятий, необходимых для их устранения:

1. Замечания, для устранения которых необходимо доработать существующую информационную модель путем добавления в нее ряда объектов или атрибутивных данных на имеющихся позициях.
2. Замечания, для устранения которых необходима доработка методологии и системы информационного моделирования Блока разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» определенным функционалом, добавление инструментов анализа, подготовки отчетов, представления информации в требуемом виде.

3. Замечания, устранение которых в настоящее время не представляется возможным без значительных затрат на доработку информационной модели и внесения изменений в нормативно-правовую базу.

По итогам отработки замечаний первой группы модель КС была доработана и представлена в Омский филиал Главгосэкспертизы России. Замечания второй и третьей группы являются перспективным направлением по развитию использования информационной модели.

Несмотря на то, что изменение методологии и технологии проведения государственной экспертизы с включением в нее информационной модели — процесс длительный и трудоемкий, выводы экспертов указывают на безусловную перспективность их дальнейшего использования.

На текущий момент в Блоке разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» идет активная работа по доработке типового регламента по информационному моделированию, в том числе на основе полученного опыта проведения государственной экспертизы моделей.

В нормативном документе значительно расширены требования к атрибутивному составу, иерархии и детализации модели.

ПЕРСПЕКТИВЫ: ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ — ПУТЬ К ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Применение современных методов проектирования жизненно важно для проектных организаций, поскольку технологическое отставание, следование устаревшим

технологиям, несистематизированная работа в САПР — это их неизбежное разорение в ближайшие годы. Дальнейшее развитие использования информационного моделирования в проектировании объектов капитального строительства требует трансформации процессов в проектных организациях, и это несет с собой как большие возможности, так и существенные издержки и риски по временному снижению эффективности.

На сегодняшний момент в России уже есть результаты экспертизы проектной документации двух «пилотов» «Газпром нефти», разработанной с использованием информационных моделей. Но на двух пилотных проектах процесс взаимодействия с государственным органом не заканчивается. Только в 2020 году Блок разведки и добычи ПАО «Газпром нефть» планирует направить на экспертизу еще четыре проекта.

В целях получения большего синергетического эффекта в июле 2020 года «Газпром нефть» провела для Центрального аппарата и всех филиалов Главгосэкспертизы России 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, представители ПАО «Газпром нефть» входят в состав подкомитета 5 «Управление жизненным циклом объектов капитального строительства», включенного в структуру технического комитета по стандартизации 465 Минстроя России, и принимают активное участие в разработке нормативных документов по информационному моделированию.

Также в «Газпром нефти», помимо оценки технических решений на соответствие стандартам и нормативам надзорных органов, ведется оценка решений с точ-



ки зрения эргономичности и безопасной эксплуатации объекта (рис. 11). В сочетании с VR-технологиями модели используются в качестве тренажера для обучения персонала и моделирования действий возможных сценариев при эксплуатации объекта.



Рис. 11. Вариант визуализации границ действия строительного крана (ПОС)

Развитие информационного моделирования будет зависеть от дальнейшего развития цифровых технологий и от того, как быстро они будут внедряться для решения конкретных задач. Уверены, что опыт и деятельность «Газпром нефти» внесет свой вклад в развитие информационного моделирования в России на новом уровне. ■

СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ БУТОВ
лидер функционального направления ПИР Блока разведки и добычи ПАО «Газпром нефть»:

«Участвуя в пилотных проектах по экспертизе проектной документации, сформированной на базе информационных моделей, все участники процесса приобретают необходимый опыт по взаимодействию в совершенно новом «цифровом» формате, что, несомненно, отразится на деятельности всей нефтегазовой отрасли. Трехмерное моделирование сегодня позволяет специалистам выполнить качественное проектирование объекта при меньших временных и трудовых затратах, а непосредственное взаимодействие с Главгосэкспертизой России способствует не только формированию единых подходов к проведению экспертизы информационных моделей, но и разработке высокоэффективных правил и норм взаимодействия всех участников».





Наталья
Николаевна

АНДРЕЕВА

ЗАВЕДУЮЩАЯ КАФЕДРОЙ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ
ОБУСТРОЙСТВА МЕСТОРОЖДЕНИЙ
УГЛЕВОДОРОДОВ РГУ НЕФТИ И ГАЗА
(НИУ) ИМЕНИ И.М. ГУБКИНА

НАТАЛЬЯ АНДРЕЕВА: «Я — ФАНАТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Среди членов Совета государственной экспертизы — постоянно действующего совещательного и экспертно-консультативного органа, который вырабатывает предложения по самым важным вопросам, касающимся деятельности строительной экспертизы в России, — есть особенный человек. Это — Наталья Андреева, эксперт в области проектирования, разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений, доктор технических наук, профессор Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина, Почетный нефтяник России, Заслуженный работник Минэнерго РФ, Заслуженный деятель науки и техники ХМАО — Югры. Сегодня профессор Андреева участвует в принятии важнейших государственных решений, касающихся будущего нефтегазовых разработок. Мы поговорили с Натальей Николаевной об изменениях, которые происходят сегодня в отрасли.

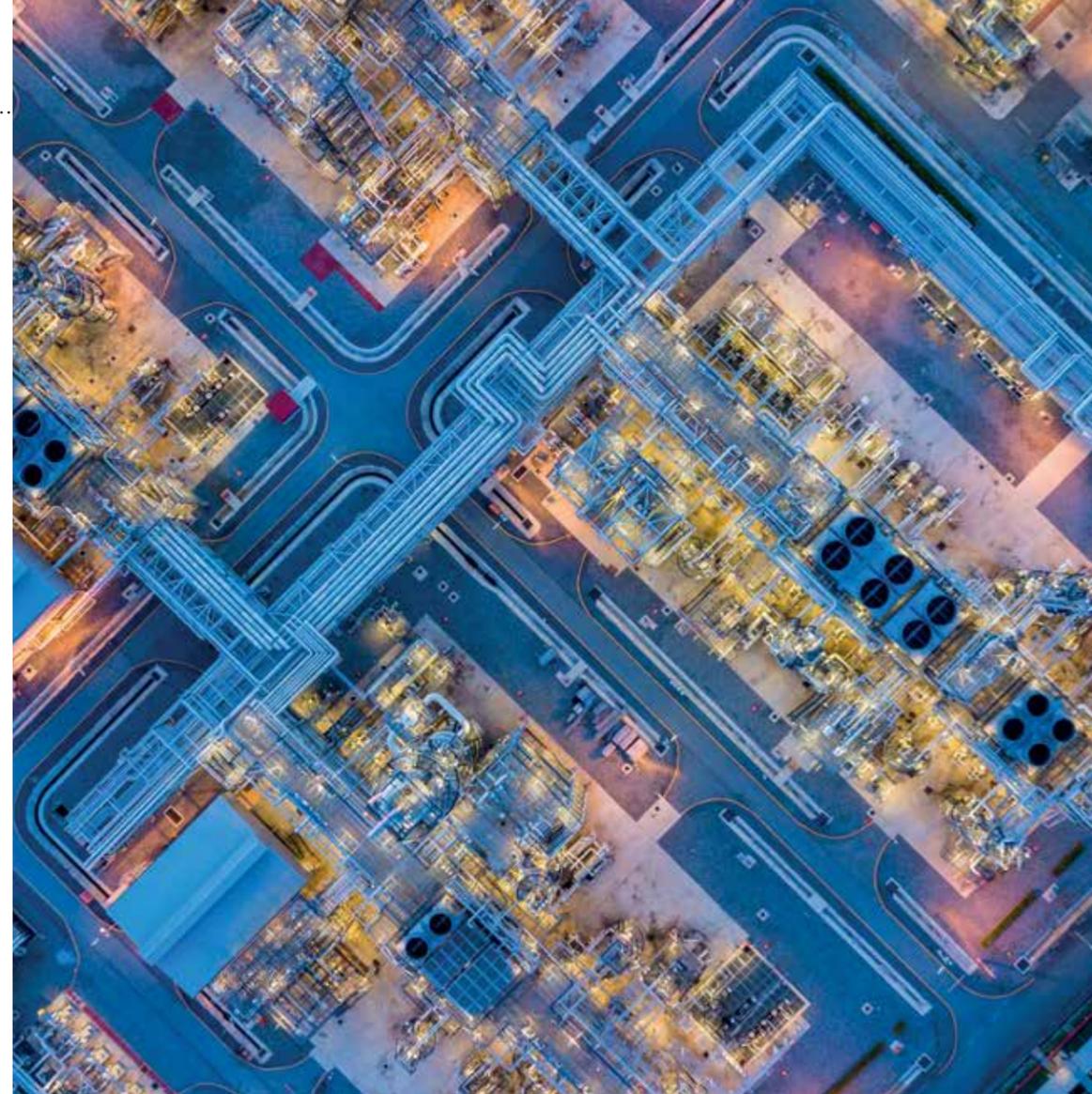
— Наталья Николаевна, для начала примите наши поздравления с вашим юбилеем и пожелания долгие годы оставаться такой же энергичной, генерировать ценные идеи и передавать свой богатый опыт и знания будущим нефтяникам — студентам РГУ им. Губкина. Почти 20 лет назад вы получили докторскую степень за тему «Проблемы проектирования, разработки и эксплуатации мелких нефтяных месторождений». Какие основные проблемы в этой области вы назвали бы сегодня?

— Моя докторская диссертация была написана в период бурного роста нефтяного рынка. В это время особенно остро ощущалось отставание сути основных технических решений по проектированию обустройства месторождений от смысла, заложенного в новые Законы РФ «О недрах», «О техническом регулировании», пакет экологических требований. Кроме того, на рынок вышли

люди, накопившие первичный капитал в иных сферах, им хотелось вложить его, как говорили тогда, «в десяток собственных скважин». Но решение по освоению мелко-го месторождения невозможно масштабировать, просто уменьшив в разы количество сооружений на крупном месторождении. И, честно сказать, крупное месторождение, в отличие от небольших, своими объемами добычи всегда «прикрывает» все ошибки хозяев бизнеса и проектировщиков.

Монография, которая легла в основу докторской диссертации, очень быстро разошлась по компаниям. Я видела свою книгу во многих кабинетах — потрепанную, с закладками, перепечатанную.

Но вы правы, проблемы остались. Сегодня хозяева мелких месторождений с большим трудом вступают в альянсы для создания общей производственной инфраструктуры: строительства дороги, ЛЭП, узла коммер-



ческого учета продукции. А без этого проекты освоения мелких месторождений по-прежнему будут убыточными.

— Вы руководите экспертной группой Министерства промышленности и торговли РФ, отвечающей за формирование нормативной базы для обеспечения возможности совместных испытаний импортозамещающей продукции предприятиями топливно-энергетического комплекса. Расскажите, пожалуйста, что удалось сделать в этом направлении с 2014 года?

— Считаю эту работу государственно важной, ведь случайно была образована экспертная группа, а министр промышленности и торговли РФ Денис Мантуров в своих выступлениях неоднократно обращался к теме испытаний импортозамещающей продукции. Только испытания могут достоверно подтвердить функциональные характеристики продукции и отразить их в стандартах для уверенного применения в проектах и наращивания экспортного потенциала.

Изучение мирового опыта показало, что испытательные центры и полигоны сами являются процветающим бизнесом и служат каналом диффузии инноваций от стартапов в промышленность.

Считаю крайне необходимым создание полигона по испытаниям строительных материалов и конструкций, особенно для условий Арктики и береговых линий. Мы готовы сотрудничать в этом направлении с заинтересованными организациями, потому что понимаем алгоритм концептуального проектирования полигона или испытательного центра.

Сейчас в стране создается несколько полигонов, например «Пальяновский», прямое назначение которого — испытания импортозамещающей продукции для нефтегазовой отрасли. Пальяновское нефтяное месторождение расположено в Октябрьском районе Ханты-Мансийского автономного округа, входит в состав Краснореннинской группы. Начальные запасы нефти здесь составляют 100 млн тонн. Месторождение было открыто в 1982 году. В 2016 году на Пальяновской пло-



щадки были пробурены две высокотехнологичные горизонтальные скважины и получен промышленный приток 45 тонн нефти в сутки. В марте 2018 года на территории Пальяновского месторождения началась разработка баженновской свиты. Идут переговоры о морском полигоне, специализированных испытательных стендах для испытаний криогенной продукции.

— **Как вы оцениваете изменения, происходящие в отрасли сейчас: внедрение бим-технологий, цифровизацию отрасли в целом, экспертное сопровождение проектов?**

— Я уже много лет являюсь фанатом информационных технологий. Еще когда я работала генеральным директором инжиниринговой компании, убедилась, какой великолепный экономический эффект дает коллективная работа проектировщиков в едином информационном пространстве. У нас производительность выросла в разы за счет сокращения сроков, поддержки собственного архива аналогов, уменьшения коллизий.

Если вы знаете, кафедра, которой я руковожу в РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, единственная в стране выпускает специалистов по проектированию обустройства месторождений углеводородов. И мы постарались связать специальность «Нефтегазовое дело» с профессиональным стандартом по компьютерному проектированию технологических процессов.

В то же время я иногда вижу, что специалисты слишком доверяют компьютеру, даже там, где это не нужно. На эту тему несколько лет назад мы с Виталием Кононовым, видным российским специалистом по информационным технологиям, написали статью «Человеческий фактор в применении САПР: как сохранить понимание

технологического процесса и инженерную интуицию». Статья основана на реальных фактах и опубликована в журнале «Нефтяное хозяйство». Например, мы часто сталкиваемся с тем, что специалисты в области математики и информационных технологий искренне считают, будто они могут разработать программу для описания любого процесса, и только так надо работать в настоящем времени. А опытный инженер может порой без сложных программ построить график, и он даст возможность оперативно оценить вероятность рисков или иных событий. И вообще, не надо забывать, что программные продукты создают люди. Человеческое сознание первично.

— **Вы разрабатываете предложения по внесению поправок в ряд законов, направленных на регулирование складывающейся системы испытаний промышленной продукции. На каком этапе сейчас находится ваша работа?**

— В настоящее время завершен анализ состояния испытаний промышленной продукции в Российской Федерации. Подготовлен пакет предложений по формированию непротиворечивой нормативно-правовой базы, необходимой для развития испытаний промышленной продукции. Этот пакет включает в себя внесение поправок в некоторые законы, подготовку постановлений Правительства РФ и, возможно, создание новой административной структуры. Путь непростой, но мы с коллегами чувствуем горячую заинтересованность промышленных предприятий в наличии независимых площадок для организации испытаний и формирования стандартов нового технического уровня.

— **Как обстоят дела с разработкой и принятием Технического регламента в сфере нефтегазодобычи? Есть ли какие-то практические шаги по итогам обсуждения проблем госрегулирования деятельности добывающих и нефтесервисных компаний в Госдуме и в профессиональном сообществе?**

— Думаю, что для решения проблем государственного регулирования производственной деятельности по добыче углеводородов и сервисным работам нужен Закон Российской Федерации «О нефтегазовой деятельности». Законы с таким или близким по смыслу названием есть во всех нефтегазодобывающих странах, кроме России и Ирана. Они помогают упорядочить государственное регулирование, правильно определить границы ответственности, гармонизировать смежное законодательство. Сейчас полномочиями по регулированию деятельности нефтегазовых и сервисных компаний обладают более 20 федеральных органов исполнительной власти и силовых ведомств. Совершенно понятно, что все эти органы и ведомства регулируют работу компаний согласно имеющимся у них полномочиям и представлениям о производстве. Иногда эти представления неправильны.

— **Как изменилась жизнь нефтегазового сектора после пандемии коронавируса, парализовавшей экономику?**

— Конечно, сегодня очень страдают нефтегазодобывающие регионы и моногорода. Идет сокращение добывающих мощностей, люди увольняются. И куда им ехать? Надо срочно думать о диверсификации экономики. Плохо, что делать это придется в экстремальной ситуации.

Но зато, может быть, обойдемся без длинных бюрократических процедур. На этот счет у меня есть ряд идей. Подробности я бы пока озвучивать не хотела, сейчас мы обсуждаем их со специалистами.

— **Вы достаточно давно входите в Совет государственной экспертизы и можете оценить работу экспертов, что называется, в динамике. Как, по-вашему, на что следует обратить внимание Главгосэкспертизе России и другим экспертным организациям для дальнейшей успешной работы?**

— Мне и до вхождения в Совет государственной экспертизы приходилось взаимодействовать с Главгосэкспертизой России как участнику проектного процесса. Могу сказать, что на моих глазах Главгосэкспертиза из жесткого надзорного органа превращается в делового партнера и грамотного консультанта. Понятно же, что не стоит задача заставить всех заказчиков и проектировщиков чувствовать себя условными «двоечниками». Есть общая цель — повышение качества проектов, и Главгосэкспертиза успешно ее решает. Даже не ожидала, что этот процесс начнется и будет таким открытым и динамичным. Безусловно, огромную роль в этом процессе играет начальник Главгосэкспертизы России Игорь Евгеньевич Маньков, который служит примером того, каким должен быть государственный чиновник нового типа, и весь коллектив Главгосэкспертизы.

А дальнейшие задачи будут диктовать жизнь и меняющаяся экономическая ситуация. Может быть, придется пойти по пути упрощения регулирования. Думаю, что коллектив, который сейчас работает в Главгосэкспертизе, справится с любыми вызовами. ■



Ильдус
Кутдусович
ВАЛЕЕВ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА КОМПЛЕКСНОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ КАЗАНСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ И МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

В последние годы в республиках Татарстан и Башкортостан расширяются существующие и формируются новые населенные пункты, строятся промышленные и сельскохозяйственные предприятия. В связи с этим происходит изменение правового статуса территорий, на которых расположены объекты нефтегазодобычи и магистрального транспорта газа, нефти и нефтепродуктов, и значительно ужесточаются требования к обеспечению их безопасности.

НА БЕЗОПАСНОМ РАССТОЯНИИ

Строительство объектов нефтегазодобычи и магистрального трубопроводного транспорта в Волжско-Камском регионе имеет большую историю. В республиках Татарстан и Башкортостан активная разработка нефтяных месторождений, а также строительство магистральных нефтепроводов начались в 1940-х годах. При этом, с учетом очевидной опасности объектов указанных производств, их проектирование и строительство осуществлялись на максимально возможном удалении от населенных пунктов, объектов инфраструктуры, промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Соответствующие положения по обеспечению безопасности закреплялись в нормативных документах с учетом уровня опасности объектов и условий территории площадки.

Игнорирование минимально допустимых расстояний при принятии решений по установлению или изменению границ населенных пунктов, размещению предприятий, зданий и сооружений влечет за собой необходимость

пересмотра целого ряда положений, касающихся нормативно-правового урегулирования вопросов эксплуатации, капитального ремонта и реконструкции объектов нефтегазодобычи и магистрального трубопроводного транспорта, оказавшихся в границах населенных пунктов и с нарушением минимально допустимых расстояний до них.

Согласно статье 105 Земельного кодекса Российской Федерации, охранная зона трубопроводов и зона минимальных расстояний до магистральных или промышленных трубопроводов отнесены к видам зон с особыми условиями использования территорий.

Охранная зона необходима для исключения возможных случаев повреждения трубопроводов от воздействия населения и иных третьих лиц. Зона минимальных расстояний — для обеспечения безопасности и для защиты населения и третьих лиц от воздействия опасного объекта в случае возникновения аварии.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.04.2019 № 543 Минэнерго России определен уполномоченным органом государственной власти, при-

нимающим решение об установлении зоны минимальных расстояний до магистральных или промышленных трубопроводов (газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, аммиакопроводов) в целях внесения в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) сведений в соответствии со статьей 71.1. Федерального закона от 13 июля 2015 года № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».

Градостроительный кодекс Российской Федерации и технические регламенты в настоящее время не содержат обязательного запрета по размещению зданий и сооружений в охранных зонах или зонах минимальных расстояний до трубопроводов, устанавливая при этом определенные условия и требования к их проектированию и строительству.

К примеру, частью 2.1 статьи 49 Градостроительного кодекса предусмотрена обязательность проведения экспертизы проектной документации на осуществление строительства, реконструкции объектов капитального строительства, указанных в пунктах 2–6 части 2 данной статьи и планируемых к размещению в границах охранных зон трубопроводов (при размещении вне границ охранных зон трубопроводов экспертиза в отношении проектной документации таких объектов капитального строительства не требуется). Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» предусматрива-

ет подготовку проектной документации и строительство здания или сооружения, для которых требуется отступление от требований нормативных документов обязательного применения, включенных в утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года № 1521 перечень, в соответствии с разрабатываемыми и согласовываемыми в установленном порядке специальными техническими условиями (СТУ).

В то же время, согласно статье 32 Федерального закона от 31 марта 1999 года № 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации», органы исполнительной власти и должностные лица, граждане, виновные в нарушении ограничений использования земельных участков, осуществления хозяйственной деятельности в границах охранных зон газопроводов, зон минимальных расстояний до магистральных или промышленных трубопроводов, несут ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

У Казанского филиала Главгосэкспертизы России накоплен положительный опыт совместной работы с региональными и муниципальными органами государственной власти и управления Республики Татарстан, Республики Башкортостан, Удмуртской Республики, Нижегородской области по решению вопросов реконструкции существующих объектов магистрального трубопроводного транспорта, оказавшихся на землях населенных



пунктов вследствие их расширения или создания. Он заключался в корректировке генеральных планов городских округов и поселений с переносом границ населенных пунктов на минимально допустимое расстояние от проектируемых объектов.

К примеру, нефтеперекачивающая станция (НПС) «Калейкино» (4 резервуарных парка объемом более 700 000 куб. м), НПС-3 и магистральные трубопроводы были включены в границы города Альметьевска (Республика Татарстан, численность населения — 160 000 человек).

В процессе проведения государственной экспертизы проектной документации на реконструкцию НПС «Калейкино», НПС-3 и магистральных нефтепроводов генеральный план Альметьевска неоднократно перерабатывался, границы в некоторых местах были изменены, в результате чего НПСы и участки магистральных нефтепроводов вновь оказались за пределами города и на нормативном расстоянии от его границ.

Таким же образом решались проблемы по Набережному Челнам (население города составляет 530 000 человек) с переработкой генерального плана города, предусматривающего строительство жилого микрорайона, расположенного ниже уровня проектируемого магистрального нефтепровода от НПС «Набережные Челны» (нефтепровод планировалось проложить по территории города), НПС «Песчаные Ковали», населенный пункт Боровое Матюшино (Республика Татарстан), НПС «Нурлино» (г. Уфа), НПС «Горький» (Нижегородская область).

В охранной зоне нефтепровода диаметром 1200 мм давлением 6,3 МПа оказались огороды, подсобное хозяйство жителей Борового Матюшина. Был решен вопрос не только с переносом нефтепровода и границей населенного пункта, но и с изъятием выделенных земельных участков и сносом строений, в том числе коттеджных.

ПЛАН «Б»: СТУ

Однако в настоящее время, при невозможности соблюдения требований к минимальным расстояниям до границ населенных пунктов, а также объектов и сооружений, подготовка проектной документации на строительство магистральных и нефтепромысловых трубопроводов осуществляется в основном в соответствии с разрабатываемыми и согласовываемыми в установленном порядке специальными техническими условиями (СТУ).

Специальные технические условия, предусматривающие уменьшение нормативных расстояний и разрывов, размещение в границах населенных пунктов магистральных и нефтепромысловых трубопроводов, налагают односторонние ограничения и обременение на использование земельных участков, предприятий, зданий и сооружений, ведение хозяйственной деятельности или совершение сделок с указанными объектами недвижимости, оказавшимися в зонах минимальных расстояний или охранных зонах трубопроводов, запроектированных и построенных согласно СТУ.

Юридические и физические лица в таких случаях назначаются ответственными за нарушение установленных требований безопасности при эксплуатации, строительстве (реконструкции) принадлежащих им объектов недвижимости, оказавшихся в зонах минимальных расстояний или охранных зонах магистральных и промышленных трубопроводов. Эти лица подлежат привлечению к административной, уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Одним из возможных путей решения данной проблемы может быть включение в перечень заинтересованных лиц владельцев (застройщиков) существующих, строя-



щихся (незавершенных строительством), ранее запроектированных объектов капитального строительства, с которыми должны согласовываться СТУ.

В противном случае экспертная организация с большой вероятностью будет вовлечена в длительные судебные разбирательства, которые получают все большее распространение при решении соответствующих споров, в том числе с требованием организаций — владельцев трубопроводов по сносу уже эксплуатируемых зданий, сооружений, попадающих в охрannую зону или в зону минимально допустимых расстояний, или ограничению их использования.

Наряду с использованием при разработке СТУ и проектной документации риск-ориентированного подхода по обоснованию отступлений от установленных минимально допустимых расстояний необходима также переработка нормативных документов по подготовке генеральных планов поселений и городских округов, осуществлению строительства в границах населенных пунктов с учетом существующих на их территории и планируемых к размещению объектов магистральных трубопроводов и нефтегазодобычи, обеспечению жизнедеятельности населения и предприятий, в том числе — в условиях чрезвычайных ситуаций в результате аварий на объектах, ведения военных действий, осу-

ществления террористических актов, эскалации аварий, включая:

- запрещение прокладки подземных коммуникаций в тоннелях или каналах, устройства подземных переходов, подвалов и цокольных этажей в зонах возможной загазованности, разлива опасных веществ;
- принятие мер по недопущению распространения аварии по существующим подземным коммуникациям (герметизация тоннелей, каналов и колодцев, контроль загазованности, устройство вентиляционных шахт, подача инертных газов и т. д.).

Также необходимо принять более активные меры по реализации части 9 статьи 6 Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ, в соответствии с которой согласованные в установленном порядке специальные технические условия могут являться основанием для включения содержащихся в них требований к зданиям и сооружениям, а также к связанным со зданиями и с сооружениями процессам проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки в национальные стандарты и своды правил, применение которых обеспечивает соблюдение требований Федерального закона. ■

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ



Танзиля
Нуриевна
МАМЕТУЛИНА

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТИЗ
ОМСКОГО ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В связи с возросшими масштабами антропогенных воздействий на окружающую среду и усилением их последствий все больше внимания уделяется вопросам устойчивости и сохранности самой окружающей среды. Одним из решений этой задачи стало введение наряду с традиционно выполняемыми видами инженерных изысканий также и инженерно-экологических изысканий. Теперь подготовка и реализация проектной документации строительства и реконструкции объектов капитального строительства не допускается без выполнения соответствующих инженерно-экологических изысканий. Это закреплено частью 1 статьи 47 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Под инженерно-экологическими изысканиями понимается самостоятельный вид комплексных инженерных изысканий для строительства, выполняемый для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей природной среды под влиянием антропогенной нагрузки с целью предотвращения, минимизации или ликвидации вредных и нежелательных экологических и связанных с ними социальных, экономических и других последствий и сохранения оптимальных условий жизни населения. Термин «инженерно-экологические изыскания» устойчиво вошел в нормативную базу и практику проектно-изыскательных работ.

Инженерно-экологические изыскания выполняются для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений окружающей среды под влиянием техногенной нагрузки для экологического обоснования строительства и иной хозяйственной деятельности для обеспечения благоприятных условий жизни населения,

обеспечения безопасности зданий, сооружений, территории и континентального шельфа и предотвращения, снижения или ликвидации неблагоприятных воздействий на окружающую среду.

Основная цель, которую достигают в результате инженерно-экологических изысканий, — обеспечение достоверных и достаточных материалов для оценки воздействия проектируемого (реконструируемого) объекта на окружающую среду, разработки мероприятий по обеспечению экологической безопасности и выполнения последующего контроля (мониторинга) за компонентами окружающей среды в ходе строительных работ и дальнейшей эксплуатации объектов капитального строительства.

Понятие «окружающая среда» было введено в экологическую науку во второй половине XIX века немецким биологом, зоопсихологом и философом Якобом Икскульем для обозначения внешнего мира, окружающего живые существа в той мере, в какой он воспринимается органами

чувств и органами передвижения животных и побуждает их к определенному поведению. На сегодняшний день под понятием «окружающая среда» подразумевается совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов (ст. 1 Федерального закона от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»).

Учитывая, что инженерно-экологические изыскания (далее — ИЭИ) являются одним из видов инженерных изысканий, материалы, полученные в рамках ИЭИ, должны обрабатываться с учетом инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканий. Также, планируя программу инженерно-экологических изысканий, следует совмещать некоторые виды работ по отбору образцов и проб, что снизит экономическую составляющую для застройщика. При проведении инженерных изысканий проектировщика обеспечивают следующими документами:

1. Топографическим планом, который дает представление о существующих коммуникациях и рельефе территории.

2. Отчетом, который содержит экологическую оценку природной среды (атмосферный воздух, почва, поверхностные и подземные воды, геофизические поля) на участке, где будет располагаться планируемый объект.

3. Инженерно-геологическим отчетом, в который включены показатели геологического строения района, гидрогеологического и геоморфологического состава, условий площади, свойств и состояния грунтов, прогноза возможных гидрогеологических и инженерно-геологических процессов.

4. Заданием на выполнение инженерных изысканий с приложением необходимых текстовых и графических документов, а также совокупностью иных исходно-разрешительных документов, установленных в нормативно-правовых актах.

Перечень характеристик и показателей состояния окружающей природной среды, их размерность и на-

именование, определения и термины при организации инженерно-экологических изысканий принимаются в соответствии с требованиями стандартов охраны природы, а также с учетом санитарных правил и норм.

Содержание и состав технического отчета по результатам инженерно-экологических изысканий должны соответствовать требованиям СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96». Во введении представлено обоснование планируемых к выполнению основных задач и работ, даются данные о территории планирования. Прописывают также методы исследований, состав исполнителей и сроки проведения.

Лабораторные исследования отобранных проб в обязательном порядке должны быть подготовлены испытательными лабораториями, аккредитованными в национальной системе аккредитации.

Оформляется исследование экологических условий: исследуют перечень материалов, специально изданных государственными уполномоченными органами в области охраны окружающей среды и организациями, которые проводят мониторинг окружающей природной среды и экологические исследования, и материалов, представляющих инженерно-экологические изыскания прошлых лет; совокупность данных по объектам-аналогам, которые функционируют в похожих геолого-структурных и ландшафтно-климатических условиях. Перечисленные выше материалы обобщают, учитывая достоверность и срок давности приведенных в них сведений.

Следующим пунктом в отчете характеризуют техногенные и природные условия: анализируются особенности ландшафтных и климатических условий, касающиеся региональных особенностей местности (фации, урочища, распространенность их), нарушенности (освоенности) местности, эрозии, заболачивания, опустынивания, особо охраняемых территорий (анализ ценности, статуса, расположения, назначения) и условий геологических, инженерно-геологических, геоморфологических, гидрогеологических, гидрогеологических.



Обязательными разделами отчета об инженерно-экологических изысканиях считаются:

1. Анализ почвенно-растительных условий, который включает исследование

- а)** почвенного покрова;
- б)** растительности, фитопланктона, приводится характеристика, состояние и перечень местобитаний редких, охраняемых и уязвимых видов растений;
- в)** животного мира, приводятся данные видов, видового состава, обилия, распределения по местобитаниям, тенденций изменения численности, миграции, особо охраняемых, особо уязвимых и особо ценных видов и системы их охраны.

2. Анализ хозяйственного использования территории. В этом пункте проводят анализ структуры земельного фонда, инфраструктуры, природопользования, видов мелиораций, комплекса данных о непроизводственной и производственной сферах, основных источников загрязнения.

3. Анализ социально-экономических условий включает в себя анализ уровня жизни, занятости и численности населения, демографической ситуации, заболеваемости и медико-биологических условий.

4. Анализ объектов культурного наследия включает в себя сведения о наличии и размещении объектов капитального строительства в зоне их влияния, а также наличия объектов, поставленных на охрану, выявленных объектов культурного наследия.

5. Анализ современного экологического состояния района изысканий включает в себя

- а)** ландшафтную (комплексную) характеристику, оцениваются компоненты природной среды, водные и наземные экосистемы, устойчивость их к техногенным воздействиям и возможности восстановления;
- б)** анализ данных, которые касаются химического, радиационного и других видов загрязнений атмосферного воздуха, донных отложений, почв, подземных и поверхностных вод;
- в)** анализ данных санитарно-эпидемиологического состояния компонентов природной среды;
- г)** исследование состояния защищенности подземных вод, наличия водоснабжения, месторождений полезных ископаемых, биотермических ям, скотомогильников, полигонов ТБО, свалок.

В отчет включают предварительный прогноз, определяющий неблагоприятные возможные изменения техногенной и природной среды. В прогнозе оценивается возможное влияние проектируемых объектов на комплексное развитие территории, характеризуются и перечисляются основные факторы риска возникновения чрезвычайных ситуаций, имеющих как техногенный, так и природный характер.

В завершении отчета представлен комплекс предложений и рекомендаций, которые направлены на снижение и предотвращение техногенных неблагоприятных последствий, оздоровление и восстановление природной среды.

Сопровождается отчет графическими приложениями к обоснованию схемы территориального планирования:

- картой-схемой территориального планирования, где отмечены особо охраняемые природные территории;

- участками, на которых размещаются объекты культурного наследия и их охранные зоны, категории защитности лесов, водоохранные зоны, особо ценные земли, участки, на которых скапливаются на миграциях виды млекопитающих и птиц, промысловые ценные и охотничьи виды животных, с указанием путей и периода их миграции;
- периодами и участками нереста промысловых ценных видов рыб;
- зонами санитарной охраны источников водоснабжения;
- картами-схемами экологических опасностей, в которых выделяются скотомогильники, захороненные и существующие свалки, выявленные загрязнения почв, донные грунты, поверхностные и подземные воды, разрывы и санитарно-защитные зоны, действующие предприятия и объекты; территории, подверженные риску возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера.

Также в отчете должны быть обоснованы выполненные инженерные изыскания, включающие информацию о результатах территориального планирования с указанием технологических особенностей производств, краткой характеристикой проектируемого объекта, информацией об объемах и видах выполненных исследований и изыскательских работ, методах исследований и сроках проведения, составе исполнителей и пр.

В отчете формулируются предложения к программе экологического мониторинга, дается комплекс предложений и рекомендаций, направленных на снижение и предотвращение неблагоприятных антропогенных последствий, восстановление природной среды.

Заключение отчета состоит из основных выводов и результатов оценки воздействия объектов на окружающую среду с обоснованием необходимости выполнения изысканий в дальнейшем.

Графические приложения состоят из:

- карты фактического материала;
- карты прогнозируемого экологического состояния;
- карты экологического районирования;
- карты (схемы) современного экологического состояния;
- необходимых схем зоны воздействия и геоэкологических карт объекта и прилегающей территории, где учитываются пути выноса, аккумуляции и миграции загрязняющих веществ;
- в рамках программы работ могут содержаться другие графические материалы (совокупность ландшафтных, почвенных, зоологических, геоботанических и пр.).

Таким образом, отчет по результатам инженерно-экологических изысканий является неким «документом», который содержит сведения об экологической обстановке для определения возможности реализации проектных решений на территории, на которой планируется строительство (реконструкция) объекта капитального строительства, с точки зрения соблюдения требований природоохранного законодательства.

При разработке мероприятий по охране окружающей среды в составе проектной документации специалист по данному направлению, ориентируясь на результаты инженерно-экологических изысканий, оценивает возможность размещения того или иного объекта на выделенной территории и учитывает все риски, которые могут возникнуть у застройщика в ходе выполнения строительных работ и на стадии эксплуатации объекта.

Поэтому важно, чтобы отчет по инженерно-экологическим изысканиям содержал достаточные и достоверные сведения о состоянии компонентов окружающей среды, о территориях с ограниченными условиями использования в границах размещений объектов капитального строительства.

При разработке мероприятий по охране окружающей среды специалисты часто сталкиваются с тем, что объем инженерно-экологических изысканий не достаточен в части сведений о наличии зон с особыми режимами использования (месторождений полезных ископаемых и пресных подземных вод, зон санитарной охраны (далее — ЗСО) источников питьевого водоснабжения, категории защитности лесов, лесопарковых зеленых зон, объектов культурного наследия и зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия и др.) и иных характеристик окружающей среды (таких как наличие водоохранных зон водных объектов и их рыбохозяйственная характеристика, фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, агрохимические показатели почвогрунтов). Общая картина достаточности сведений о зонах с особыми режимами использования в общем объеме рассмотренных разделов ИЭИ приведена на рис. 1.

После того как материалы дополняются необходимыми сведениями, выявляется потребность в дополнительных полевых работах (например, при расположении объекта в зонах ЗСО). Также требуются различные согласования. Например, в случае расположения в границах водоохранных зон водных объектов нужно согласование материалов проектной документации в части воздействия на водные биологические ресурсы уполномоченным Федеральным агентством по рыболовству. Нужны и разрешения (по данным сведений о месторождениях — разрешения на застройку площадей залегания), а также разработка дополнительных мероприятий в части сохранности объектов культурного наследия, прохождение государственной экологической экспертизы.

Показатели необходимости проведения дополнительных полевых работ после представления всех необходимых сведений в материалы инженерно-экологических изысканий за период 2017–2019 гг. приведены на рис. 2.

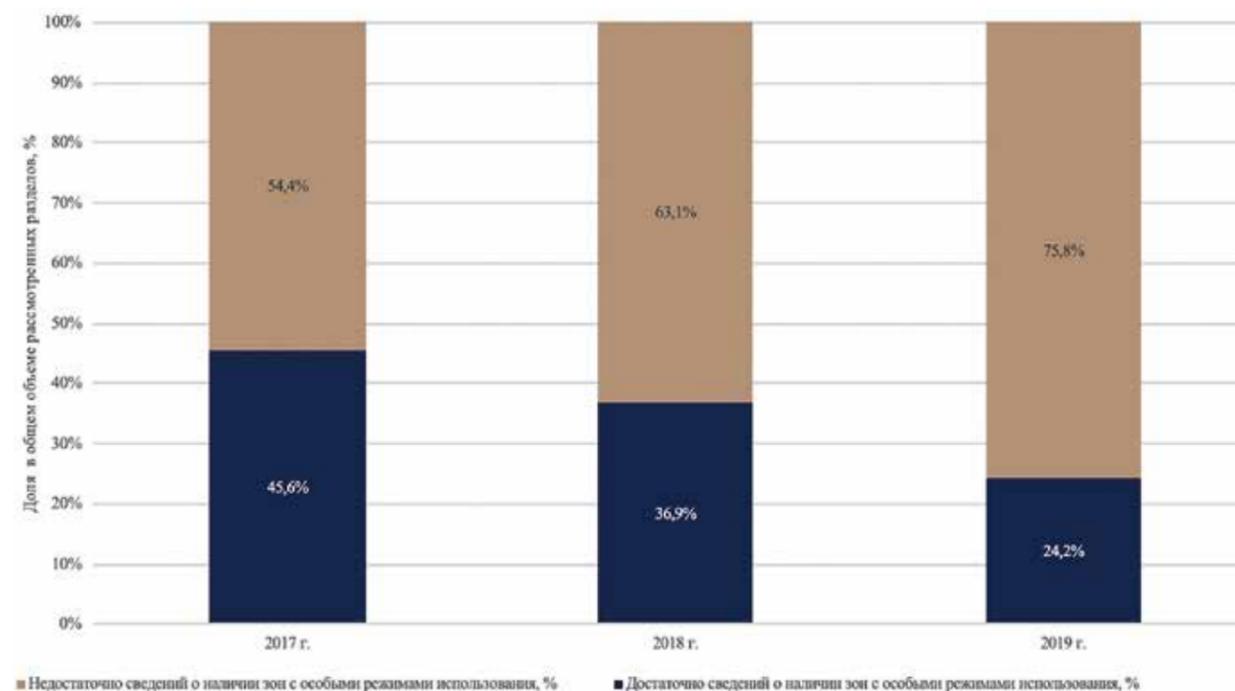


Рис. 1. Показатели достаточности сведений о зонах с особыми режимами использования в общем объеме рассмотренных разделов ИЭИ, %

Зачастую это требует дополнительных финансовых затрат и времени, что приводит к нарушению утвержденных сроков строительства.

Можно утверждать, что проведенные инженерно-экологические изыскания для строительства представляют

собой особую ценность на этапе проектирования объектов капитального строительства. Цена проведения этих мероприятий оправдывает себя объективной оценкой состояния экосистемы и полноценным прогнозом изменений окружающей среды. ■

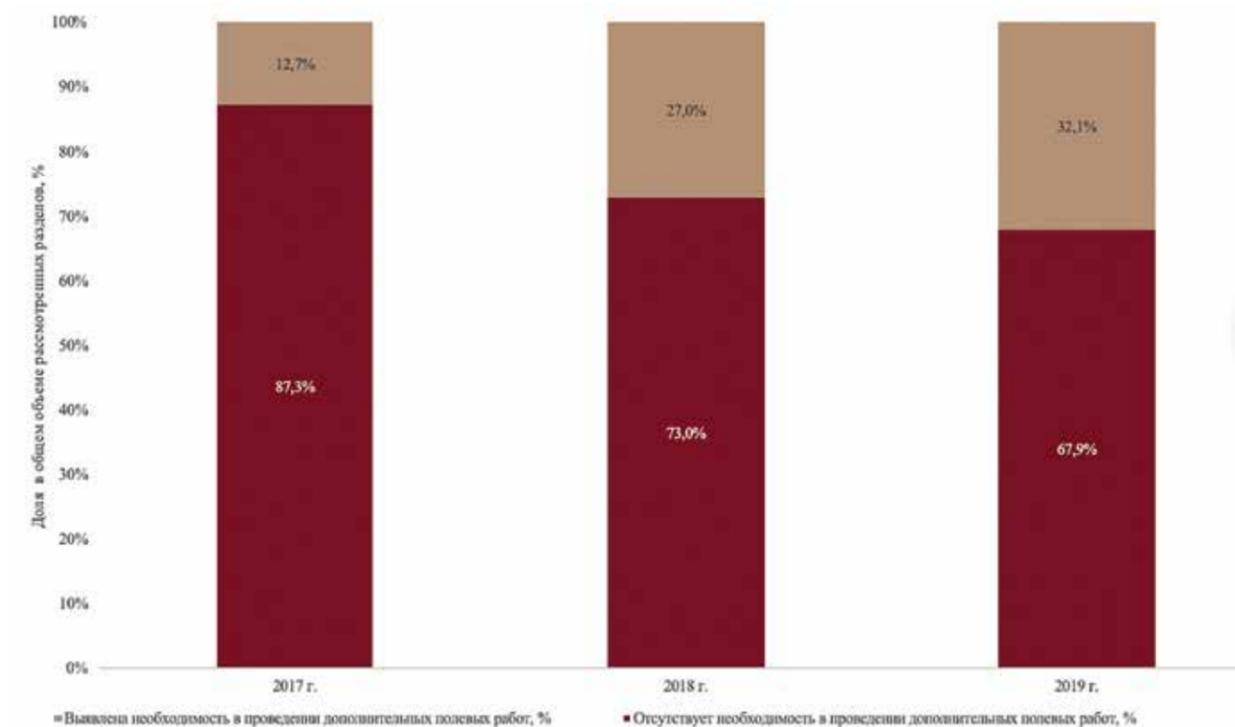


Рис. 2. Показатели необходимости проведения дополнительных полевых работ после представления всех необходимых сведений в материалы инженерно-экологических изысканий

ПРОЕКТЫ МАЛЫХ ГЭС РУСГИДРО

Одним из перспективных направлений развития экологичного производства электроэнергии являются объекты малой гидроэнергетики, которые в последние годы занимают все более устойчивое положение в энергобалансе многих стран мира, в том числе России. В июне 2020 года компания «РусГидро» ввела в эксплуатацию Верхнебалкарскую малую ГЭС в Кабардино-Балкарии мощностью 10 МВт. Это — первый в России завершённый инвестпроект по строительству объекта генерации на основе возобновляемых источников энергии с заключением договора о предоставлении мощности на оптовый рынок. О других проектах малых ГЭС и перспективах развития малой гидроэнергетики в России специально для «Вестника государственной экспертизы» рассказывает пресс-служба ПАО «РусГидро».

Одно из направлений использования гидроэнергетического потенциала России — строительство малых ГЭС, к которым относятся гидроэлектростанции мощностью менее 25–30 МВт (обсуждается увеличение этой границы до 50 МВт). Малые ГЭС обладают рядом преимуществ по сравнению с более крупными гидроэлектростанциями:

- Меньшие сроки строительства.
- Возможность использования унифицированных проектных решений и типового оборудования.
- Возможность использования для создания напора уже существующих гидротехнических сооружений неэнергетического назначения — плотин, каналов, перепадов и т. п., что снижает затраты на строительство.
- Возможность полной автоматизации станции.
- Минимальное воздействие на окружающую среду.
- Незначительный масштаб последствий в случае аварийных ситуаций.

Отдельно стоит остановиться на высокой экологичности малых ГЭС, поскольку тренд на экологизацию — магистральное направление развития современной электроэнергетики. Во многих случаях у малых ГЭС отсутствует зона затопления, ведь МГЭС часто строятся по деривационной схеме или пристраиваются к уже существующим гидротехническим сооружениям. В случае создания МГЭС по плотинной схеме зона затопления невелика и, как правило, не требует переселения людей. Малые ГЭС в большинстве случаев работают по водотoku, соответственно не изменяется водный режим

реки ниже по течению. Малые ГЭС гораздо проще оборудовать эффективными рыбозащитными устройствами и рыбоходами.

В то же время у малых ГЭС есть и свои недостатки, являющиеся обратной стороной их преимуществ:

- Более высокие удельные затраты на кВт мощности и кВт·ч выработки электроэнергии, что связано с влиянием эффекта масштаба при сооружении крупных ГЭС.
- В большинстве случаев — меньшая эффективность использования стока в связи с отсутствием регулирующего водохранилища.
- Завышенные и зачастую откровенно избыточные нормативные требования к конструкции и эксплуатации малых ГЭС, не учитывающие специфику малой гидроэнергетики, что приводит к излишним затратам.

Большое количество малых ГЭС было построено в 1940-х и особенно в 1950-х годах в рамках программы по электрификации сельской местности. Эти станции, как правило, имели мощность менее 1 МВт, очень простую конструкцию из недолговечных материалов (часто из дерева) и самое простое оборудование. С развитием централизованного энергоснабжения на селе в 1960-х — 1970-х годах почти все они были выведены из эксплуатации и демонтированы. В эксплуатации остались в основном относительно крупные станции мощностью более 5 МВт, а также ведомственные малые ГЭС при объектах водохозяйственной инфраструктуры.

Интерес к малым ГЭС возродился с конца 1980-х годов и в дальнейшем все более усиливался, в значительной степени по экологическим соображениям, как к источнику экологически чистой, возобновляемой

электроэнергии. С момента своего создания в 2014 году РусГидро рассматривало развитие малой гидроэнергетики как одно из важных направлений. За 15 лет своего существования компания реализовала целый ряд проектов в этой области — такие как сооружение пяти малых ГЭС в Дагестане в 2006–2007 годах, строительство Головной ГЭС (15 МВт, 2009 г.), Егорлыкской ГЭС-2 (14,2 МВт, 2010 г.), Зарагжской ГЭС (30,6 МВт, 2016 г.), МГЭС Большой Зеленчук (1,26 МВт, 2017 г.).

Важным этапом в развитии российской малой гидроэнергетики стала реализация программы по поддержке генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии (ДПМ ВИЭ). В рамках данной программы проекты солнечных, ветровых электростанций и малых ГЭС, прошедшие конкурсный отбор, получают повышенную плату за мощность, обеспечивающую окупаемость проектов. В рамках программы ДПМ ВИЭ РусГидро реализует проекты Верхнебалкарской МГЭС, Усть-Джегутинской МГЭС, Барсучковской МГЭС, Красногорских МГЭС-1 и МГЭС-2.

ВЕРХНЕБАЛКАРСКАЯ МГЭС

Верхнебалкарская МГЭС расположена на горной реке Черек Балкарский, впадающей в реку Черек (приток Те-река). В свою очередь, Черек Балкарский образуется при слиянии рек Дыхсу и Карасу, которые берут начало из

ледников Главного Кавказского хребта. Питание реки в основном ледниковое. В районе расположения ГЭС река протекает в ущелье с крутыми склонами, местами образуя небольшую пойму. Сооружения станции расположены на высоте 1370 м (головной узел) — 1235 м (здание ГЭС).

Сейсмичность района расположения Верхнебалкарской МГЭС, в соответствии с картой ОСР-2015, составляет 9 баллов. В пределах площадки сооружений Верхнебалкарской МГЭС выявлено несколько селеопасных участков, наиболее значительным из которых является долина ручья Гюльчи-Су, где в 2011 году сошел сель объемом около 200 тыс. куб. м. Селеопасность района подтвердилась и в ходе строительства. Другими потенциально опасными природными явлениями в районе расположения сооружений станции являются снежные лавины, обвалы, осыпи и боковая речная эрозия. Все эти факторы были учтены в ходе проектирования станции. Ближайший населенный пункт, с. Верхняя Балкария, расположен в 6,5 км от станции. К площадке станции имеется доступ по автомобильной дороге Урвань — Уштулу.

Установленная мощность Верхнебалкарской МГЭС составляет 60 МВт, проектная среднегодовая выработка электроэнергии — 61,4 млн кВт·ч. Сооружения Верхнебалкарской МГЭС, спроектированной институтом «Гидропроект», располагаются на правом берегу реки Черек Балкарский и конструктивно разделяются на го-





ловной узел, деривацию и напорно-станционный узел. По своей конструкции Верхнебалкарская МГЭС является деривационной гидроэлектростанцией с подводящей деривацией в виде тоннелей, лотков и напорного трубопровода.

В состав сооружений головного узла входят водозаборный узел, закрытый железобетонный лоток, безнапорный тоннель и отстойник. Водозаборный узел, в свою очередь, разделяется на бетонную плотину с автоматическим водосливом, водозаборную траншею и промывной лоток. Деривация Верхнебалкарской МГЭС общей длиной 3426 м включает в себя деривационный лоток, безнапорный тоннель и напорный трубопровод. Максимальная пропускная способность деривации — 10 куб. м/с.

Здание ГЭС располагается на надпойменной террасе в 3 км выше села Верхняя Балкария. В здании размещены три горизонтальных гидроагрегата мощностью по 3,34 МВт, с радиально-осевыми турбинами, работающими на расчетном напоре 125 м. Отработавшая на турбинах вода сбрасывается в реку Черек Балкарский через переливные стенки. Для защиты здания ГЭС от береговой эрозии предусмотрено берегоукрепление в виде железобетонной стенки.

Строительство Верхнебалкарской МГЭС генеральным подрядчиком строительства — консорциумом компаний «ЧиркейГЭСстрой» и «Гидроремонт-ВКК» — было начато в 2017 году. Несмотря на тяжелые условия работы, связанные с необходимостью разработки котлованов сооружений с большим количеством включений крупных каменных глыб, что требовало применения специальных способов рыхления и дробления, строитель-

но-монтажные работы практически всегда выполнялись подрядчиками в установленные сроки с соблюдением сетевых графиков строительства. Одна из особенностей строительства заключалась в сооружении головного узла и напорного трубопровода на участке конуса выноса ручья Гюльчи-Су в строго отведенное, единственное возможное время строительства. Так как головной узел возводился в русле реки, крайне необходимо было завершить строительные работы до начала паводка 2019 года. Также к тому времени необходимо было завершить укладку напорного водовода на участке конуса выноса селеносного ручья Гюльчи-Су, его обетонирование, обратную засыпку в соответствии с рабочей документацией (песчаная отсыпка, каменное крепление сортированными валунами).

Несвоевременное завершение работ могло привести к риску того, что паводковые расходы по реке Черек Балкарский и селевые массы по ручью Гюльчи-Су уничтожили бы результаты выполненных работ. Надо отметить, что подрядчики выдержали необходимый темп выполнения работ и в условленное время строительные работы с надлежащим качеством были завершены. Это позволило уже с начала 2019 года осуществить пропуск расходов реки Черек Балкарский как в паводковый, так и меженный период в штатном режиме через основные гидротехнические сооружения головного узла, равно как и расходы ручья Гюльчи-Су через верх качественной насыпи подземного напорного водовода, укрепленной камнем проектной фракции. В таком же режиме была построена защитная подпорная стенка вдоль реки у станционного узла.

Особое внимание при проектировании и строительстве Верхнебалкарской МГЭС было уделено экологическим аспектам, поскольку сооружения станции находятся вблизи Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника. Сооружения станции оптимально вписаны в горный ландшафт, напорный трубопровод проложен в траншее и засыпан. В системе управления гидротурбин впервые в РусГидро использованы электроцилиндры привода лопаток направляющего аппарата вместо традиционного гидравлического привода, что исключает даже теоретическую возможность попадания турбинного масла в воду.

Строительно-монтажные работы по основным сооружениям Верхнебалкарской МГЭС были завершены в 2019 году. После проведения всех необходимых испытаний Верхнебалкарская ГЭС была введена в эксплуатацию 25 июня 2020 года.

УСТЬ-ДЖЕГУТИНСКАЯ МГЭС

Усть-Джегутинская МГЭС построена на реке Кубани в Карачаево-Черкесии, на территории существующего с 1960-х годов Усть-Джегутинского гидроузла. По конструкции Усть-Джегутинская МГЭС представляет собой плотинную гидроэлектростанцию с деривационной компоновкой здания ГЭС. Установленная мощность ГЭС — 5,6 МВт, проектная среднегодовая выработка электроэнергии — 25,6 млн кВт·ч. Конструкция станции

предусматривает возможность расширения с монтажом еще одной нитки напорных водоводов и третьего гидроагрегата, после чего мощность станции возрастет до 8,4 МВт.

Сооружения гидроэлектростанции — это подводящий канал в Усть-Джегутинском водохранилище, водоприемник сифонного типа, размещенный в левой части существующей плотины Усть-Джегутинского гидроузла и оборудованный рыбозащитным сооружением, двухниточный напорный трубопровод длиной 306,3 м, здание ГЭС, отводящий канал с переливной дамбой.

В здании ГЭС смонтированы два вертикальных гидроагрегата мощностью по 2,8 МВт, а также подготовлено место для монтажа еще одного такого же гидроагрегата. Гидроагрегаты оборудованы поворотными лопастными турбинами, работающими на расчетном напоре 31,1 м.

В 1957 году было начато строительство первой очереди Большого Ставропольского канала, в состав объектов которого входил и Усть-Джегутинский гидроузел, обеспечивающий забор воды в канал. В 1962 году Усть-Джегутинский гидроузел был введен в эксплуатацию. При этом не забираемые в канал объемы воды (санитарный и паводковый сток) пропускались вниз через водосброс, что создавало предпосылки для строительства на гидроузле гидроэлектростанции.

Институтом «Мособлгидропроект» в 1994—1995 годах был разработан рабочий проект Усть-Джегутинской малой ГЭС. Этот проект был рассмотрен госэкспертизой и



рекомендован для утверждения, но строительство станции начато не было. В 2014 году проект Усть-Джегутинской ГЭС прошел конкурсный отбор проектов новой генерации, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии, что обеспечивало его окупаемость. Ранее утвержденный проект не мог быть реализован, поскольку за прошедшее время ситуация существенно изменилась — на запланированном для строительства ГЭС участке был возведен новый водосброс, увеличилась сейсмичность территории, необходимо было учесть последствия прохождения по Кубани катастрофических паводков 2002 и 2005 годов. В связи с этим в 2015–2016 годах АО «ИГХ-Рус» разработало новый технический проект станции, в 2017–2018 годах этот проект был переработан институтом «Гидропроект».

Строительство Усть-Джегутинской МГЭС стартовало в 2017 году. В 2018 году были начаты укладка бетона, монтаж напорного трубопровода и закладных частей гидротурбин. Пуск станции намечен на 2020 год.

Спецификой строительства Усть-Джегутинской МГЭС является необходимость интеграции станции в уже построенное напорное гидротехническое сооружение иного собственника. При этом было необходимо обеспечить безопасную эксплуатацию плотины, в первую очередь сохранить ее фильтрационное состояние. С этой целью конструкция водоприемника станции была выбрана таким образом, чтобы не затрагивать противифльтрационное суглинистое ядро плотины. Свою специфику имеет и схема выдачи мощности станции, реализованная на генераторном напряжении 6,3 кВ, без использования силовых трансформаторов.

Усть-Джегутинская МГЭС отвечает самым высоким экологическим требованиям, поскольку воздействие станции на окружающую среду практически отсутствует — благодаря расположению на существующем ГТС, отсутствует затопление земель. Режим работы малой ГЭС — по водотоку, таким образом, водный режим ниже по течению не изменяется. Для предотвращения попадания рыбы в водозаборные сооружения смонтировано рыбозащитное устройство.

БАРСУЧКОВСКАЯ МГЭС

Строительство Барсучковской МГЭС ведется РусГидро в Ставропольском крае, вблизи Невинномыска, на Большом Ставропольском канале. В качестве напорных сооружений станция использует плотину выравнивающего водохранилища Кубанской ГЭС-4.

По конструкции Барсучковская МГЭС представляет собой низконапорную плотинную гидроэлектростанцию с деривационной компоновкой здания ГЭС. Установленная мощность ГЭС — 5,25 МВт, проектная среднегодовая выработка электроэнергии — 24,7 млн кВт·ч. Сооружения гидроэлектростанции, согласно проекту, включают подводящий канал длиной 38 м, трехпролетный водоприемник, напорный водовод, объединяющий в единой железобетонной конструкции три турбинных водовода квадратного сечения, здание ГЭС, отводящий канал.

В здании ГЭС монтируются три горизонтальных гидроагрегата с S-образной отсасывающей трубой мощностью по 1,75 МВт. Гидроагрегаты оборудованы поворот-



но-лопастными турбинами, работающими на расчетном напоре 12,66 м. С генераторов электроэнергия на напряжении 6,3 кВ выдается на силовой трансформатор мощностью 6,3 МВА, а с него по линии электропередачи напряжением 35 кВ — на открытое распределительное устройство Кубанской ГЭС-4 и далее в энергосистему.

В 1962 году организацией «Севкавгидроэнергострой» было начато строительство Кубанской ГЭС-4. В первую очередь возводились бассейн суточного регулирования, холостой водосброс и выравнивающее водохранилище, а основной объем работ по зданию ГЭС выполнялся с 1969 года. Все гидроагрегаты Кубанской ГЭС-4 были пущены в 1970 году. Выравнивающее водохранилище было создано для регулирования неравномерных в течение суток расходов Кубанской ГЭС-4 и обеспечения бесперебойной подачи воды для Невинномысской ГРЭС. При этом значительные объемы воды пропускаются через водосброс ниже по течению в русло реки Барсучки. Наличие готового подпорного сооружения создавало возможность сооружения малой ГЭС с целью полезного использования стока, пропускаемого через водосброс.

В 2014 году проект Барсучковской МГЭС прошел конкурсный отбор проектов новой генерации, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии, что обеспечивало его окупаемость. Проектная документация Барсучковской МГЭС была разработана институтом «Гидропроект» в 2018 году, в том же году было начато строительство станции, в 2020 году начат монтаж гидросилового оборудования. Пуск станции намечен на конец 2020 года.

Спецификой строительства станции являются очень ограниченные размеры площадки, составляющие примерно 180x180 м. Площадка ограничена водосбросом и его ямой размыва, линиями электропередачи, трассой канала. Кроме того, достаточно сложной оказалась геологическая ситуация, в частности, в основании соору-

жений были выявлены обладающие низкими характеристиками делювиальные грунты, которые заменяются на обладающий необходимыми характеристиками валунно-галечный грунт.

Ввод в эксплуатацию Барсучковской МГЭС позволит повысить эффективность использования водных ресурсов и обеспечить выработку экологически чистой, возобновляемой электроэнергии.

КРАСНОГОРСКИЕ МГЭС

Строительство Красногорских малых ГЭС ведется РусГидро на реке Кубань в Карачаево-Черкесии. Возводимые малые ГЭС расположены около станицы Красногорская, между Зеленчукской ГЭС-ГАЭС и Усть-Джегутинским гидроузлом.

Красногорские МГЭС-1 и МГЭС-2 представляют собой гидроэнергетический комплекс в составе двух гидроэлектростанций, использующих единые подпорные и водосбросные сооружения. Установленная мощность каждой из гидроэлектростанций составляет 24,9 МВт, среднегодовая выработка электроэнергии — 83,8 млн кВт·ч. По своей компоновке гидроэнергетический комплекс создается по плотинной схеме, с русловыми зданиями ГЭС, и включает в себя следующие сооружения: железобетонную плотину с левобережным и правобережным примыканиями, здания МГЭС-1 и МГЭС-2 с отводящими каналами, водосброс, правобережную дамбу.

Напорные сооружения гидроэнергетического комплекса создадут небольшое водохранилище суточного регулирования на реке Кубань, подпор которого будет распространяться несколько выше здания Зеленчукской ГЭС-ГАЭС. Поскольку Кубань несет значительные объемы твердого стока, планируется быстрое заиливание водохранилища с сокращением его объема. Для сохранения полезного объема водохранилища около 1 млн куб. м,





ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ

УЗНАТЬ ПОДРОБНУЮ
ИНФОРМАЦИЮ ОБ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММАХ И ЗАПИСАТЬСЯ
НА НИХ МОЖНО НА САЙТЕ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ GBE.RU В РАЗДЕЛЕ
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР».

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
- Более 100 обучающих мероприятий в год
- Преподаватели — эксперты Главгосэкспертизы России
- Дистанционные и очная формы обучения
- Оптимальное сочетание теории и практики
- Именные сертификаты и удостоверения о повышении квалификации

Программы Учебного центра Главгосэкспертизы России ориентированы на повышение квалификации всех участников инвестиционно-строительного процесса:

- проектных организаций;
- физических лиц, аттестованных на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.
- технических заказчиков строительства;

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 «Что изменилось в градостроительном законодательстве» — 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

необходимого для выполнения задачи контррегулирования, запроектировано создание ямы-ловушки с ежегодной выемкой накапливающегося грунта. Яма-ловушка глубиной около двух метров начинается выше моста через Кубань в ауле Сары-Тюз, и по проекту формируется выемкой грунта объемом 330 тыс. куб. м.

Строительство Красногорских ГЭС рассматривалось с 1960-х годов. В конце 1980-х годов была спроектирована Верхне-Красногорская ГЭС, были начаты подготовительные работы по строительству (в частности, возведение деривационного канала), приостановленные в связи со сложным экономическим положением в стране. В 2017 году проекты Красногорских ГЭС прошли конкурсный отбор по программе ДПМ ВИЭ.

В проекте станции, подготовленном институтом «Мособлгидропроект», были проработаны несколько вариантов компоновки малых ГЭС. Всех их объединяло использование единого подпорного сооружения и двух различных зданий ГЭС. Первоначально рассматривались варианты, предусматривающие максимальное использование уже существующего проектного задела. Все они предполагали сооружение грунтовой плотины в ранее изученном створе и отличались расположением зданий ГЭС.

По результатам их рассмотрения Научно-технический совет РусГидро предложил также проработать вариант строительства станции в новом створе несколько выше по течению. Этот вариант, предполагающий сооружение бетонной плотины с двумя русловыми зданиями ГЭС, в итоге и был выбран для реализации как имеющий наименьшую стоимость, а также позволяющий значитель-

но сократить землеотвод под сооружения ГЭС, снизить объем строительно-монтажных работ (кроме бетонных), исключить необходимость переноса существующих коммуникаций (газопровод высокого давления, водопровод, автодорога).

Строительство Красногорских МГЭС стартовало 19 июня 2019 года. В течение 2019 года были выполнены работы по подготовке строительной базы, вертикальной планировке стройплощадки правого берега, разработке котлована дамбы, выносу коммуникаций. К настоящему времени отсыпаны переемы правобережного котлована, в котловане завершена выемка скального грунта из основания сооружений (объем более 200 тысяч кубометров). Ведется укладка бетона в сооружения водосброса. Заключены договоры на поставку гидротурбин и генераторов. Пуск малых ГЭС намечен на 2021–2022 годы.

Реализация проекта Красногорских малых ГЭС позволит обеспечить выработку экологически чистой, возобновляемой электроэнергии в объеме 168 млн кВт·ч в год, которая будет поставлена в дефицитную энергосистему Карачаево-Черкесской Республики. Кроме этого, гидроэнергетический комплекс Красногорских МГЭС станет контррегулятором Зеленчукской ГЭС-ГАЭС с регулированием пусков в течение суток. Это позволит снять существующие сезонные режимные ограничения по располагаемой мощности Зеленчукской ГЭС-ГАЭС, составляющие около 70 МВт, а также позволит увеличить выработку электроэнергии на Каскаде Кубанских ГЭС в среднем на 230 млн кВт·ч ежегодно. ■





Андрей Филиппович СМЕТАННИКОВ

РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛОГИИ ГОРНОГО ИНСТИТУТА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, К.Г.-М.Н.



Дмитрий Валентинович ОНОСОВ

ИНЖЕНЕР СЕКТОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛОГИИ ГОРНОГО ИНСТИТУТА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРОБЛЕМА КОМПЛЕКСНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ШЛАМОВ КАЛИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Проблема утилизации отходов горнодобывающих и горнохимических производств стоит очень остро, в том числе и для отходов калийного производства. Особенность этого производства связана с тем, что около 70% исходных сильвинитовых руд уходит в отходы. Накопление отходов идет достаточно интенсивно, и они очень токсичны.

Отходы делятся на два неравновесных блока (части). Это галитовые отходы, формирующие солеотвалы, и глинисто-солевые отходы (шламы), которые скапливаются в шламохранилищах. Их соотношение составляет 10:1. Иными словами, в действующих производствах доля первых может составлять 500–600 млн тонн, доля шламов — около 60 млн тонн. Объем текущих выпусков шламов может достигать 3 млн тонн в год. Степень экологической опасности галитовых отходов трактуется неоднозначно и сильно преувеличена [1], степень опасности шламов гораздо серьезнее.

Шламы представляют собой суспензию, в составе которой 30% нерастворимого в воде остатка (далее — НО), 30% остаточных хлоридов К и Na и вода. В свою очередь, в составе НО основными минералами являются сульфаты кальция (гипс и ангидрит), кварц, калиевый полевой шпат (далее — КПШ), доломит. Есть и минералы-примеси — гематит, хлорит, пирит, цеолиты. Кроме того, НО содержит элементы-примеси — Au, Ag и Pt-металлы. Затем следуют TR, Nb, Ta, Zr, W, халькофильные элементы, в числе которых Cu, Zn, Pb и др. Содержание последних наиболее велико — до десятых долей процента. Еще одной составляющей шламов являются остаточные реагенты (амины, полиакриламид, карбамиды, неонол и др.). Вместе со шламами они поступают в места их складирования — шламохранилища — и становятся экополлютантами [2].

Шламы представляют несомненный интерес как источник попутных компонентов и, в первую очередь,

благородных металлов (БМ). Основной формой нахождения БМ являются органические соединения Pd, Pt, Au, связанные с легкими нефтяными битумоидами.

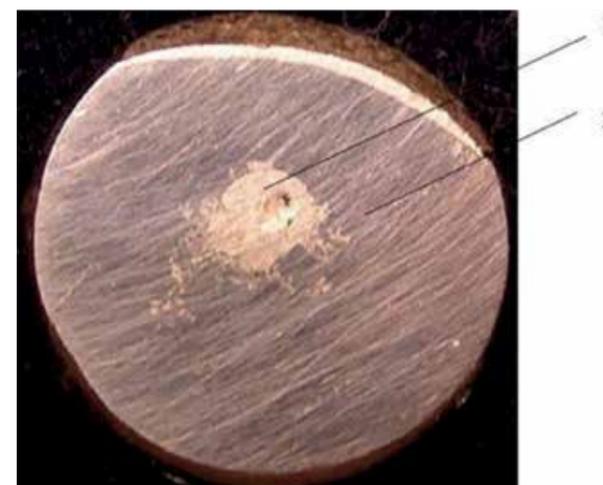
Был разработан способ извлечения БМ из НО, который заключался в преобразовании органических соединений благородных металлов в кислоторастворимые соединения методом высокотемпературного обжига в присутствии хлоридных и других агентов.

После обжига концентрата обогащения шламов, содержащего 20±5% хлоридов, при температуре 800–950°C следовало выщелачивание огарка разбавленным раствором соляной кислоты и сорбция БМ из пульпы. Далее проводились десорбция и высаживание из десорбата (товарного раствора) коллективного концентрата. Конечным продуктом является коллективный концентрат БМ [3].

На стадии лабораторных исследований был проведен эксперимент по переработке 200 кг НО по разработанной схеме. На стадии сорбции процесс был остановлен, сорбент отмыт. Затем было проведено «озоление» сорбента и плавка зольного остатка под флюсом.

Был получен королёк (рис. 1), состав которого приведен в табл. 1 (Королёк — выплавленный металл, полученный в результате сплавления минерала или руды с содой и другими флюсами в ювелирном или пробирном деле. — Прим. ред.).

Этим было показано, что промышленные содержания БМ в шламах есть и извлечение их разработан-



1. Соединения (твердые растворы) PdSn и AuAg.
2. Вкрапления соединений (твердых растворов) CrNiPt в основной массе соединений (твердых растворов) FeCrNi

Рис. 1. Фото королёка

ЭЛЕМЕНТЫ	СОД., %	КОЛ-ВО В ОБРАЗЦЕ, Г	ПЕРЕСЧЕТ НА 1 Т В Г	СУММА AU, PT, PD, Г/Т
Au	4,5	0,45	2,3	5,2
Pt	5,8	0,58	2,8	
Pd	0,3–1,2	0,1	0,5	
Ag	4,8	0,48	2,4	

Табл. 1. Анализ королёка методом PPA (объем — 1 куб. см, вес — 9,7 г)

и сушки с получением концентрата обогащения (гранулята). Следующая стадия — обжиг гранулята при температуре 800–950°C, получение огарка, выщелачивание огарка раствором соляной кислоты и сорбцией БМ из пульпы. Далее проводится десорбция и высаживание из десорбата (товарного раствора) коллективного концентрата, который являлся конечным продуктом переработки шламов.

На рис. 2 показана блок-схема переработки шламов.

Всего исследовано 26 проб. Из восьми проб был получен коллективный концентрат (табл. 2), по остальным пробам определялось сорбционное извлечение БМ. Содержание суммы Pd, Pt, Au в коллективных концентратах от 5 и выше, до 25 кг/т.



Рис. 2. Схема переработки шламов

ОПЫТ, ПРОБА	СОДЕРЖАНИЕ В КГ/Т			
	Pd	Pt	Au	Ag
245 (УЛТП-8)	4,56	0,58	0,39	1,12
260 (УЛТП-7)	3,84	0,28	0,39	3,61
263 (УЛТП-2,3)	17,5	1,0	0,68	3,1
267 (УЛТП-6,7)	4,4	0,65	0,35	1,02
293 (УЛТП-9)	4,48	0,54	0,16	1,85
296 (УЛТП-10)	20,6	4,16	0,908	4,14

Табл. 2. Содержание благородных металлов в коллективных концентратах

В порядке эксперимента были проведены исследования по аффинажу коллективного концентрата, хотя по проекту процесс извлечения должен был заканчиваться получением коллективного концентрата и передачей его на аффинажные предприятия.

Для эксперимента был использован концентрат общей массой 29,84 г. Состав концентрата: S — 16%, Fe — 7%, Ca — 5%, Na — 4,5%, K — 2,6%, Al — 2,7%, Zn — 1,4%. Содержание SiO₂ — 35%. Название «гидратно-сульфидный концентрат» не является строгим. Сера в нем присутствует в элементарной форме, железо — в виде гидроксидов железа, SiO₂ — в виде кремниевой кислоты. Присутствуют силикаты K и Na.

Поскольку количество золота и платины в концентрате крайне мало, главная задача заключалась в выделении, в первую очередь, индивидуальных соединений палладия и серебра. Причем требовалось получить их в виде солей, традиционно используемых в аффинажных производствах, например хлорид серебра и дихлордидамин палладия.

Концентрат предварительно обожгли при 1000°C в течение четырех часов, что обеспечило полное разрушение возможных сульфидов и отгонку серы из осадка. Масса огарка — 20,5 г.

Было выделено 140 мг соли палладия, 230 мг соли серебра. Следует отметить, что из-за малого количества материала относительные потери хлорида серебра и кристаллов дихлордидаминпалладия с фильтрами очень велики. Золото и платину удалось высадить на фильтр и зафиксировать их присутствие рентгено-радиометрическим анализом.

В 230 мг соли серебра содержится 170 мг металла. В 140 мг соли палладия (рис. 3) содержится 73 мг ука-



Рис. 3. Опытный образец соли палладия

занного металла, т. е. извлечение составило около 50%. Выделить золото и платину в количестве, необходимом для анализа, оказалось невозможно ввиду малого количества исходного материала и небольшого количества в нем этих металлов.

В табл. 3 показан состав соли палладия по данным рентгено-дифрактометрического анализа и содержание палладия по данным рентгено-радиометрического анализа.

Содержание палладия, определенное в этом соединении рентгенорадиометрическим способом, соответствует стехиометрическому соотношению палладия в формуле соответствующего соединения.

ФАЗОВЫЙ СОСТАВ СОЛИ ПАЛЛАДИЯ			
Минеральная фаза	Формула	Содержание, % масс.	Метод анализа
Палладиевый амин хлорид	Pd1.094(NH ₃)1.8Cl 2.06	100%	RD
Содержание палладия в соли палладия			
Содержание, % масс.		Метод анализа	
51		RRA	

Табл. 3. Состав соли палладия

Таким образом, разработанный процесс технологии переработки шламов завершается получением солей чистых металлов. Иначе говоря, на лабораторном уровне завершился полный технологический цикл переработки шламов с целью извлечения БМ.

Результаты исследований вещественного состава и форм нахождения БМ были реализованы для разработки исходных данных при проектировании опытно-промышленной фабрики и строительстве опытного производства для извлечения БМ из шламов [4, 5].

На стадии разработки исходных данных для проектирования опытной фабрики по переработке шламов (ОУПШ) было выявлено, что утилизируется относительно небольшой процент шламов (не более 5%), остальная часть представляет собой вторичные отходы, причем кислотного состава. Эта проблема стала главной в разработке концепции промышленной технологии переработки шламов. Основная задача состояла в том, чтобы добиться выхода концентрата минералов, аккумулирующих в себе БМ (гипс, ангидрит), не менее 10–20%. И в то же время рассмотреть способ

утилизации хвостов (80–90%), которые по составу представляли собой исходные шламы. Была выдвинута концепция использования хвостов обогащения шламов в качестве комплексных удобрений пролонгированного действия.

Исходя из этой концепции, было разработано два варианта гидроциклонирования шламов (рис. 4). В первом варианте выход концентрата, аккумулирующего минералы — носители БМ, составил 29%. Выход хвостов, которые могут использоваться как сырье для производства комплексных удобрений пролонгированного действия, составил 69%. По второму варианту, который может использоваться только для получения комплексных удобрений пролонгированного действия, выход концентрата составил 90,5%, а выход хвостов — 9,5%. Причем хвосты в основном представлены хлоридом натрия, который в удобрениях по агрохимическим показателям нежелателен. В концентрате в этом случае помимо NO присутствует хлорид калия, который при обжиге разрушается, и калий концентрируется во вторичных калиевых минералах (сингенит и др.).

I ВАРИАНТ		II ВАРИАНТ	
Объем продуктов, л		Объем продуктов, л	
Исходный шлам при T 50/70 °C	2466	Исходный шлам при T 50/70 °C	2016
Концентрат	721	Концентрат	1826
Отходы	1702	Отходы	190
Выход продуктов, %		Выход продуктов, %	
Исходный шлам	100	Исходный шлам	100
Концентрат	29	Концентрат	90,5
Отходы	69	Отходы	9,5

Рис. 4. Схема гидроциклонирования

Ниже приведены фото основного оборудования опытной фабрики по переработке шламов. Обогащительная часть оборудования смонтирована в 2011 году. В том же году были проведены пусконаладочные работы и осуществлен цикл испытаний на галургических шламах по получению концентратов обогащения двух типов. Результаты отражены в показанной выше таблице. То есть обогащительный передел, включающий линию гидроциклонирования, фильтрации, грануляции и линию сушки гранул во вращающейся электрической печи, был полностью запущен. Пирометаллургическая часть оборудования была смонтирована, но не «обвязана» (не подведены газ и электроснабжение). Запуск пирометаллургического передела возможен после полной ревизии самой печи и монтажа аппаратуры газоснабжения и электроснабжения. Гидрометаллургическая часть оборудования складируется в помещении фабрики. В конце 2011 года фабрика (ОУПШ) была законсервирована.

Промышленная технология переработки шламов разрабатывалась на галургических шламах. Флотационные шламы практически не исследовались, хотя в шламохра-

нилищах сконцентрированы именно флотационные шламы. В табл. 4 показаны запасы шламов по Березникам. С учетом запасов шламов Соликамска, количество шламов возрастает в 1,5 раза.

Для использования шламов в качестве удобрений необходимо обогащение, исключаящее из состава шламов техногенные компоненты и воду. Также необходимо преобразование (разрушение) остаточных хлоридов калия и натрия при помощи высокотемпературного обжига, чтобы обеспечить вхождение продуктов преобразования во вторичные калиевые минералы и в минералы, обладающие мелиорирующими свойствами.

То есть это технология, полностью повторяющая технологию получения огарка для извлечения благородных металлов, но без гидрометаллургического передела огарка.

Существенными преимуществами данного вида удобрений являются комплексный характер (наличие K, Ca, Mg и микроэлементов), способность улучшать не только агрохимические, но и агрофизические свойства почвы, практическое отсутствие хлоридов, пролонгированность



действия. В отличие от других видов удобрений пролонгированного действия, для производства которых требуется проведение дополнительных технологических операций (синтез органических соединений — комплексонов и др.), в указанном виде удобрения — огарке — присутствует готовая минеральная матрица. Минералы, входящие в его состав, могут служить основой или матрицей для макро- и микроэлементов, что позволяет добавлять в нее практически неограниченный набор компонентов. Эти удобрения возможно применять в разных почвенно-климатических условиях и для культур с различными требованиями к минеральному питанию.

Исследования, проведенные в 2014–2016 годах на огарках, полученных на опытной фабрике, показали, что применение огарка под зерновые культуры не уступает действию традиционного калийного удобрения при условии равенства доз в действующем веществе [6]. Исследования по разработке технологии получения и применения удобрений проводились «ГИ УрО РАН» и Пермским НИИСХ. На рис. 6 показан продукт высокотемпературного обжига — огарок.

Рис. 5. Здание опытной установки по переработке шламов и основное оборудование опытной фабрики

БКПРУ	КОЛИЧЕСТВО ШЛАМОВ, Т	КОЛИЧЕСТВО Н. О. ШЛАМОВ, Т
Годовые выпуски шламов		
БКПРУ-2	767 300	408 203
БКПРУ-3	523 500	193 695
БКПРУ-4	144 039	120 503
Общее количество	1 434 839	722 401
Шламохранилища		
БКПРУ-1	6 951 000	4 379 130
БКПРУ-2	22 207 400	11 770 366
БКПРУ-3	14 626 000	5 411 620
Общее количество	43 784 400	21 561 116

Табл. 4. Источники сырья (на 2010 год)



Рис. 6. Огарок-гранулят, обожженный при температуре 900°C

В результате обжига в составе огарка образуются пироксен и сульфат калия (сингенит) за счет разрушения хлоридов, доломита, гипса. Количество кварца и КПШ сохраняется. Сульфиды отжигаются, и микроэлементы после обжига (отжига) преобразуются в оксидную форму. Огарок приобретает свойства комплексного удобрения пролонгированного действия. Пролонгированность обеспечивается присутствием в огарке труднорастворимого КПШ и сингенита как источников калия. Функции минералов-мелиорантов выполняют гипс, доломит, Са и Mg-содержащий пироксен.

С целью выявления оптимальных параметров концентрат обогащения — гранулят обжигался тремя партиями при температуре 600°C (УЛТП-1), 800°C (УЛТП-2) и 900°C (УЛТП-3). Минеральный состав продуктов обжига показан в табл. 5. Данные таблицы демонстрируют, что преобразование шлама в огарок характеризуется разрушением хлоридов, доломита, ангидрита

и участием их в формировании новых калиевых и Са, Mg-х минералов. Причем интенсивность разрушения тесно связана с повышением температуры обжига. Наибольшая интенсивность преобразования и количество новообразованных минералов отмечается при температуре 900°C [7].

Изучались и примеси, которые могут быть извлечены в качестве полезных компонентов. Это, в первую очередь, благородные металлы, скандий, бор и литий [8].

В огарках, полученных из шламов БКПРУ-3, обнаружены Pd, Pt, Ag, содержание которых составляет соответственно 12, 7 и 26 г/т. Золото связано в красном пигменте сильвина и при флотационном обогащении «уходит» в удобрения. Поэтому в флотационных шламах золото отсутствует. Палладий, платина и серебро связаны в межзерновом NO, остаются в шламе и могут быть оттуда извлечены.

Баланс калия в огарке распределяется по трем минералам, содержащим калий (КПШ, сингенит и остаточный сильвин (KCl)), обладающим разной растворимостью. Возможно рассчитать оптимальную дозу с прогнозным действием одного внесения на 4–8 лет.

Уникальное качество огарка — его стерильность, которая становится следствием высокотемпературного обжига. Это способствует экологической безопасности огарка в природных условиях [7].

Полевые опыты проводились на дерново-сильнопodzolistой тяжелосуглинистой почве. Агротехника в опыте — общепринятая для возделывания яровой пшеницы, ячменя и картофеля в Пермском крае. Поэтому в серии полевых опытов огарок использовался как минеральное удобрение в дозах, сопоставимых с дозами традиционных удобрений, с учетом % содержания в них питательных веществ, в данном случае — с хлористым калием. При этом соотношение массы удобрения и массы пахотного горизонта почвы радикально отличаются от соотношения в лабораторных исследованиях. Дозы удобре-

Т°С	МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ОГАРКОВ ПО ДАННЫМ РКФА (МАСС. %) КОЛИЧЕСТВО Н. О. ШЛАМОВ, Т								
	кварц	КПШ	доломит	галит	сильвин	ангидрит	гематит	пироксен	*сингенит
600	10	18	8	5	4	44	2	13	
800	9	15	5	3	4	40	2	19	2
900	8	13	2	1	2	18	2	43	8

*Сингенит — $K_2Ca(SO_4)2 \cdot H_2O$

Табл. 5. Минеральный состав огарков

ний составляют от 100 до 800 кг на 1 га, масса пахотного горизонта с 1 га — до 2400 т. Опыты показали хорошие результаты.

ВЫВОДЫ:

1. Главный результат исследований, проведенных с глинисто-солевыми отходами калийного производства (шламами), — обоснованный вывод о необходимости их утилизации, основной причиной которого является высокая степень скорости поступления шламов в шламохранилища и необходимость постоянно наращивать объемы шламохранилищ из-за их переполнения. Вторая причина — высокая степень экологической опасности шламов.

2. Основной способ нейтрализации шламов — высокотемпературный обжиг с предварительным обезво-

живанием и частичным обессоливанием. Результатом этого процесса становится получение огарка, в котором хлоридная часть разрушена вследствие твердофазного преобразования и образования на основе продуктов разрушения новых минералов — пироксена, сингенита, мелилита и др. Неизменным остается содержание кварца, калиевого полевого шпата и в меньшей степени гипса и ангидрита. Главным достоинством (свойством) огарков является отсутствие хлоридов. Поэтому состав огарка и сам огарок позиционируется как комплексное удобрение пролонгированного действия, в котором источником калия являются КПШ и вторичные минералы калия.

Необходимо отметить, что огарок ни в коем случае не заменяет традиционного хлористого калия. Ведь функции огарка как удобрения гораздо шире и определяются не только длительностью воздействия питательных компонентов (калия), но и восстановлением агрофизических



свойств и плодородия почв. Эти свойства огарка особенно актуальны для кислых дерновоподзолистых почв Пермского края и других регионов России.

3. Огарок также — источник (сырье) для извлечения благородных металлов. Из исходных шламов их извлечь невозможно, потому что БМ связаны с органическим веществом и корректное определение содержания их в шламах (анализ) невозможно. Это происходит вследствие того, что при разложении пробы для анализа традиционными методами большая часть БМ теряется вместе с органикой. Поэтому высокотемпературный обжиг в присутствии хлоридов способствует преобразованию БМ, связанных с органическим веществом, в кислоторастворимые соединения.

4. Разработана технология переработки шламов в комплексные удобрения пролонгированного действия, ключевым элементом которой является высокотемпературный ($t=900^{\circ}C$) обжиг шламов. Разработана технология извлечения БМ из огарка. Дана оценка возможности извлечения других сопутствующих компонентов (Sc, B, Li).

5. Проведены испытания огарков в качестве удобрений. Серия полевых опытов показала возможность использования огарка в качестве удобрения в дозах, сопоставимых с дозами традиционных удобрений. Внесение огарков способствовало формированию урожайности зерновых культур и картофеля на уровне стандартного удобрения.

Таким образом формируется концептуальная модель создания новых видов минеральных удобрений с заданными свойствами, способствующими сохранению и повышению плодородия почвы, повышению устойчивости агроэкосистемы. Также эта модель позволяет применять их в разных почвенно-климатических условиях и для культур с различными требованиями к минеральному питанию. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

- Сметанников А.Ф., Оносова Е.Ф. Минеральные новообразования в солеотвалах как следствие гипергенного метаморфизма / Сб. Современные проблемы теоретической экспериментальной и прикладной минералогии (Юшкинские чтения 2016). Материалы минералогического семинара с международным участием. Сыктывкар, 2016. С. 252.
- Бачурин Б.А., Сметанников А.Ф., Хохрякова Е.С. Эколого-геохимическая оценка продуктов переработки глинисто-солевых шламов калийного производства // Сб. Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 32.
- Сметанников А.Ф., Оносов Д.В., Синегрибов В.А., Новиков П.Ю., Шанина С.Н. // Благородные металлы в солях Верхнекамского месторождения и технология их извлечения. Горный журнал. 2013. № 6. С. 55–58.
- Синегрибов В.А., Сметанников А.Ф., Юдигам Т.Б., Новиков П.Ю., Логвиненко И.А., Красноштейн А.Е. Способ извлечения благородных металлов // Патент на изобретение $RUS238671029/m2008/$
- Синегрибов В.А., Сметанников А.Ф., Новиков П.Ю., Антюфеев М.А., Красноштейн А.Е. Способ переработки минерального сырья // Патент на изобретение $RUS 23932429.09. 2008$
- Сметанников А.Ф., Косолапова А.И., Бачурин Б.А., Оносов Д.В., Фомин Д.С., Ямалтдинова В.Р., Шишков Д.Г., Оносова Е.Ф. Разработка методологического подхода в применении комплексных удобрений пролонгированного действия для зерновых культур, многолетних трав и картофеля // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. Пермь, 2018. № 21. С. 415–423.
- Сметанников А.Ф., Косолапова А.И., Митрофанова Е.М., Бачурин Б.А., Оносов Д.В., Фомин Д.С., Ямалтдинова В.Р., Шишков Д.Г., Оносова Е.Ф. Результаты испытаний отходов переработки калийно-магневых руд в качестве удобрений пролонгированного действия // Вестник Пермского научного центра УрО РАН. 2017. № 4. С. 58–63.
- Сметанников А.Ф., Оносов Д.В. О возможности концентрирования скандия из отходов калийного производства / Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П.Н. Чирвинского. 2019. № 22. С. 353–358.

Березниковский калийный комбинат в Пермской области. Фото ИТАР-ТАСС/ Загуляев Евгений

Комбинат «Уралкалий», 1975 год. Фото ИТАР-ТАСС/ Загуляев Евгений





**Татьяна
Викторовна
СИНИЦЫНА**

ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ ПРОЕКТА
УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



**Алексей
Михайлович
СЕРЕБРЯКОВ**

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ, К.Т.Н.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ОКС: РИСКИ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ

Ключевая задача «Стратегии инновационного развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года» — повышение надежности, безопасности и экономической эффективности эксплуатации объектов через оптимизацию процессов проектирования и строительства. Применительно к объектам топливно-энергетического комплекса (ТЭК) оптимизация процессов проектирования, строительства и эксплуатации подразумевает обеспечение заданного уровня их надежности, безопасности и эффективности за счет системного управления их техническим состоянием и целостностью. Оценить надежность объекта — значит найти количественные характеристики влияния надежности его элементов на эксплуатационные показатели в рассматриваемый период. Точность методов, методологическое единство и непротиворечивость способов расчета должны быть согласованы с точностью исходной информации, которую в соответствии с требованиями современного законодательства в области градостроительной деятельности следует отразить уже на этапе формирования задания на проектирование.

Хотя в практике ведущих международных аудиторских и консалтинговых компаний (Deloitte, Pricewaterhouse Coopers, Ernst & Young и др.) методы учета рисков при оценке экономической эффективности играют ключевую роль при анализе инвестиционных проектов, государственная экспертиза проекта проходит сейчас в детерминированной постановке, при которой неопределенности не учитываются, в то время как в детерминированной постановке в составе проектных материалов

приводятся технико-экономические показатели проекта, относящиеся к какому-то одному сценарию его реализации. Наличие только таких материалов, а также неполнота исходных данных и неоднозначная идентификация сооружений в заданиях на проектирование не позволяет экспертам оценить чувствительность проекта к возможным изменениям и понять, что будет с проектом при каких-то иных условиях по сравнению с теми, которые учтены в проектных материалах.

Минстроем России подписан приказ от 10 июня 2020 года № 313/пр «Об утверждении Методических рекомендаций о проектах заданий на архитектурно-строительное проектирование объектов капитального строительства, строительство (реконструкция) которых осуществляется за счет средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации».

Положениями данного документа (п. 6) при рассмотрении проекта задания на проектирование рекомендуется проводить оценку:

- оптимальности и достаточности основных (принципиальных) архитектурно-художественных, технологических, конструктивных и объемно-планировочных, инженерно-технических и иных решений в целях возможности их реализации при подготовке проектной документации объекта капитального строительства;
- достаточности исходных данных, предусмотренных проектом задания на проектирование, для разработки проектной документации объекта капитального строительства;
- оптимальности сроков и этапов строительства объекта капитального строительства.

Задания и требования на проектирование и календарные планы должны в концентрированном виде определять содержание инвестиций — что и как на них должно быть построено, в какие сроки и какой конечный результат должен быть получен.

На глубине проработки заданий, в которых должны быть предусмотрены наиболее перспективные и эффективные технические решения, нельзя экономить.

К сожалению, на практике подготовка заказчиками заданий и технических требований на разработку проектной документации выполняется поверхностно, что приводит к потерям времени в ходе их последующих длительных согласований, уточнений, доработок и пересогласований.

Для проектного института эта ситуация приводит к тому, что:

- исходные данные передаются заказчиком не сразу в полном объеме, а частями, на фоне уже ведущихся проектных работ;
- одновременно заказчик требует выдачи необходимой ему первоочередной проектной документации раньше, чем могут быть приняты обоснованные проектные решения.

В частности, основной причиной внесения изменений в проектную документацию в 40% случаев является изменение исходных данных и в 20% случаев — замена оборудования.

Проблемы, вызванные низким качеством заданий и технических требований, многократно усугубляются для сложных объектов, когда проектирование ведется совместно несколькими институтами и их субподрядчиками.

Формирование задания на проектирование следует начинать после установления взаимосвязей показателей объекта в соответствии с его функциональным назначением.

Функциональное назначение объекта капитального строительства представляет собой систематизацию конкретных признаков (экономических, социальных, экологических и других), характеризующих то или иное здание, строение, сооружение, возведение которого еще не завершено. Для них предполагается поиск эффективных производственных и проектных решений, ценовые характеристики которых определяют стоимость будущего объекта.

Функциональные характеристики и назначение объекта капитального строительства являются ориентиром уровня капитальных вложений и эксплуатационных затрат проекта, а также определяют перечень необходимых исходных данных для проектирования.

Для технологического объекта необходим, как правило, следующий объем исходной информации:

- мощность или производительность проектируемого объекта;
- параметры и состав сырьевых потоков на входе проектируемого сооружения;
- требования к качеству готовой продукции на выходе установки;
- технические условия на подключение установки к сырьевым и товарным потокам;
- исходные данные по площадке строительства (ситуационный план с указанием ближайших населенных пунктов и промышленных объектов, картографические материалы, материалы инженерных изысканий топографические, геологические, природно-климатические);
- технические условия на электроснабжение, теплоснабжение, водоснабжение;
- логистика оборудования и строительных материалов;



- размещение существующих коридоров коммуникаций (автодорог, железных дорог, линий электропередачи, магистральных газо- и нефтепроводов);
- размещение карьеров грунта и полигонов для утилизации отходов;
- размещение подразделений противопожарной защиты;
- размещение объектов культурного наследия, родовых угодий;
- технические условия застройщика на применение определенной базы КИПиА.

К обязательным требованиям по представлению исходных сведений в задании на проектирование относится и определение идентификационных признаков зданий и сооружений и об этапах строительства. Эти требования установлены Федеральным законом от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87.

Неверная идентификация объектов капитального строительства негативно влияет на разработку и принятие проектных решений. Все дело в том, что каждый проект эксклюзивен, в нем есть свои индивидуальные тех-

нические, технологические или финансовые проектные решения, и каждое из них должно обсчитываться по-своему. При оценке эффективности проекта необходимо рассмотреть разные, но реальные, то есть учитывающие взаимосвязи между параметрами проекта, сценарии его реализации. Однако у каждого проекта свой набор таких сценариев, и автоматизированно его не сформируешь. Тем более нельзя автоматизированно сформировать и оптимизировать организационно-экономический механизм реализации проекта, в том числе — и схему финансирования.

Формирование перечня объектов проектирования — это не результат проектирования, а результат подготовки требований в задании на проектирование и идентификации сооружений в проекте.

В результате сама практика проектирования и экспертизы подводит проектировщиков к тому, что надо рассматривать разные сценарии реализации проекта. Сколько именно — 2, 5, 10, 100 — это уже зависит от умения проектировщиков. Но в конечном счете такой подход позволяет выяснить, что произойдет с проектом в той или иной ситуации.

Учет рисков требует и определенных изменений в системе проектирования. Каждый раз, когда эксперты рассматривают инвестиционные проекты, они задают разработчикам проекта однотипные вопросы: «Что будет с вашим проектом, если изменятся условия, при которых вы оценивали эффективность?» (Они имеют в виду: снизятся ли цены на продукцию, повысятся ли транспортные расходы, задержится ли ввод объекта в эксплуатацию и т. п. — в зависимости от характера проекта.) На все эти вопросы у проектировщиков заранее должны быть ответы и должно быть предусмотрено проведение соответствующего анализа в задании на проектирование.

Например, при эксплуатации месторождения часто случается несовпадение количественного и качественного состава углеводородов с проектными данными. В случае реального уменьшения объемов углеводородов, которые могут быть извлечены, и (или) усложнения их состава, требующего дополнительных расходов на переработку, могут возникнуть проблемы с изменением объемов заранее оговоренных поставок. Более того, проект может быть закрыт как нерентабельный.

«Плохие» сценарии развития проекта не такое уж маловероятное событие. Тогда надо менять проект, и одним из путей его улучшения является изменение организационно-экономического механизма его реализации. В общем виде этот механизм включает систему взаимоотношений всех участников проекта, в том числе и государства. Одни его элементы помогают предотвращать риски и уменьшать их последствия. Это и резервирование, и условия договоров между участниками проекта, и особенно — страхование, о котором часто забывают (в денежных потоках показываются нулевые затраты на страхование). Другие факторы прямо влияют на эффективность проекта. К ним относятся различные финансовые инструменты и учетная политика, от которой зависит размер уплачиваемых налогов. Поэтому, разрабатывая проект нового объекта, надо одновременно проектировать и его учетную политику (скажем, предусматривать ускоренную или замедленную амортизацию).

Характерные примеры неопределенностей при разработке проектов ТЭК:

- чувствительность прогнозной величины тарифа на электрическую энергию для потребителей производственного предприятия к влиянию величины капитальных затрат на реализацию комплекса инвестиционных проектов. При высоких тарифах присоединение производственного предприятия к местной энергосистеме оказывается неэффективным, а в условиях отсутствия крупного потребителя становится необоснованным раз-

витие генерирующих мощностей, строительство и модернизация объектов электроэнергетики;

- прогноз образования дефицитных зон с учетом старения и выбытия мощностей и неопределенности формирования на их основе проектных этапов ввода мощностей и реконструкции сооружений для транспорта углеводородов;

- чувствительность к изменениям вариантов баланса газа по зоне ЕСГ и объемов поставок сжиженного газа в рамках реализации комплексных проектов переработки и транспортировки газа;

- неопределенности в количественных и качественных характеристиках извлекаемых объемов углеводородов и необходимость ориентироваться при разработке проектов обустройства на предварительные представления о структурах месторождений и их прогнозные показатели;

- неопределенности в использовании в проектной документации технологических модулей в качестве изделий максимальной заводской готовности и отсутствие требований к обеспечению их безопасности;

- изменчивость рыночных условий, влияющих на объемы и цены реализации продукции и, соответственно, на приток денежных средств проекта.

Между тем проектированием организационно-экономических механизмов, в отличие от технических, отечественные проектировщики раньше не занимались и сейчас только приступают к этому.

Учет факторов неопределенности при проектировании, отборе и реализации инвестиционных проектов является многоплановой задачей и обеспечивается выполнением следующих требований:

- технически — изменением требований к содержанию и составу проектных материалов и определением технических решений, которые позволили бы оптимизировать проект с учетом рисков и неопределенностей;

- методически — использованием таких моделей функционирования объектов инвестиций и таких методов оценки эффективности инвестиционных проектов (методов расчета показателей ожидаемой эффективности), которые обеспечивали бы более полный и адекватный учет факторов неопределенности;

- организационно — созданием новых или подключением существующих организационных структур с целью снижения или перераспределения (хеджирования) рисков (венчурные фирмы, инновационные и страховые фонды и др.).

Поэтому во главу угла нужно ставить вопрос правильной организации проектирования, обеспечивающей экономическую обоснованность и оптимальность проектных решений. ■



**Александр
Николаевич
ИЛЬЧЕНКО**

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТОВ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ФГУП «РОСМОРПОРТ»



**Александр
Васильевич
РУДАКОВСКИЙ**

ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ ПРОЕКТА СЛУЖБЫ ГЛАВНЫХ ЭКСПЕРТОВ ПРОЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМ ТРАНСПОРТНОГО И ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ И АКТУАЛИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ

Стандартизация на морском транспорте является составной частью Государственной системы стандартизации Российской Федерации и осуществляется для установления правил, регламентов, технических норм и характеристик, направленных на достижение оптимальной степени упорядочения и эффективности во всех областях производственной деятельности отрасли. Рассмотрим некоторые проблемы и особенности стандартизации, а также перспективы актуализации отраслевой нормативной базы.

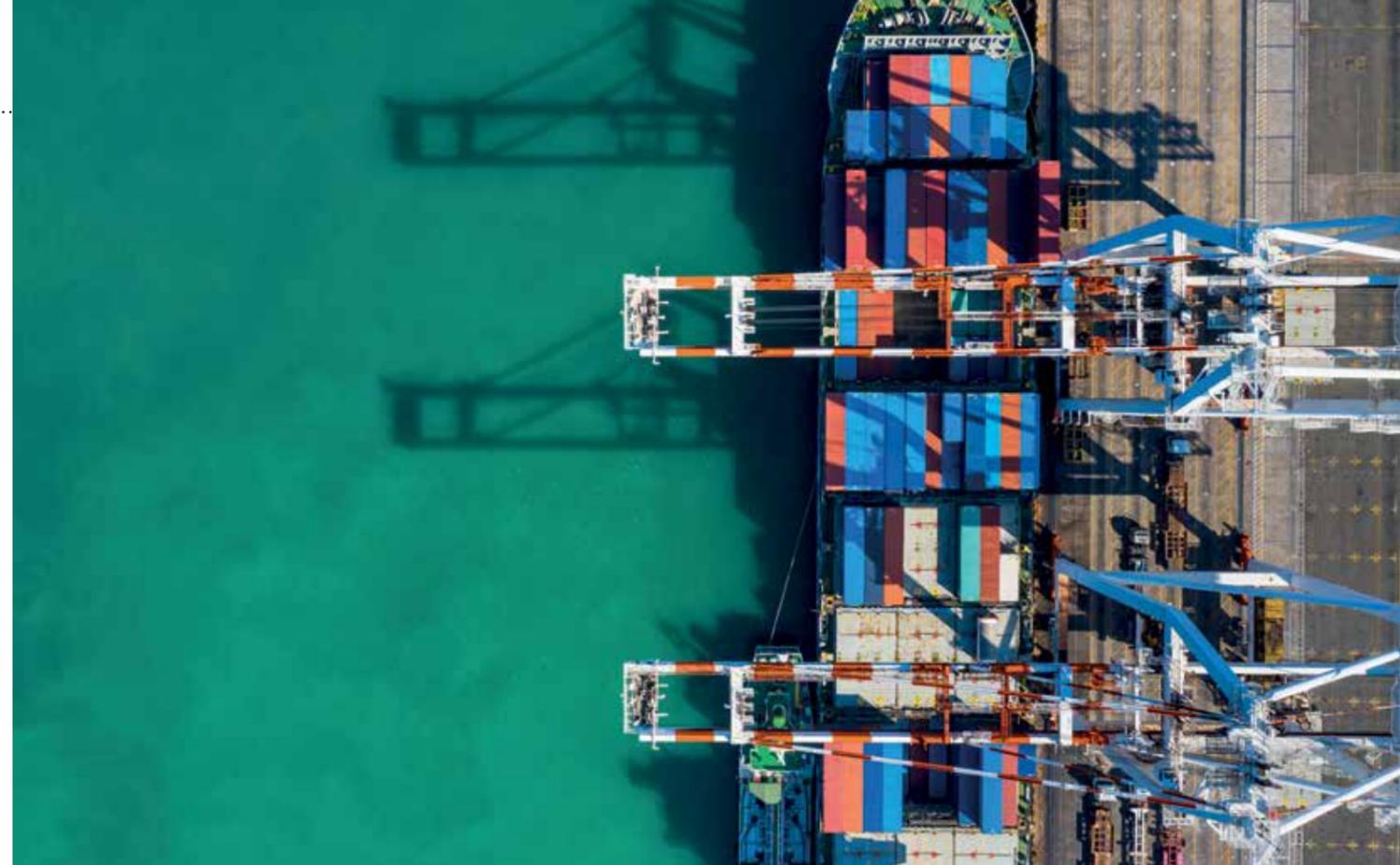
Основной особенностью морского гидротехнического строительства является то, что объекты технического регулирования имеют двойственную природу. Портовые ГТС — морские терминалы и отдельные сооружения — причалы, молы, волноломы, дамбы, берегозащитные сооружения, морские каналы — уникальные в каждом конкретном случае сооружения. Для их создания применяются особые методы расчета и проектирования, которые имеют свою специфику и невалидны, то есть не подходят для промышленных и гражданских зданий и сооружений. Методы производства работ, которые приходится вести в контакте с агрессивной морской средой, характеризующейся наличием ветровых, волновых и ледовых условий, также накладывают свои особенности как на производство работ, так и на сами конструкции и методы их расчета.

Специфика портовых сооружений порождает отраслевой опыт и практические наработки, которые во-

площаются и фиксируются в отраслевых нормативных документах.

Нормативное регулирование осуществляется Минтрансом России через технический регламент «О безопасности объектов морского транспорта», утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 12 августа 2010 года № 620. Деятельность по экспертизе разрабатываемых отраслевых нормативных документов на соответствие их требованиям данного технического регламента возложена на технический комитет по стандартизации ТК 318 «Морфлот».

С другой стороны, портовые ГТС как объекты капитального строительства попадают под действие градостроительного законодательства и, в частности, процессы их создания и эксплуатации регулируются техническим регламентом «О безопасности зданий и сооружений» (Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ).



Соответственно, при создании и эксплуатации портовых ГТС должен также учитываться весь массив нормативно-технической документации, существующей и возникающей во исполнение этого технического регламента.

Реализацией технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» уполномочен заниматься Минстрой России при участии технического комитета по стандартизации ТК 465 «Строительство». Минстрой России в последние годы ведет активную деятельность по переработке общестроительной нормативной базы.

В результате четырехлетней работы фонд нормативных технических документов, разработанный Минстроем России, составляет 314 сводов правил (СП), из которых 184 — новые, 130 — актуализированные, и 1080 стандартов. Из них к водному транспорту относится порядка 20 СП, из которых к морскому транспорту — 10.

Большинство из них — это переработка советских СНиП, разработанных еще Госстроем, функции и полномочия которого в части стандартизации в строительстве перешли к Минстрою России.

Особенность ситуации состоит в том, что Минстрой России практически завершил актуализацию общестро-

ительных норм и правил и начал заниматься в том числе и актуализацией отраслевых документов морского транспорта, причем без согласования разрабатываемых документов с Минтрансом России. Например, 17 июня 2017 года введен в действие свод правил по проектированию и строительству морских причальных сооружений — СП 287.1325800.2016 «Сооружения морские причальные. Правила проектирования и строительства», утвержденный приказом Минстроя от 16.12.2016 № 987/пр. Этот СП является переработкой отраслевого руководящего документа морского транспорта РД 31.31.55-93 «Инструкция по проектированию морских причальных и берегоукрепительных сооружений», введенного в действие 16.04.1993 письмом Минтранса России СМ-35/759.

В указанном СПП содержится ссылка на то, что он соответствует положениям как технического регламента «О безопасности зданий и сооружений», так и регламента «О безопасности объектов морского транспорта». Однако документ прошел только через ТК 465 «Строительство» Минстроя России, а в ТК 318 «Морфлот» Минтранса России на согласование не поступал. При этом законодательство о технических комитетах по стандартизации как экспертных объединениях, а также процедура разработки и согласования сводов правил, изложенная в постановлении Правительства Российской Федерации от 1 июля 2016 года № 624 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил», предполагают направление проектов сводов правил для согласования в смежные ТК, к области деятельности которых относится объект регулирования свода правил.

Таким образом, морское сообщество — проектировщики, строители, заказчики, федеральные органы исполнительной власти, Ассоциация морских торговых портов, Ассоциация «Морпортэкспертиза» — по сути, не принимали участия в создании данного СП, имеющего к морской отрасли самое непосредственное отношение. Если отрасль не будет заниматься вопросами стандартизации и обновления отраслевой нормативной базы, то, учитывая упомянутую двойственную природу морских гидротехнических сооружений как объектов технического регулирования, стандартизацией отраслевых объектов будет заниматься только Минстрой России. В итоге могут получиться обязательные к исполнению нормативы, не вполне отражающие специфику и не вполне удовлетворяющие нужды отрасли. При этом надо отметить, что работа по обновлению нормативной базы в отношении портовой инфраструктуры все последние годы все же велась. Так, в рамках выполнения научно-исследовательских работ в 2012–2016 годах институтом «Союзморниипроект» по заказу ФГУП «Росморпорт» разработаны три основных для портовой отрасли свода правил:

- СП 350.1326000.2018. Нормы технологического проектирования морских портов;
- СП 444.1326000.2019. Нормы проектирования морских каналов, фарватеров и зон маневрирования;
- СП 389.1326000.2018. Техническая эксплуатация объектов инфраструктуры морского порта.

Документы утверждены приказами Минтранса России, прошли регистрацию в Росстандарте, внесены в Фе-

деральный информационный фонд стандартов и введены в действие.

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОРСКИХ ПОРТОВ

Свод правил представляет собой актуализированную редакцию руководящего документа РД 31.3.05-97 «Нормы технологического проектирования морских портов», получившего широкое признание на практике. Подобный подход, в принципе, принят в строительной сфере при актуализации строительных норм и правил. Кроме данного РД применялось «Руководство по технологическому проектированию морских портов» (РД 31.3.01.01-93). При подготовке СП одной из задач актуализации было объединение обоих документов с целью исключения дублирования норм и технических правил проектирования.

Технологическое проектирование было определено и рассматривалось как деятельность по созданию проектной документации, предназначенной для описания создаваемого объекта, морского порта как технологической системы. Основное внимание при этом уделяется обоснованию и описанию технологических процессов на объекте, а не самому объекту, что принципиально отличает технологическое проектирование от архитектурно-строительного.



Основные отличия от применявшихся ранее РД:

1. Уточнена и дополнена терминология. Терминология приведена в соответствие с той, которая используется в Законе о морских портах, техническом регламенте «О безопасности объектов морского транспорта», Градостроительном кодексе Российской Федерации, а также в связи с появлением новых объектов проектирования.
 2. Разработаны отсутствующие в действующих нормативных документах нормы технологического проектирования для ряда новых инфраструктурных объектов и процессов: терминалов для перевалки сжиженного углеводородного топлива, береговой инфраструктуры баз обеспечивающего флота, технологии маневровых работ на территории порта.
 3. Включены нормы технологического проектирования для портов, расположенных на участках рек с морским режимом судоходства.
 4. Расширен диапазон и уточнены нормы технологического проектирования специализированных терминалов для перевалки контейнеров и накатных грузов.
 5. В документе разделены требования проектирования на:
 - общие требования к компоновке и основным элементам порта (причалам, рельсовым путям, складам, покрытиям территории, инженерным сетям);
 - специальные требования, отражающие особенности создания различных типов морских терминалов. Приведены требования для терминалов универсального назначения, навалочных, контейнерных, терминалов паромных переправ, накатных и наливных грузов;
 - выделены специальные требования к базам обеспечивающего флота, материально-технического и продовольственного снабжения флота.
 6. Проведена актуализация нормативной и ссылочной базы.
- Документ утвержден приказом Минтранса России от 1 марта 2018 года № 75 и введен в действие с 1 сентября 2018 года.

НОРМЫ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МОРСКИХ КАНАЛОВ, ФАРВАТЕРОВ И ЗОН МАНЕВРИРОВАНИЯ

Основа документа — оригинальная научная работа «Рекомендации по проектированию каналов, фарватеров и зон маневрирования», выполненная в 2007–2008 годах по заданию ФГУП «Росморпорт» институтом «Союзморниипроект» совместно с Санкт-Петербургским университетом водных коммуникаций, ЗАО «ЦНИИМФ» и ОАО «РЦПКБ «Стапель».

Свод правил устанавливает минимально необходимые требования к процессу проектирования элементов акватории морских портов и водных подходов к ним (морских каналов, фарватеров, зон маневрирования), в том числе для морских портов, расположенных на участках рек с морским режимом судоходства.

Основные новации СП:

1. Объединяет требования к проектированию всех составляющих акватории порта, а именно: операционных акваторий у причалов, фарватеров, каналов и зон маневрирования судов и предлагает единую методику для этого, в том числе для расчета глубин и отметок дна.
2. Вводит новое понятие «зона маневрирования», в котором объединяются все участки акватории порта, предназначенные для движения судов.
3. Впервые при проектировании специализированных терминалов вводится возможность принимать различной глубины зоны маневрирования на отдельных участках.
- Глубина входной, разворотной зон и широких бассейнов специализированных терминалов, в случае прихода или отхода судов в балласте, может приниматься различной на отдельных их участках: на участках разворота судна — по осадке в балласте; на остальных участках зоны маневрирования — по осадке в грузу.
4. Вводится возможность и оговариваются случаи использования метода компьютерного моделирования движения судов.
5. Выделены в одну группу габариты бассейнов для судов портового и вспомогательного флота, двухвальных судов и судов с подруливающими устройствами дедвейтом до 10 тыс. т, акватории для которых уменьшены по сравнению с акваториями для судов больших размеров.

6. Разработана схема расчета акватории рейдового причала с точечной швартовкой типа «выносное причальное устройство».

7. Представлены требования к габаритам акваторий и расчетным уровням и глубинам акваторий портов, расположенных на участках рек с морским режимом судоходства.

Документ утвержден приказом Минтранса России от 30 мая 2019 года № 159 и введен в действие с 1 марта 2020 года.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ МОРСКОГО ПОРТА

Свод правил создан на основе значительно переработанного РД 31.35.10-86 «Правила технической эксплуатации портовых сооружений и акваторий», имеет существенные отличия:

1. Устанавливает общие требования к порядку осуществления технической эксплуатации объектов инфраструктуры морского порта в соответствии с актуализированной нормативной базой, особое внимание уделено портовым ГТС: причалам, оградительным и берегоукрепительным сооружениям, подходным каналам и акваториям.

2. Упорядочивает взаимоотношения участников портовой деятельности: администраций морского порта, собственников сооружений и эксплуатирующих организаций (стивидоров) при эксплуатации портовых ГТС, в том числе при проведении обследования и освидетельствования ГТС.

3. Требования к процессам освидетельствования изложены в соответствии с ГОСТ Р 54523-2011 «Портовые гидротехнические сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

4. Проведена актуализация нормативной базы.

Документ утвержден приказом Минтранса России от 15 октября 2018 года № 363 и введен в действие с 1 июля 2019 года.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОБЪЕКТАМ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Согласно Федеральному закону от 8 ноября 2007 года № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» объектами инфраструктуры морских портов являются, в том числе, портовые гидротехнические сооружения.

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации портовые гидротехнические сооружения относятся к особо опасным и технически сложным объектам капитального строительства и подлежат государственной экспертизе.

За последние пять лет Главгосэкспертиза России рассмотрела около 100 комплектов проектной документации и результатов инженерных изысканий по строительству и реконструкции морских перегрузочных терминалов, в состав которых входили причалы, оградительные сооружения, операционные акватории и подходные каналы. Более 98% от общего количества получили положительное заключение, более 90% реализовано или реализуется.

При рассмотрении проектной документации на предмет соответствия проектным значениям параметров и других проектных характеристик сооружения требованиям безопасности эксперты руководствуются техническим регламентом «О безопасности зданий и сооружений» (Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ). Проектируемые мероприятия по обеспечению безопасности сооружения должны быть обоснованы ссылками на требования стандартов и сводов правил, включенных в перечни, в результате применения которых на обязательной или добровольной основе обеспечивается соблюдение требований указанного Федерального закона. В случае отсутствия указанных требований соответствие проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть обоснованы, в том числе результатами исследований, расчетами и (или) испытаниями, выполненными по сертифицированным или апробированным иным способом методикам.

В настоящее время в перечни стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе (перечень утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года № 1521) и добровольной основе (перечень утвержден приказом Росстандарта от 2 апреля 2020 года № 687) обеспечивается соблюдение требований Федерального закона № 384-ФЗ, включены пункты двух основных нормативных документов в области гидротехнического строительства: СП 58.13330.2012 «Гидротехнические сооружения. Основные положения» и СП 38.13330.2018 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)».

На портовые гидротехнические сооружения, относящиеся к особо опасным и технически сложным объектам капитального строительства, распространяются требования ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований», в соответствии с которым для данных сооружений установлен класс КС-3 — сооружения повышенного уровня ответственности. Для сооружений класса КС-3 должно предусматриваться научно-техническое сопровождение при проектировании, изготовлении и монтаже конструкций, а также их технический мониторинг при возведении и эксплуатации.

Данные требования перекликаются с требованиями СП 58.13330.2012 и СП 38.13330.2018 о необходимости проведения научно-исследовательских (в том числе экспериментальных) работ и лабораторных исследований, уточняющих нагрузки и воздействия, а также обосновывающих надежность и безопасность гидротехнических сооружений I и II класса.

Большая часть требований СП 58.13330.2012 прописана для сооружений, подвергающихся воздействию водной среды, предназначенных для использования и охраны водных ресурсов, предотвращения негативного воздействия вод, а также для защиты от наводнений и разрушений берегов морей, озер и водохранилищ, берегов и дна русел рек, и не до конца охватывают всю специфику портовых гидротехнических сооружений. Особо необходимо выделить отсутствие комплексных сводов



правил на проектирование и строительство таких важных морских портовых гидротехнических сооружений, как оградительные сооружения (молы и волноломы). Единственным действующим нормативным документом по ним является ВСП 33-03-07/МО РФ «Инструкция по проектированию откосных и сквозных оградительных сооружений и специальных подводных стендов». Конструктивные требования и правила проектирования других типов сооружений, например оградительных сооружений гравитационного типа (из массивовой кладки, массивов-гигантов, оболочек большого диаметра), разбросаны по разным РД и РТМ давних годов и в разработанных и утвержденных сводах правил отсутствуют.

Работа по переводу и актуализации ведомственных норм и руководящих документов в своды правил, а также включение пунктов сводов правил (в том числе вновь разработанных) в перечни стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной и добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона № 384-ФЗ, должна активно продолжаться. При этом необходимо исключить бездумное переписывание старых РД, ВСН и ВСП в новые СП, а применение новых требований, правил, норм должно существенно подкрепляться научно-исследовательской базой и опытной эксплуатацией.

Очень важно на всех стадиях данного процесса привлекать ведущие в отрасли морского транспорта проектные и строительные организации, а также крупных заказчиков морских перегрузочных терминалов, федеральные органы исполнительной власти, Ассоциацию морских торговых портов, Ассоциацию «Морпортэкспертиза».

Разработанные под эгидой Минстроя и Минтранса России новые своды правил, ориентирующиеся конкретно на гидротехнические сооружения морского транспорта, должны улучшить работу как проектировщика при разработке проектной документации, так и эксперта при проведении экспертизы. Это, в свою очередь, позволит снизить риски возникновения аварийных ситуаций при строительстве и эксплуатации морских портовых гидротехнических сооружений.

ПЕРСПЕКТИВЫ АКТУАЛИЗАЦИИ ОТРАСЛЕВОЙ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Нормативная база в области морского транспорта насчитывает около 470 РД, из них около 70 документов относятся к области проектирования, строительства и эксплуатации портовых гидротехнических сооружений. Документы разработаны в основном 25–30 лет назад, применяются до сих пор и не потеряли своей востребованности. В соответствии с требованиями Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 года № 162-ФЗ они подлежат актуализации и переработке.

За прошедшее время произошли существенные изменения в науке и технике, наработан значительный отраслевой опыт, появились новые материалы и технологии в гидротехническом строительстве, изменились технические параметры флота, разработаны и широко применяются автоматизированные системы проектирования и программы по цифровому моделированию и расчетам прочности и устойчивости зданий и сооружений. Соответственно, это все должно найти адекватное отражение и быть учтено при актуализации нормативной документации.

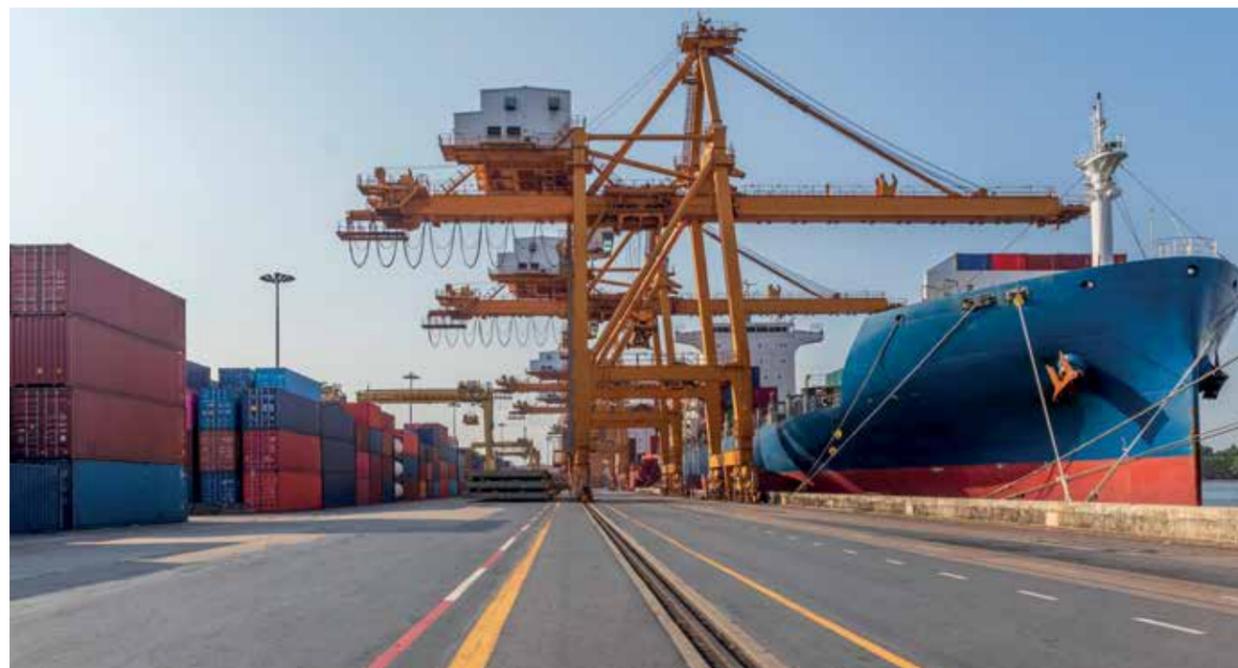
Наличие устаревшей нормативной отраслевой базы по проектированию, строительству и эксплуатации инфра-

структурных объектов морских портов опосредованно сказывается на эффективности работы всех участников морской деятельности, в том числе на сроках и стоимости проектирования, строительства, процессах эксплуатации инфраструктурных объектов морских портов.

В последнее время сложившееся положение с устаревшей нормативной базой становится предметом анализа и коррекции со стороны Минтранса России и Федерального агентства морского и речного транспорта. Минтранс России в 2019 году создал рабочую группу по пересмотру отраслевой нормативной базы с привлечением подведомственных организаций, Ассоциации морских торговых портов и ФГУП «Росморпорт».

Рабочая группа планирует проанализировать действующие отраслевые нормативные документы по проектированию, строительству и эксплуатации портовых гидротехнических сооружений. Также должна быть проведена классификация документов с выявлением актуальных, устаревших, противоречащих положений. Уже подготовлена структура новой нормативной базы с указанием заменяемых, исключаемых, дополняемых и разрабатываемых вновь документов, изложены основные требования к структуре и содержанию новых документов, предложена этапность разработки новых документов и сформулированы предложения по финансированию указанных работ.

Все эти меры позволят достигнуть кумулятивного отраслевого эффекта, выражающегося в сокращении сроков и снижении стоимости проектирования и строительства. Такой результат будет получен благодаря устранению ошибок, противоречий и устаревших требований, содержащихся в нормативной документации, и включению в нее новых достижений в области проектирования, строительства и эксплуатации портовых гидротехнических сооружений. ■



Тамара Васильевна **БАРИХНОВСКАЯ**

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ПРИЕМКИ ДОКУМЕНТАЦИИ И ВЫДАЧИ ЗАКЛЮЧЕНИЙ ГАУ «ГОСЭКСПЕРТИЗА НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»



Елена Петровна **ПОТАНИНА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА ПРИЕМКИ ДОКУМЕНТАЦИИ И ВЫДАЧИ ЗАКЛЮЧЕНИЙ ГАУ «ГОСЭКСПЕРТИЗА НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ»

НОВГОРОДСКИЙ РЕГИОН СТАНЕТ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКОЙ

В своей статье «Создание кадрового резерва на региональном уровне», опубликованной в первом выпуске «Вестника государственной экспертизы» за 2018 год, сотрудники ГАУ «Госэкспертиза Новгородской области» уже затрагивали проблему нехватки опытных специалистов, имеющих качественное разностороннее образование и достаточный опыт работы в области проектирования, тех, кто умеет работать в условиях внедрения новейших технологий. Тогда мы говорили об отсутствии в регионе института инженеров-проектировщиков, простейшей системы повышения квалификации и профессиональной подготовки и переподготовки специалистов. За два года многое изменилось.

Уже в то время было отмечено, что Минстрой России приступил к внедрению BIM-технологий в области гражданского и промышленного строительства, что за этими технологиями будущее, что следует готовиться к ним, осваивать новые технологии, переходить к цифровой экономике.

В 2019 году в законодательные акты, относящиеся к градостроительной деятельности, в частности, в статью 1, часть 10.3 и статью 49, часть 5.3 Градостроительного кодекса Российской Федерации, было введено понятие «информационная модель» — совокупность взаимосвязанных сведений, документов и материалов об объекте капитального строительства, формируемых в электронном виде на этапах выполнения инженерных изысканий, осуществления архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации и (или) сноса объекта капитального строительства. Проектная документация и результаты инженерных изысканий, а также иные

документы, необходимые для проведения экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, могут представляться, в том числе, и в форме информационной модели, включая BIM-формат.

За последнее время в Новгородской области произошли значительные сдвиги в решении кадрового вопроса и внедрении инновационных технологий.

Законодательные акты также предусматривают в недалеком будущем и переход на проведение государственной экспертизы в BIM-формате. И вот, благодаря усилиям губернатора Андрея Сергеевича Никитина, Новгородская область сделала шаги в освоении и применении на практике новых инновационных технологий.



Проект Новгородской технической школы. Вид со стороны реки Волхов

В июле 2019 года в ГАУ «Госэкспертиза Новгородской области» проходили экспертизу проектная документация и результаты инженерных изысканий по такому социально значимому объекту, как Новгородская техническая школа с благоустройством прилегающей рекреационной территории.

Этот объект уникален для нашей области как по назначению, так и по архитектурным и объемно-планировочным решениям. Неслучаен выбор архитектурной идеи, который подчеркивает созвучие с контурами Новгородского кремля и тем самым определяет значимость создаваемого объекта. Здание Новгородской технической школы представлено двумя корпусами: общественно-деловым и научно-техническим. Они соединяются на уровне второго этажа лаконичным переходом с интересными решениями в фасадной части. Эти решения подчеркивают связь времен, ведь выбор места для строительства был закономерен. Территория строительства объекта «Новгородская техническая школа с благоустройством прилегающей рекреационной территории» расположена в исторической части города в окружении трех объектов, получивших статус всемирного наследия, в километре севернее Новгородского кремля. В южной части она граничит с валом Окольного города и Софийской набережной. Выгодное расположение территории Новгородской технической школы позволяет ей стать частью туристического маршрута Великого Новгорода. Научно-технический корпус представлен помещениями лабораторий, предназначенных для научной деятель-

ности, зоной повышения квалификации с учебными и лекционными аудиториями, преподавательскими и переговорными, кафе и вспомогательными помещениями, обеспечивающими самостоятельную работу блока.

Общественный блок представлен залом-трансформером на 1250 мест, позволяющим проводить несколько независимых мероприятий одновременно, информационным залом, как для свободного посещения, так и для проведения лекционных занятий. Корпус оборудован санузлами, гардеробами и техническими помещениями, что позволяет использовать его автономно. К каждому из корпусов пристроены пандусы, обеспечивающие доступ в уровень эксплуатируемой кровли здания. Со смотровой площадки, расположенной на кровле, открываются обзорные виды на архитектурные памятники. Между корпусами авторы проекта предусмотрели внутреннее дворовое пространство, доступ к которому организован как с прилегающей территории, так и непосредственно из самого здания.

Новгородская техническая школа — инновационная образовательная площадка, уникальное пространство для интеграции научного и промышленного потенциала региона, платформа для реализации актуальных научно-технических проектов, ориентированных на стремительно развивающиеся рынки цифровой экономики.

Проект реализуется правительством субъекта Российской Федерации совместно с Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Новгородский государственный

университет имени Ярослава Мудрого», Союзом «Агентство развития профессиональных сообществ и рабочих кадров «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» и АНО «Университет национальной технологической инициативы 2035».

Аналогов проекту Новгородской технической школы в России нет.

Сложность проектирования заключалась в том, что специалистам надо было решить многочисленные задачи. Они должны были найти оптимальное решение «посадки» здания на местности, сформировать ландшафтный парк с организацией сети пешеходных и велосипедных маршрутов, принять в проектной документации оптимальные материалы и способы монтажа для подземных конструкций с учетом усиленных мероприятий для инженерной защиты территории и самого объекта от затопления, подтопления, разрушения берегов водных объектов (в непосредственной близости находится река Волхов и декоративный пруд), заболачивания и другого негативного воздействия.

Владея информацией о современных уникальных гидроизоляционных материалах, применяемых для предотвращения коррозионного разрушения бетона, железобетона и конструкций со сроком эксплуатации при защите ими 50 лет (что подтверждается ГОСТ 31384-2017 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии»), в качестве рекомендации эксперты предложили проектировщикам применить для монолитных конструкций подземной части здания Новгородской технической школы и монолитных конструкций перекрытий переходной галереи продукцию фирмы «PENETRON гидроизоляция» (ТУ 23.64.10-001-77919831-2018). Ее использование, вследствие включения бетона, стойкого к воздействию агрессивной среды, значительно снижает проницаемость бетона, повышает коррозионную

стойкость этого материала и защиту стальной арматуры в сочетании с герметизацией швов бетонирования гидроактивными жгутами. Рекомендация была принята проектной организацией и применена в проектных решениях.

13 ноября 2019 года был заложен первый камень в фундамент здания Новгородской технической школы и строительство школы началось.

Главное направление деятельности технической школы — подготовка и переподготовка кадров. На базе Новгородской технической школы будут обучаться школьники, студенты, выпускники вузов, отраслевые специалисты.

Предполагается, что ежегодно получить новую специальность или повысить квалификацию смогут не менее 3000 человек.

Реализация проекта создаст возможность для профессионального развития специалистов, поможет готовить кадры, которые будут обладать актуальными знаниями, уникальными практическими навыками и смогут работать на крупнейших предприятиях страны и нашей области.

Для нас, сотрудников ГАУ «Госэкспертиза Новгородской области», очень важно, что именно у нас, в Великом Новгороде, появится первый в своем роде инновационный образовательный объект, который в будущем решит стоящую сейчас остро проблему с профессиональными кадрами, в том числе и с кадровым резервом государственных экспертов.

В целях приобретения соответствующих навыков в BIM-моделировании объектов на всех этапах информационной модели — от изысканий, проектирования, прохождения государственной экспертизы, строительства, эксплуатации до списания и утилизации — наше учреждение планирует направить специалистов отдела приемки документации и выдачи заключений и экспертов на обучающие курсы по программе «Информационное моделирование (BIM) строительных объектов. BIM-технологии для проектирования зданий и сооружений». Это, безусловно, пригодится нам в дальнейшей работе. ■



Проект Новгородской технической школы. Визуализация



Владимир
Иванович
КОНОНОВИЧ

главный специалист отдела
комплексной экспертизы
саратовского филиала
главгосэкспертизы России, к.т.н.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО ПОДЪЕМА У ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ ПРИ СМЕШАННОМ ТИПЕ ФУНДАМЕНТА НА АВТОМОБИЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

От состояния автомобильных и железных дорог зависит безопасность водителей и пешеходов, пассажиров и товаров, доставляемых по дорогам. Их качество признано самым наглядным показателем уровня развития страны и отдельных ее регионов. Сегодня ремонт путей сообщения — одна из основных задач, которые необходимо решить для формирования условий, которые позволят обеспечить стабильное развитие экономики страны.

В практике проектирования водопропускных труб при капитальном ремонте, реконструкции и новом строительстве фундаменты под водопропускные трубы проектируются как на естественном, так и на свайном основаниях. Но встречаются фундаменты под водопропускные трубы и смешанного типа: на естественном и свайном основаниях.

Строительный подъем у водопропускных труб (п. 5.49 СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы») назначается по расчету с учетом ожидаемых осадок от веса грунта насыпи, приходящегося на каждую часть фундамента трубы. При расчете осадок труб на нагрузки допускается использовать методику, применяемую при расчете осадок фундаментов на естественном и свайном основаниях, с учетом совместности деформаций конструкции фундаментов на разных типах основания: естественном и свайном фундаментах трубы.

Отметка лотка у входного оголовка трубы назначается с учетом осадки части фундамента на естественном или свайном основании, но отметка должна быть выше

отметки среднего звена трубы, как до проявления осадок основания, так и после прекращения этих осадок.

Стабильность проектного положения смешанного типа фундаментов у водопропускных труб должна быть обеспечена устойчивостью откосов насыпи и прочностью грунтов основания.

Основания и фундаменты смешанного типа у водопропускных труб также рассчитываются по двум группам предельных состояний. Первая группа — по несущей способности оснований, устойчивости фундаментов против опрокидывания и сдвига, устойчивости фундаментов при воздействии сил морозного пучения грунтов, прочности и устойчивости конструкций фундаментов. Вторая группа — по деформациям оснований и фундаментов (осадкам, кренам, горизонтальным перемещениям) и трещиностойкости железобетонных конструкций фундаментов.

При проектировании фундаментов смешанного типа следует учитывать взвешивающее действие воды на грунты и части сооружения, расположенные ниже



уровня поверхностных или подземных вод, в расчетах по несущей способности оснований и по устойчивости положения фундаментов смешанного типа.

Для оснований под фундаменты смешанного типа определяется положение равнодействующей от расчетных нагрузок по отношению к центру тяжести площади подошвы фундаментов, как на естественном, так и свайном основаниях. Это необходимо, так как работа каждого типа фундамента, прежде всего, характеризуется эксцентриситетом относительно ядра сечения, а также относительным эксцентриситетом для каждого типа основания и определяется общим положением равнодействующей, характеризуемой эксцентриситетом для всего фундамента смешанного типа, которое должно быть ограничено значениями, указанными в табл. 11.1 СП 35.13330.2011.

Проверку положения равнодействующих нагрузок в уровне подошвы фундамента смешанного типа при высоких насыпях следует производить с учетом вертикального давления от веса примыкающей части насыпи для оголовков водопропускных труб как на автомобильных дорогах, так и железных, в особенности из конических звеньев и звеньев повышенного типа.

Фундаменты водопропускных труб смешанного типа следует закладывать в грунт на глубину, определяемую расчетами несущей способности оснований и фундаментов согласно пп. 11.5—11.18 СП 35.13330.2011 и принимаемую не менее значений, требуемых СП 22.13330, СП 25.13330 и СП 32-101 для фундаментов мелкого заложения, СП 24.13330, СП 25.13330 и СП 32-101 для свай и ростверков.



При капитальном ремонте и реконструкции водопропускных труб на автомобильных и железных дорогах становятся актуальными вопросы удлинения водопропускных труб как со стороны входного, так и со стороны выходного оголовка. В зависимости от грунтово-геологических и гидрологических условий у оголовков удлинение трубы может выполняться как на свайном, так и на естественном основании с учетом фактического и проектируемого фундамента под трубой.

Предлагаемая методика расчета позволяет применять фундаменты смешанного типа под водопропускными трубами как при капитальном ремонте, так и при реконструкции (новом строительстве) водопропускных труб на автомобильных и железных дорогах при разных типах грунтов основания.

При капитальном ремонте и реконструкции водопропускных труб на автомобильных и железных дорогах в случае удлинения водопропускных труб (и со стороны входного, и со стороны выходного оголовков) необходимо выполнять расчет осадки:

- без изменения высоты насыпи – только пристраиваемых участков труб и примыкающего к участкам удлинения тела труб;

- с учетом изменения высоты насыпи и участков, пристраиваемых либо со стороны входного оголовка, либо со стороны выходного оголовка труб и примыкающего к участкам удлинения тела труб;

- с увеличением высоты насыпи – всего сооружения и удлинения труб, как со стороны входного, так и со стороны выходного оголовков и примыкающего к участкам удлинения тела труб.

Отметка лотка у входного оголовка труб назначается выше отметок среднего звена существующих труб, как до проявления осадок основания, так и после прекращения этих осадок.

Стабильность проектного положения секций фундаментов и звеньев водопропускных труб в направлении продольной оси сооружений должна быть обеспечена устойчивостью откосов насыпи и прочностью грунтов основания.

Устойчивость участков отсыпаемых насыпей необходимо проверять по круглоцилиндрическим или иным поверхностям скольжения при высоте насыпи 12 м и более на действующие нагрузки с учетом коэффициентов перегрузки. ■



РАСПОЛОЖЕНИЕ МОСТОВ	НАИБОЛЬШИЙ ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТ (e0/R)*			
	только постоянных нагрузок	постоянных и временных нагрузок в наиболее невыгодном сочетании	только постоянных нагрузок	постоянных и временных нагрузок в наиболее невыгодном сочетании
На железных дорогах общей сети и промышленных предприятий, на обособленных путях метрополитена	0,1	1,0	0,5	0,6
На автомобильных дорогах, включая дороги промышленных предприятий и внутрихозяйственные, на улицах и дорогах городов, поселков и сельских населенных пунктов	0,1	1,0	0,8	1,0 1,2

* Эксцентриситет e_0 и радиус ядра сечения фундамента r (у его подошвы) определяют по формулам: $N/M = e_0$ и $A/W = r$, где M — момент сил, действующих относительно главной центральной оси подошвы фундамента; N — равнодействующая вертикальных сил; W — момент сопротивления подошвы фундамента для менее напряженного ребра; A — площадь подошвы фундамента.



Ирина
Владимировна
КОСОВА
ДИРЕКТОР СПб ГАУ «ЦЕНТР
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»

ИРИНА КОСОВА: «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ГОТОВА К ЦИФРОВЫМ ПЕРЕМЕНАМ»

Практически вся история Санкт-Петербургского Центра государственной экспертизы связана с применением передовых информационных, цифровых и программных продуктов. О перспективах использования информационных моделей в строительной отрасли, а также об участии петербургской госэкспертизы в пилотном проекте Минстроя России по рассмотрению информационной модели объекта капитального строительства директор СПб ГАУ «Центр государственной экспертизы» Ирина Косова рассказала «Вестнику государственной экспертизы».

— Ирина Владимировна, возглавляемое вами учреждение одним из первых подключилось к внедрению современных цифровых технологий в экспертную деятельность. Что уже сделано в этом направлении?

— В июне 2019 года были внесены изменения в Градостроительный кодекс Российской Федерации, в соответствии с которыми определена возможность представления на экспертизу проектной документации, выполненной с применением технологий информационного моделирования (ТИМ), в связи с этим СПб ГАУ «ЦГЭ» ведет активную работу в этой сфере. Первые шаги к внедрению технологий информационного моделирования мы начали предпринимать еще в 2015 году. За прошедшее время более 50 сотрудников прошли обучение на различных специализированных курсах в сфере информационного моделирования. Были переоборудованы рабочие места экспертов, закуплено необходимое программное обеспечение.

На сегодня нами разработан ряд требований к представляемым цифровым информационным моделям

(ЦИМ) — с ними можно ознакомиться на официальном сайте Центра государственной экспертизы. В начале июля этого года была утверждена обновленная редакция этих документов (редакция 2.1). В этой редакции добавилась шестая часть, посвященная технологическим решениям.

Так что сегодня я могу сказать, что эксперты нашего учреждения уже рассматривают проекты, в состав которых, помимо стандартного комплекта проектной документации, входит цифровая информационная модель. Мы — одна из четырех государственных экспертных организаций России, разработавших требования к ЦИМ для их представления на экспертизу. Вместе с Главгосэкспертизой России мы утвердили временный регламент по проведению экспертизы проектной документации с представленными цифровыми информационными моделями.

Также специалисты СПб ГАУ «ЦГЭ» разработали наборы автоматических проверок ЦИМ на соответствие требованиям технических регламентов. Они уже успешно применяются на практике.



— Делится ли петербургская госэкспертиза своим опытом с коллегами, представителями проектного и строительного сообщества?

— Безусловно! Без обмена опытом невозможно выработать консолидированную позицию профессионального сообщества по тому или иному вопросу. Сотрудники нашего учреждения входят в состав межведомственной рабочей группы по пилотному внедрению системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства с использованием технологий информационного моделирования, утвержденной приказом Минстроя России от 20 июня 2019 года № 349. Обмен опытом происходит и на региональном уровне, мы взаимодействуем с профильными ведомствами, в частности с Комитетом по строительству Санкт-Петербурга, а также — напрямую — с нашими заказчиками. Кроме того, мы находимся в постоянном взаимодействии с коллегами из Главгосэкспертизы России и региональных экспертных организаций.

— Расскажите, пожалуйста, о деятельности рабочей группы при Минстрое России, в состав которой входят эксперты Центра государственной экспертизы.

— Мы выражаем благодарность и гордимся тем, что в прошлом году нас пригласили в состав рабочей группы для реализации запущенного Минстроем России пилотного проекта по проведению государственной экспертизы в формате информационной модели «Цифровая экспертиза». В качестве объекта для прохождения экспертизы в форме ИМ была выбрана школа на 1000 учащихся по улице Чемпионов в Чкаловском районе Екатеринбурга. Обмен мнениями происходил между специалистами Главгосэкспертизы России, Московской государственной экспертизы, государственных экспертиз Кемерово и Екатеринбурга. Также весомый вклад в работу внесли компании-разработчики отечественного программного обеспечения (ПО) — НЕОЛАНТ, Renga Software, СиСофт Девелопмент.

— В чем заключалась роль экспертных организаций в этом проекте?

— Мы никогда не скрывали, что при рассмотрении цифровых информационных моделей объектов использовали зарубежное программное обеспечение. Отрадно, что в данный проект были приглашены разработчики именно отечественных программ. Они создали цифровые информационные модели на основе проектной и рабочей документации по объекту, в отношении которого ранее было выдано положительное заключение государственной экспертизы в Екатеринбурге. Нам были представлены модели по семи разделам проектной документации. Кроме того, были разработаны два прототипа «рабочего места эксперта» для специалистов государственных экспертиз, в среде которых и формировалась информационная модель школы.

Задачей каждой из экспертных организаций стало ознакомление с предложенной информационной моделью на автоматизированных рабочих местах, при использовании своих знаний и накопленного экспертного опыта. После этого происходил конструктивный и плодотворный обмен мнениями между участниками пилотного проекта.

— Какие выводы вы сделали на основании результатов пилотного проекта?

— Мы пришли к выводу, что в первую очередь на федеральном уровне необходимо выработать и утвердить требования к формированию цифровых моделей в формате IFC.

Считаем, что информационная модель как совокупность взаимосвязанных сведений и документов об объекте капитального строительства, которые формируются в электронном виде и размещаются в среде общих данных, должна формироваться в государственной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности.

Необходимо проводить детальный анализ ПО, используемого в текущей работе экспертных организаций, вы-

полнить анализ имеющегося функционала и уточнить определение термина «информационная модель». Например, используемая с 2009 года в СПб ГАУ «ЦГЭ» ведомственная система «Стройформ», согласно текущему определению пункта 10.3 статьи 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации, также соответствует определению информационной модели объекта капитального строительства на этапе экспертизы, хотя и не является таковой по факту.

— Чем полезна реализация подобных проектов для профессионального сообщества?

— Проект стал серьезной площадкой для обмена мнениями между специалистами экспертных организаций, разработчиками отечественного программного обеспечения и специалистами в области информатизации, цифрового моделирования, нормирования и стандартизации в строительстве.

Совместная работа над пилотным проектом в перспективе позволит подготовить соответствующие изменения в постановления Правительства Российской Федерации № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

Только при условии стандартизации возможно успешное применение технологий информационного моделирования и самой информационной модели на протяжении всех этапов жизненного цикла, в том числе и на этапе экспертизы. Поэтому нужны дополнительные пилотные проекты с использованием классификатора строительной информации, который позволит идентифицировать и стандартизировать элементы цифровой информационной модели, ускорит обмен данными между различными информационными системами, упростит перевод требований технических регламентов в машиночитаемый вид.

— Ирина Владимировна, а как освоение технологий информационного моделирования происходит внутри Центра государственной экспертизы?

— Мы не ограничиваемся только внешними контактами. В структуре СПб ГАУ «ЦГЭ» создан отдел внедрения технологий информационного моделирования, и его сотрудники совместно с экспертами Управления государственной экспертизы образуют рабочую группу по внедрению технологий информационного моделирования в СПб ГАУ «ЦГЭ». В рабочую группу входят эксперты, которые постоянно совершенствуют свои компетенции в области информационного моделирования.

В декабре 2019 года была разработана и утверждена вице-губернатором Санкт-Петербурга Стратегия цифрового развития Санкт-Петербургского государственного автономного учреждения «Центр государственной экспертизы» на 2020 год. На ее основе разработана «Дорожная карта по внедрению технологий информационного моделирования в Санкт-Петербургском государственном

автономном учреждении «Центр государственной экспертизы» до 31 декабря 2020 года».

— Какой вы видите вторую половину 2020 года?

— До конца этого года мы планируем разработать проекты требований к цифровым моделям по инженерно-геологическим изысканиям и проект базовых требований к моделям по линейным объектам. Также мы продолжим работу с разработчиками отечественного и зарубежного программного обеспечения для работы с цифровыми информационными моделями объектов капитального строительства.

В настоящее время на базе нашего Центра создана рабочая группа по внедрению системы управления жизненным циклом объектов капитального строительства с использованием технологий информационного моделирования в строительной отрасли Санкт-Петербурга. В состав этой группы включены представители заинтересованных исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга, подведомственных им учреждений и организаций, представители проектных организаций, вузов, разработчики программного обеспечения.

— Проходит ли какой-то из объектов экспертизу в виде цифровой модели прямо сейчас?

— В Санкт-Петербурге, начиная с 2018 года, в ряде государственных контрактов на проектирование социальных объектов предусмотрено формирование информационной модели. Разработка цифровых информационных моделей по этим объектам ведется с учетом требований СПб ГАУ «ЦГЭ». На текущий момент три объекта проходят экспертизу с представленными моделями. Еще по четырем объектам были поданы заявления. До конца года мы планируем рассмотреть еще 15 объектов, по которым разрабатывались цифровые модели.

— Как проходит экспертиза по проектам с применением ЦИМ?

— Модель предоставляется в СПб ГАУ «ЦГЭ» в электронной форме одновременно с заявлением о прохождении экспертизы и необходимым комплектом документов. Представленный комплект цифровой информационной модели проверяет специалист подразделения по приему проектной документации. Вместе с ним проверку проводит эксперт ТИМ — он смотрит, соблюдены ли требования к комплектности, форматам и наименованию файлов модели. Если все в порядке, создается электронное дело экспертизы в ведомственной информационной системе.

Далее эксперт ТИМ формирует сводную цифровую информационную модель на основе представленных заявителем файлов. После этого он проверяет ее на соответствие требованиям нашего учреждения. В случае соответствия модели этим требованиям выполняются автоматизированные проверки и производится выгрузка информации из сводной цифровой информационной модели. Полученные результаты размещаются на общем се-

тевом ресурсе центра. Если будут выявлены недостатки, об этом заявителя сразу уведомят.

Эксперты могут использовать сводную цифровую модель и полученные из нее материалы для оценки соответствия основного комплекта документов требованиям технических регламентов.

В случае подготовки положительного заключения экспертизы по результатам рассмотрения проектной документации и соответствия модели представленной проектной документации эксперт ТИМ формирует локальное заключение. Оно содержит описание представленных моделей, их состав и наполнение. Локальное заключение может содержать рекомендации по повышению качества цифровой модели.

В случае подготовки положительного заключения экспертизы по результатам рассмотрения проектной документации и несоответствия модели проекту подготовка локального заключения экспертом ТИМ в рамках заключения экспертизы не осуществляется. Недостатки, выявленные в цифровой модели, направляются заявителю. Пока недостатки модели не являются причиной выдачи отрицательного заключения.

— Почему?

— Еще не приняты подзаконные акты с требованиями по формированию информационной модели и цифровых информационных моделей. На экспертизу представляется проектная документация по 87 ПП РФ и рассмотрение ИМ/ЦИМ не регламентировано 145 ПП РФ.

— Описывается ли результат рассмотрения цифровой информационной модели в экспертном заключении?

— Эксперт ТИМ участвует в подготовке заключения по результатам проведения экспертизы. Локальное заключение эксперта ТИМ размещается в конце раздела с описанием основных решений (мероприятий), принятых в проектной документации. Однако эксперт ТИМ не участвует

в подписании заключения экспертизы, так как в настоящее время Минстроем России не предусмотрена аттестация по соответствующему направлению.

— Какие еще новые сервисы Центр государственной экспертизы предлагает заявителю?

— В июле текущего года мы запустили новый сервис для своих заявителей — мобильное приложение «Госэкспертиза Онлайн». Стоит отметить, что Центр государственной экспертизы Санкт-Петербурга первым среди организаций, осуществляющих государственную экспертизу, разработал мобильное приложение для своих заявителей. В этом сервисе доступна полная информация о статусе заявления, поданного в экспертную организацию, о дате начала рассмотрения представленной документации, о сроках и стадиях всего экспертного процесса. Кроме того, мобильное приложение позволяет контролировать информацию о количестве выявленных недостатков, а также получить информацию о готовности заключения.

Мы рассчитываем, что приложение позволит заявителям оперативно принимать нужные решения и тем самым экономить время. Ведь через свой гаджет они смогут получить прямой доступ к достоверным данным по делу экспертизы в режиме 24/7.

— Как вы считаете, останется ли роль экспертных организаций одной из решающих во внедрении инновационных технологий в строительной сфере?

— Инновационные технологии обеспечивают рост и развитие строительного комплекса. Сегодня государственная экспертиза вооружена знаниями и последними технологическими разработками. Она полностью готова к цифровым переменам и при этом постоянно совершенствуется, опережая спрос. Так что, уверена, экспертиза по-прежнему будет важным этапом жизненного цикла объекта капитального строительства. ■



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.

Выпуски 2017—2018 годов в открытом доступе

Теперь можно подписаться на электронную версию журнала

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, pressa@gge.ru.



Анастасия Васильевна БАХРЕЕВА

ИНЖЕНЕР, BIM-КООРДИНАТОР ОТДЕЛА ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АО «ВНИИ ГАЛУРГИИ»



Алексей Николаевич БАЛЫШЕВ

РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ АО «ВНИИ ГАЛУРГИИ»



Елена Вячеславовна МАЛИНИНА

ИНЖЕНЕР ОТДЕЛЕНИЯ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ АО «ВНИИ ГАЛУРГИИ»

В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ: BIM-МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ПРАКТИКЕ

АО «ВНИИ Галургии» более 85 лет специализируется на комплексном проектировании объектов калийной промышленности. Институт выполняет функции генерального проектировщика на площадках ПАО «Уралкалий», одного из ведущих мировых производителей калия. В течение последних нескольких лет АО «ВНИИ Галургии» последовательно осуществляет внедрение технологии информационного моделирования (BIM — Building Information Modeling), и уже были разработаны информационные модели как вновь возводимых объектов, так и объектов, подлежащих реконструкции или техническому перевооружению. Реализация BIM-проектов осуществляется в едином информационном пространстве.

В 2019 году институт приступил к проекту по выполнению электронно-математических моделей систем отопления и внутреннего теплоснабжения зданий и сооружений объектов «Уралкалия» с последующей разработкой наладочных мероприятий и рекомендаций по повышению эффективности. Для реализации ряда задач в рамках данного проекта было принято решение использовать программное обеспечение liNear в связи с наличием у него сертификации на

соответствие российским нормативам и его глубокой интеграцией с основным программным обеспечением Autodesk Revit.

В ходе первого этапа пилотного проекта специалисты института обследовали системы отопления и внутреннего теплоснабжения пяти зданий перегрузочных узлов калийной руды общей площадью более 2 тыс. кв. м и пяти наклонных транспортных галерей общей протяженностью более 1 км.



Рис. 1. Визуализация зданий выполненного проекта

1. Первый шаг выполнения работы — создание моделей строительной части зданий и сооружений. За основу были приняты чертежи архитектурно-строительных решений, а также полученные по итогам проведенных обследований и обмерочных работ перепланировки и теплотехнические характеристики ограждающих конструкций. Для создания моделей зданий использовалось программное обеспечение Autodesk Revit, инструментами которого выполнялось моделирование основных ограждающих конструкций. В целях дальнейшего расчета в строительные конструкции модели была добавлена информация о теплопроводности составляющих их материалов.

2. Второй шаг — расчет потерь тепла в окружающую среду от зданий и сооружений. Данный расчет выполнялся в программном комплексе liNear Building в соответствии с требованиями российского нормативного документа СП 60.13330.2016. Функциональные возможности liNear Building Analyse позволили подготовить строительную 3D-модель здания для анализа, а затем создать расчетную модель. Она и стала основой для нормативных и физических расчетов, в том числе для расчета требуемой тепловой нагрузки на систему отопления, выполненных с помощью liNear Building Heating.

3. Третьим шагом стало моделирование систем отопления и внутреннего теплоснабжения в Autodesk Revit. В модели оборудования и отопительных приборов вносились данные о тепловой мощности и потерях давления из технических паспортов, предоставленных заказчиком. Главной задачей наладки систем является достижение устойчивого теплового и гидравлического режимов работы через распределение теплоносителя по отопительным приборам и агрегатам в соответствии с установленными тепловыми нагрузками. Для решения этой задачи было принято решение об установке балансировочных клапанов в местах врезки трубопроводов в магистральную тепловую сеть, на стояках, ответвлениях и непосредственно у отопительных приборов.

4. Эти решения были реализованы в рамках четвертого шага при помощи гидравлического расчета систем отопления и теплоснабжения, выполненного с помощью программного обеспечения liNear Analyse Heating. Одна из сложностей работы заключалась в том, что расчеты выполнялись не для типовых административно-бытовых или жилых зданий, а именно для производственных зданий, сооружений и их систем, в числе которых радиа-

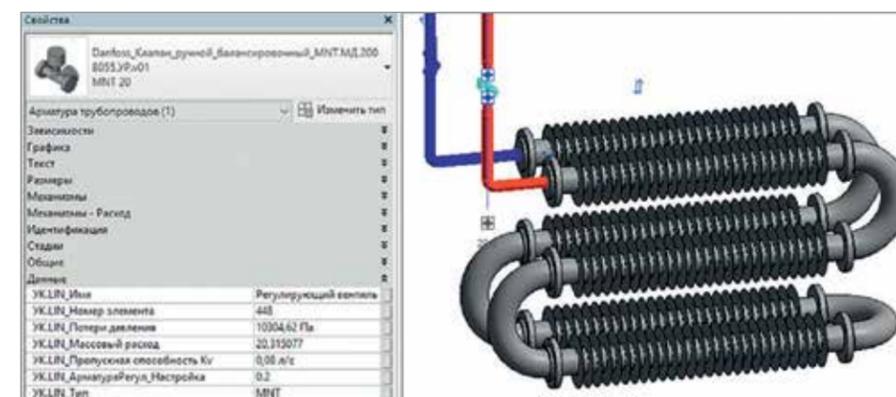


Рис. 2. При проектировании используются библиотеки теплотехнического оборудования

торы системы отопления бытовых помещений, регистры системы отопления производственных помещений, воздушно-отопительные агрегаты, а также калориферы приточных установок и воздушных завес.

В процессе гидравлического расчета систем отопления и внутреннего теплоснабжения были определены оптимальные места установки балансировочных клапанов, их типоразмер, расчетные параметры и параметры настройки, даны рекомендации по изменению трассировки существующих систем для

повышения их эффективности. Необходимая информация из результатов расчета вносилась в элементы модели. Создавались ведомости регулирующих клапанов с автоматически полученными данными по их настройкам.

Благодаря визуальному отображению исходных данных и результатов расчета, а также on line связи расчетных данных с 3D-моделью здания, стало возможно точно оценить все сложившиеся проблемы в отопительных системах.

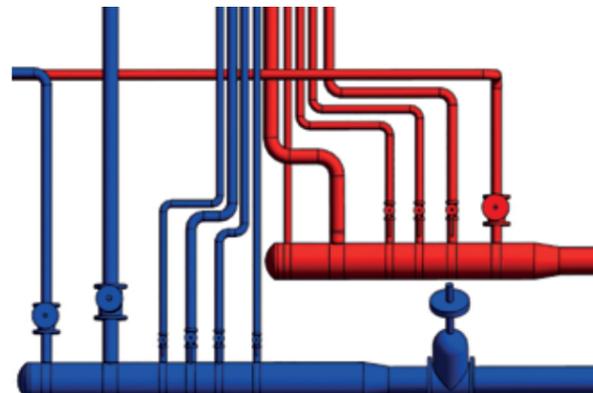


Рис. 3. Фото существующей системы и иллюстрация соответствующего цифрового двойника

Для выполнения корректного расчета системы должны быть правильно смоделированы, поэтому в процессе работы в тесном сотрудничестве с командой liNear устранялись неточности моделей инженерных систем, выявлялись нюансы создания компонентов моделей Autodesk Revit. Компания liNear также выиграла от плодотворного сотрудничества, своевременно предоставив обновления, с целью соответствия требованиям российского рынка программного обеспечения.

Одна из проблем, выявленная в процессе работы, была связана с тем, что отопительные приборы (регистры) с маленькими нагрузками, подключенные по однотрубной схеме, не могли сбалансироваться клапанами со смежными нагруженными ветками. В этих случаях приходилось менять трассировку труб, в частности, однотрубную схему на двухтрубную (Рис. 4).

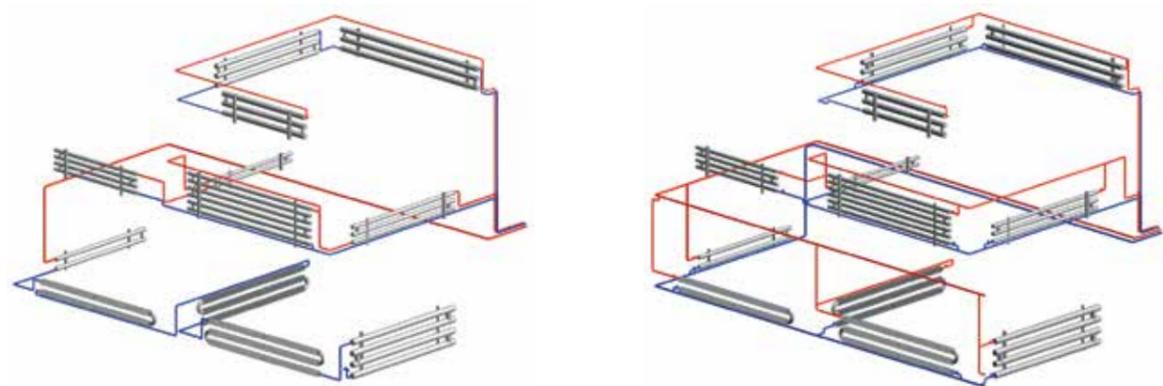


Рис. 4. Слева — однотрубная система, справа — двухтрубная

5. Пятым шагом стала оценка стоимости выполнения наладочных мероприятий (демонтаж и монтаж трубопроводов и арматуры). Из информационных моделей формировались сметные расчеты с помощью российского программного обеспечения Гектор 5D Смета.

Результаты проделанной работы предоставлялись заказчику в ПО Autodesk Navisworks. Для удобства просмотра информационной модели создавались различные 3D-виды и сечения, позволяющие выбрать элемент в модели и посмотреть его свойства. Это позволило от-



казаться от традиционного бумажного обмена результатами выполненной работы между заказчиком и исполнителем, а также включить заказчика в единую среду общих данных и оптимизировать работу его инженерно-технических служб.

Полученные информационные модели зданий и сооружений с сетями отопления в дальнейшем используются как источник информации о существующих инженерных сетях. Сотрудники заказчика получают данные о расположении оборудования, технических параметрах и другую информацию для управления объектом. В будущем планируется добавить в модели данные о техническом обслуживании, что позволит использовать их как оперативную базу данных при выполнении работ. После пилотной фазы планируется добавление и других сетей — вентиляции, водоснабжения, электроснабжения и технологических сетей. Таким образом, со временем будет сформирован «цифровой двойник» всех объектов заказчика.

Успешное выполнение первого этапа позволило применить указанную методику в рамках второго этапа пилотного проекта. На этом этапе была создана цифровая модель пяти зданий общей площадью более 25 тыс. кв. м,

Основанный в 1931 году АО «ВНИИ Галургии» — научно-исследовательский и проектный институт в области разведки, добычи и переработки горно-химического сырья, объединивший научных и проектных специалистов в Перми и Санкт-Петербурге. В настоящее время в его составе — 14 научно-исследовательских лабораторий, 24 проектных отдела, в которых работает более 500 сотрудников, среди них 7 докторов и 26 кандидатов технических наук.

в которых была оптимизирована система отопления и теплоснабжения. По итогам реализации двух этапов пилотного проекта заказчик принял решение о создании электронно-математических моделей всех зданий и сооружений своих эксплуатируемых объектов. ■

ДЕТСКАЯ ПЛОЩАДКА

#СПРОСИСТРОИТЕЛЯ — 2020

Общественный совет при Минстрое России совместно с Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации провел ставший традиционным конкурс на лучший детский вопрос о строительстве и строительных профессиях под названием «#СпросиСтроителя». Вот уже третий год он проходит в рамках проекта «Я — Строитель Будущего!» и призван популяризировать строительные специальности среди самых юных граждан России. Партнером конкурса выступила Главгосэкспертиза России.

В этом году в конкурсе приняли участие дети в возрасте от 6 до 14 лет из 40 российских регионов. Они прислали более 400 вопросов. Победителей определяли в двух возрастных категориях: от 6 до 9 лет и от 10 до 14 лет.

Оргкомитет конкурса выбрал 18 победителей. Были определены лучшие вопросы в номинациях «Самый оригинальный текстовый вопрос», «Самый оригинальный видеовопрос» и «Лучший вопрос об истории строительства». На самые интересные отвечали министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации **Владимир Якушев** и председатель Общественного совета при Минстрое России **Сергей Степашин**.

В номинации «Самый оригинальный текстовый вопрос» в возрастной категории от 6 до 9 лет победила девятилетняя Ирина Дебрасова из Астрахани:

— Какой из возобновляемых источников энергии (ветер, солнце, вода, грунт) лучше всего подходит для фермерского дома?

ОТВЕТ: «Ветер и солнце».

В этой же номинации в возрастной категории от 10 до 14 лет лучший вопрос задал десятилетний Владислав Иваненко из Камышина:

— Существуют ли «подземные небоскребы» — дома, построенные вглубь земли?

ОТВЕТ: «Существуют. Среди них есть, например, подземный отель в китайском Шанхае (гостиница построена в котловане бывшего рудника на глубине 80 метров) и спортивный центр в норвежском Лиллехаммере. Его построили в 1994 году для проведения Олимпийских игр. Здание расположено на глубине 55 метров».

В номинации «Самый оригинальный видеовопрос» в возрастной категории от 6 до 9 лет победил девятилетний Максим Архипов из Новочеркасска:

— Что такое антаблемент?

ОТВЕТ: «Это одна из трех основных частей архитектурного ордера, а именно — система горизонтального перекрытия, опирающегося на колонну, пилон, стену».

А его брат Никита победил в возрастной категории от 10 до 14 лет в этой же номинации с вопросом об особенностях строительства Вознесенского собора в Новочеркасске.

ОТВЕТ: «Только третья попытка строительства Вознесенского собора в Новочеркасске оказалась удачной. Российский архитектор Александр Яценко перепроектировал собор и заменил кирпичные своды на железобетонные, что существенно облегчило всю конструкцию. Собору 120 лет, и современники называют его «вторым солнцем Дона».

Победу с Никитой разделила одиннадцатилетняя Злата Наронович из Ельца: она спросила, что такое национальный проект строительства.

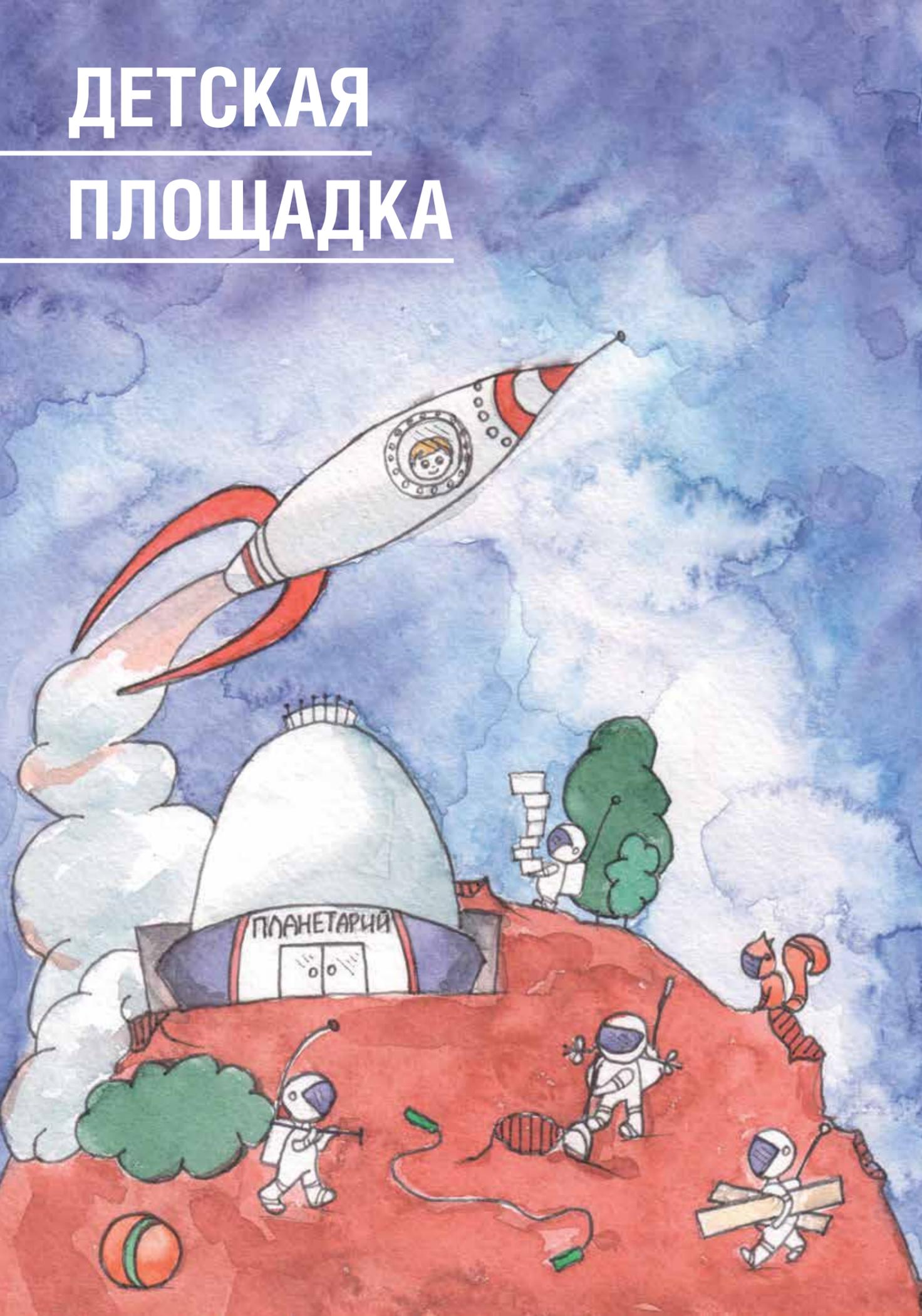
ОТВЕТ: «Как сказал президент России Владимир Владимирович Путин, «Национальные проекты построены вокруг человека ради достижения нового качества жизни для всех поколений, которое может быть обеспечено только при динамичном развитии России».

Третьей победительницей в этой номинации стала двенадцатилетняя Анастасия Куркоткина из Раменского, которая спросила:

— В старину в месте, где собирались начать строительство, оставляли на ночь горшок. Он не был пустым, а утром в нем должно было появиться еще что-то, и это считалось доброй приметой. Что или кто находился в горшке, и что там должно было появиться?

ОТВЕТ: «Паук и паутина».

Наконец, в номинации «Лучший вопрос об истории строительства» победила восьмилетняя Валерия Пряхина из Домодедово с вопросом:



— В песне о войне «На безымянной высоте» есть такие слова: «Землянка наша в три наката». Что это такое?

ОТВЕТ: «Землянка — жилище, которое вырыли в земле, укрепили стены и крышу. Во время Великой Отечественной войны землянки заменяли людям дома, поэтому автор песни использует слово «землянка», но на самом деле в ней поется о блиндаже. «В три наката» — это полностью зарытое в землю сооружение, которое в потолочной части имеет три слоя бревен, именуемых накатником. Диаметр бревен от 5 до 11 см или больше».

В возрастной категории от 10 до 14 лет в этой номинации самым интересным показался вопрос десятилетней Елизаветы Катаевой из Алтайского края:

— Что означает слово «кокошник» в архитектуре?

ОТВЕТ: «Кокошник, полукруг или киль — внешний декоративный элемент, напоминающий знаменитый женский головной убор — часто применяли в традиционной русской архитектуре. Много кокошников можно увидеть на фасадах русских православных церквей XVI—XVII веков».

Организаторы также отметили призами отдельных участников. Особую симпатию конкурсного жюри заслужили вопросы Екатерины Андрюхиной, Александра Егоркина, Дмитрия Соловьева, Виталия Топилина, Варвары Гулидовой, Марка Вострикова, Егора Банникова, Максима Костылева и Аполлинии Полиенко.

А специальный приз от компании «Эталон», работающей в сфере девелопмента и строительства в России, достался восьмилетней Иоланте Крупен из Москвы:

— Недавно я узнала о падающей Пизанской башне. А есть ли такая в России?

ОТВЕТ: «В России их много: среди прочих, это Невьянская башня в Свердловской области, Колокольня храма Иоанна Предтечи в Ярославле, церковь Бориса и Глеба во Владимирской области, соборная колокольня в Соликамске и, конечно, знаменитая башня Сююмбике в Казанском кремле».

Кроме основных победителей, было много ребят, которые прислали на конкурс не менее интересные вопросы. Например, девятилетняя Алиса Гулак из Новочеркасска спросила, какие традиции есть у строителей.

ОТВЕТ: «Их множество! Вот, например, как выглядит традиция «Деньги — под венец». Одна из самых древних строительных традиций — положить что-нибудь под первый венец дома. Чаще всего это был серебряный рубль, который, согласно поверью, становился неразменным, и у жильцов в карманах всегда звенели деньги».

Строителя — под мост

Борис Алексеевич Суровцев, вице-президент Санкт-Петербургской строительной корпорации, рассказывает, что его отец (тоже строитель), сдавая мост в эксплуатацию, всегда свято придерживался старинной традиции. После торжественных речей и разрезания ленточки все руководители проекта собирались под мостом и ждали первого поезда. Так они показывали, что уверены в своей работе, что мост построен качественно и поезд не рухнет ни на чьи головы.

Больше шампанского

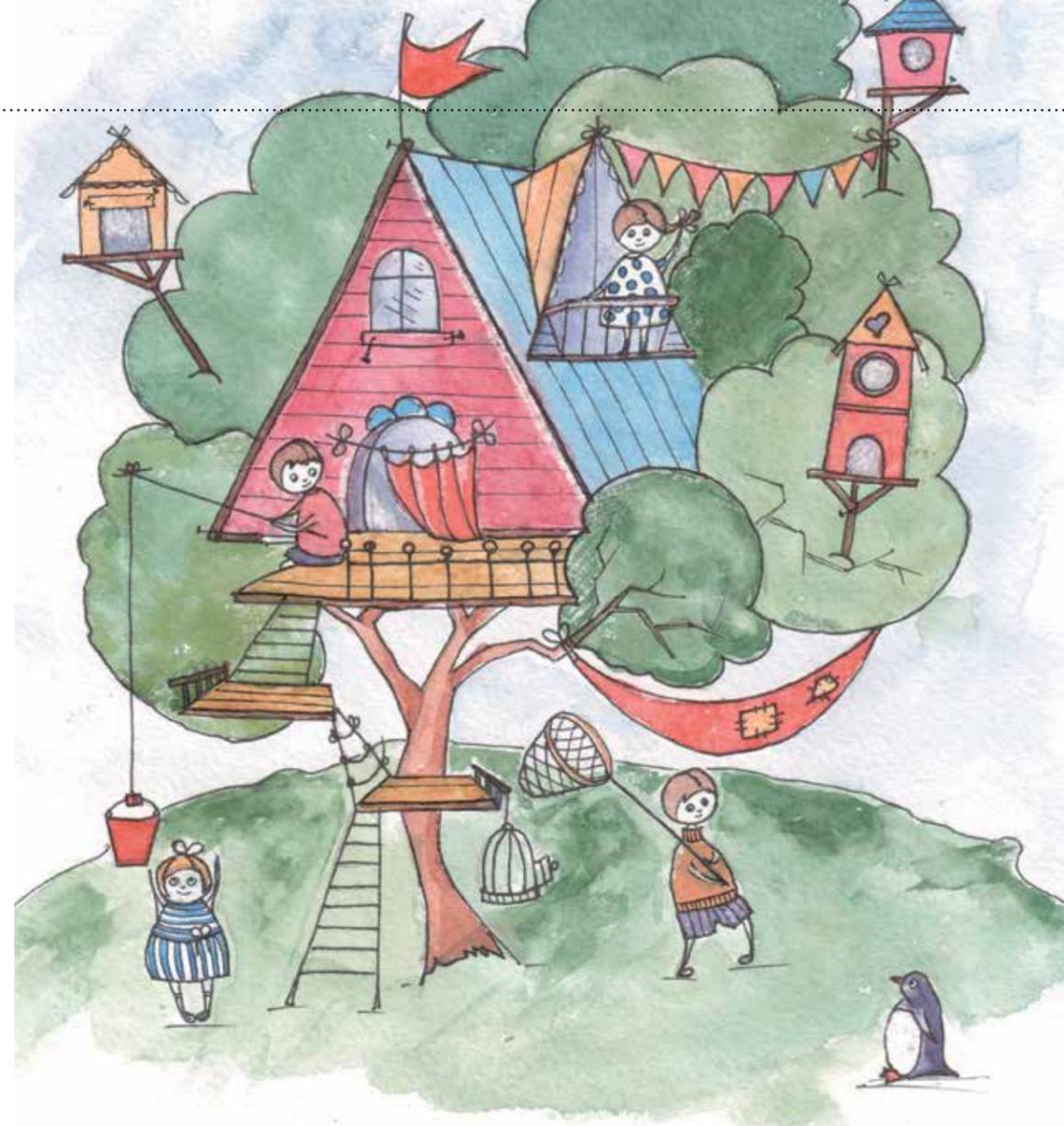
Современные строители, конечно, серебряные монеты не кладут, только обычные, но и новые приметы-традиции у них тоже сформировались. Так, во многих строительных компаниях принято при начале строительства — нового объекта или новой серии домов, если речь идет о жилищном строительстве, разбивать о первую плиту бутылку шампанского. А метростроители, заканчивая сбойку подземных тоннелей, пьют шампанское из касок.

Отойди от края

Монтажникам-новичкам запрещают стоять спиной к краю стены дома, даже если расстояние до края — несколько метров. Вроде бы и примета, но делается для того, чтобы край все время был в поле зрения.

Клади сразу

Еще одна примета монтажников — укладывать плиты ЖБИ с первого раза. Считается, что во второй раз «конструкция не ляжет, как положено». Во многом эта примета помогает строителям уложиться в установленные сроки монтажа.



Мелочь и свист

Бетонщики во время укладки первых порций бетонной смеси бросают в нее мелочь. А крановщики запрещают свистеть на площадке — считается, что свист притягивает ветер».

А вот Михаил Сокол из Краснодара спросил, существуют ли в России строительные династии.

ОТВЕТ: «Есть династия Суровцевых. Ее основатель Борис Алексеевич Суровцев — Заслуженный строитель Российской Федерации, генеральный директор АО «Санкт-Петербургская строительная корпорация». И отец его тоже был строителем, и сын — Суровцев Алексей Борисович — Председатель совета директоров, заместитель генерального директора — технический директор АО «Институт «Стройпроект». Образование он получил в Ленинградском институте инженеров железнодорожного транспорта по специальности «Мосты и тоннели», позднее стал кандидатом экономических наук».

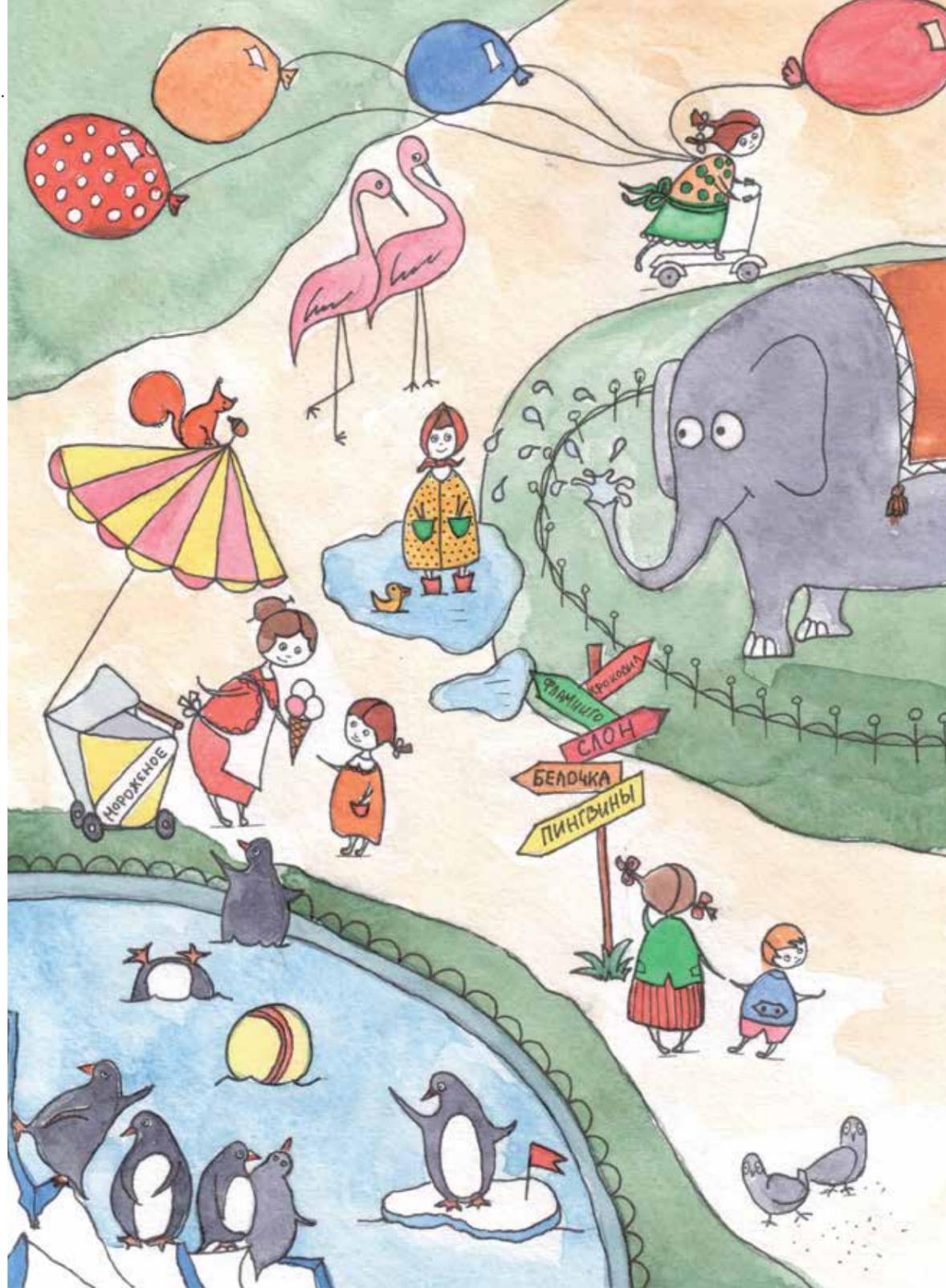
Есть еще в Якутии строительная династия Гаврилкиных, ее общий трудовой стаж более 130 лет.

Основатель Альберт Максимович Гаврилкин — Почетный строитель России, ветеран строительного комплекса Якутии, его трудовая биография началась в 1955 году. За долготелный безупречный труд и огромный личный вклад в развитие строительной отрасли Республики Саха (Якутия) он награжден орденом «За заслуги в строительстве», медалью «За трудовую доблесть» и множеством других наград.

Его сын Игорь Альбертович Гаврилкин в 2015 году был избран генеральным директором АО «ДСК». Он награжден знаками отличия «Почетный строитель Якутии», «Почетный строитель г. Якутска», почетным знаком «Строительная слава». Его сын Владимир — директор строительной фирмы, а дочь Анастасия окончила архитектурно-строительную академию.

Второй сын Альберта Максимовича — Владимир Альбертович Гаврилкин — построил много жилых домов в Якутске. Стаж работы в строительстве жены Владимира Надежды Юрьевны Гаврилкиной — 14 лет. Их сын Александр с 2014 года работает мастером строительно-монтажных работ».





Тринадцатилетний ростовчанин Петр Вишняков спросил, что сейчас делается в России, чтобы стимулировать приход в строительную профессию молодежи.

ОТВЕТ: «Сегодня Минстрой России работает над проектом создания единой научно-исследовательской системы профориентационного образования. Аналогов среди других министерств в настоящее время не существует. Для успешного становления отраслевого образования

создается система, которая выступит единым органом, консолидирующим в себе представителей власти, бизнеса, научного сообщества и строительных союзов. Эта система станет площадкой для диалога между лучшими специалистами, теоретиками, практиками и студентами.

Уже запущены образовательные программы, в том числе программа «Открытый город», в рамках которой в Москву приглашают с лекциями и мастер-классами

знаменитых архитекторов. Ведется большая издательская деятельность, поэтому об архитектурных новациях можно узнать и прочитав прекрасно изданные книги по истории и практике архитектуры».

Степана Маркова из Краснодара интересовал топ-5 главных строек в России прямо сейчас.

ОТВЕТ: «1. Космодром Восточный, третья очередь — стоимость проекта 300 млрд руб.

2. Амурский ГПЗ — стоимость проекта 790 млрд руб.

3. Развитие порта Усть-Луга — стоимость проекта 630 млрд руб.

4. «Сила Сибири», вторая ветка — стоимость проекта 160 млрд руб.

5. Скоростная автомобильная дорога «Москва — Санкт-Петербург» — стоимость проекта 550 млрд руб.».

«Какие сейчас основные мировые тренды в строительстве?» — спросил Иван Зиноров из Тюмени.

ОТВЕТ: «Прежде всего, это — тенденция к усилению интеграции инновационных технологий в процесс строительства. Помимо внедрения BIM-технологий и других цифровых решений в проектировании в строительстве все больше внедряются беспилотники. Они особенно востребованы для получения качественных аэрофотоснимков ландшафта и строительных конструкций. Дроны также полезны при выявлении и устранении проблем безопасности и рисков строительных объектов, в том числе высотных и сложных сооружений.

Востребованная и перспективная технология — 3D-принтеры для изготовления как прототипов, так и готовых строительных элементов и конструкций из инновационных материалов повышенной прочности.

Один из главных мировых трендов архитектуры и строительства — приоритет «зеленых», в том числе ресурсосберегающих, технологий.

Кроме того, во всем мире растет спрос на использование сборных конструкций заводского изготовления. Эти технологии являются одновременно и энергосберегающими, и экономически выгодными, поэтому их популярность продолжит расти».

Самых любознательных участников конкурса «#СпросиСтроителя» наградили на торжественной встрече в Минстрое России в августе 2020 года в преддверии профессионального праздника — Дня строителя. Председатель Общественного совета при Минстрое России Сергей Степашин и заместитель министра строительства и ЖКХ России Дмитрий Волков наградили победителей грамотами и ценными призами.

Глава оргкомитета конкурса Светлана Кузьменко отмечает, что такие интересные и востребованные инициативы очень необходимы сегодня, ведь они способствуют рождению творческих и интересных идей у подрастающего поколения, а также осознанности в определении будущей профессии. «Строитель — больше, чем просто профессия, это всегда созидание и ответственность. Конкурс «#СпросиСтроителя» мотивирует ребят изучать особенности профессии, и мы искренне верим, что для кого-то этот интерес со временем превратится в решение получить специальность в сфере строительства», — подчеркнула она.

Сергей Степашин полагает, что одна из главных задач этого конкурса — снова сделать профессию строителя престижной и востребованной. «Мы должны вырастить поколение профессионалов высокого класса, которые всей душой любят свое дело. Я очень надеюсь, что сейчас смотрю на своих будущих коллег, ведь строитель — это действительно профессия будущего, без которой не обойдется ни одна страна мира», — уверен он. По итогам торжественной церемонии Сергей Степашин предложил создать детский Общественный совет при Министерстве строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

С полным списком вопросов участников конкурса и ответами на них, а также с результатами конкурсов 2018 и 2019 годов можно ознакомиться на странице конкурса я-строительбудущего.рф.



Я ТАК ВИЖУ!

Летом Главгосэкспертиза России в очередной раз провела конкурс рисунков «Я — строитель будущего!», участниками которого стали дети в возрасте от 3 до 14 лет. Свои работы на конкурс прислали дети экспертов и специалистов, чья деятельность связана со строительной экспертизой, поэтому и тема рисунков была посвящена строительной отрасли. Всего в конкурсе участвовало 68 детей, которые прислали 91 рисунок. Оценивали детские работы все сотрудники Главгосэкспертизы при помощи автоматизированной информационной системы.

У конкурса рисунков «Я — строитель будущего!» довольно сложная система. Существует основная номинация — «Лучший рисунок», в которой участвуют три возрастные категории: дети 3–5 лет, 6–9 лет и 10–14 лет. Есть и дополнительная категория — «Семейный рисунок». В каждой из категорий предусмотрены три призовых места. Также есть несколько дополнительных

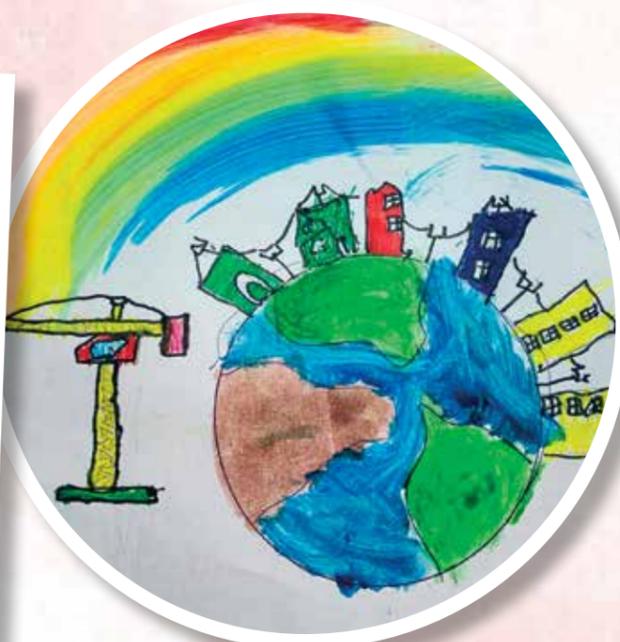
номинаций. У каждого из маленьких и юных участников есть представитель — сотрудник Главгосэкспертизы России. Конкурс 2020 года оказался весьма «урожайным» на качественные и талантливые рисунки. Представители победителей конкурса получили дипломы и памятные призы, а представителям всех участников вручили памятные сувениры.

ОСНОВНАЯ НОМИНАЦИЯ «ЛУЧШИЙ РИСУНОК»



▲ I МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 3–5 ЛЕТ
«ГОРОД БУДУЩЕГО»

София Хайдукова, 3 года
Представитель — Ирина Викторовна Козий, заместитель начальника Финансово-экономического отдела Финансово-экономического управления Главгосэкспертизы России.

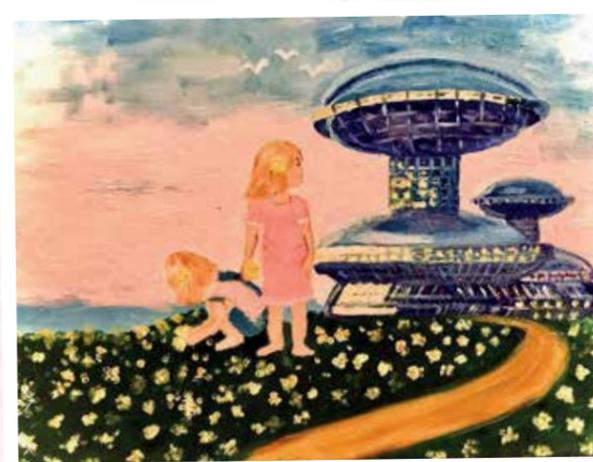
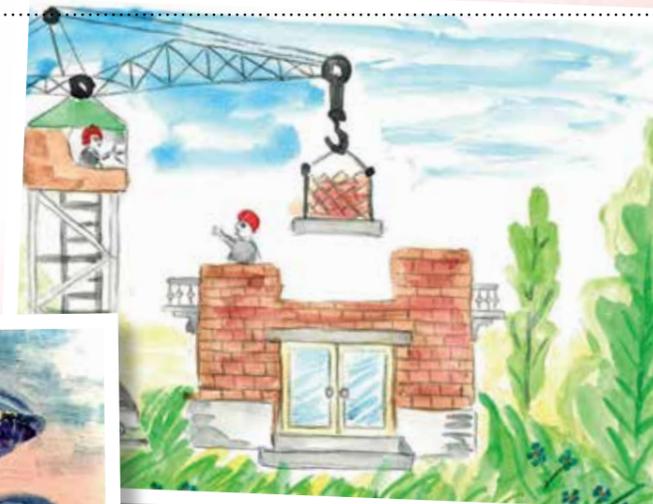


▲ II МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 3–5 ЛЕТ
«СТРОЙКА В КОСМОСЕ»

Марк Самойлов, 4 года
Представитель — Павел Сергеевич Самойлов, главный специалист Отдела строительных решений и инженерного обеспечения Санкт-Петербургского филиала Главгосэкспертизы России.

► III МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 3–5 ЛЕТ
«ПОСТРОЙКА!»

Денис Лукашевич, 5 лет
Представитель — Евгений Валерьевич Лукашевич, и. о. начальника Общего отдела, главный специалист по АХО Екатеринбургского филиала Главгосэкспертизы России.



► II МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 6–9 ЛЕТ
«ГОРОД ГАЛАКТИК»

Максим Аниськин, 7 лет
Представитель — Алена Наильевна Аниськина, главный специалист Отдела комплексной экспертизы Самарского филиала Главгосэкспертизы России.

◀ I МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 6–9 ЛЕТ
«Я — СТРОИТЕЛЬ БУДУЩЕГО»

Вероника Читайко, 9 лет
Представитель — Олег Анатольевич Читайко, главный специалист Отдела специализированных экспертиз Дальневосточного филиала Главгосэкспертизы России.



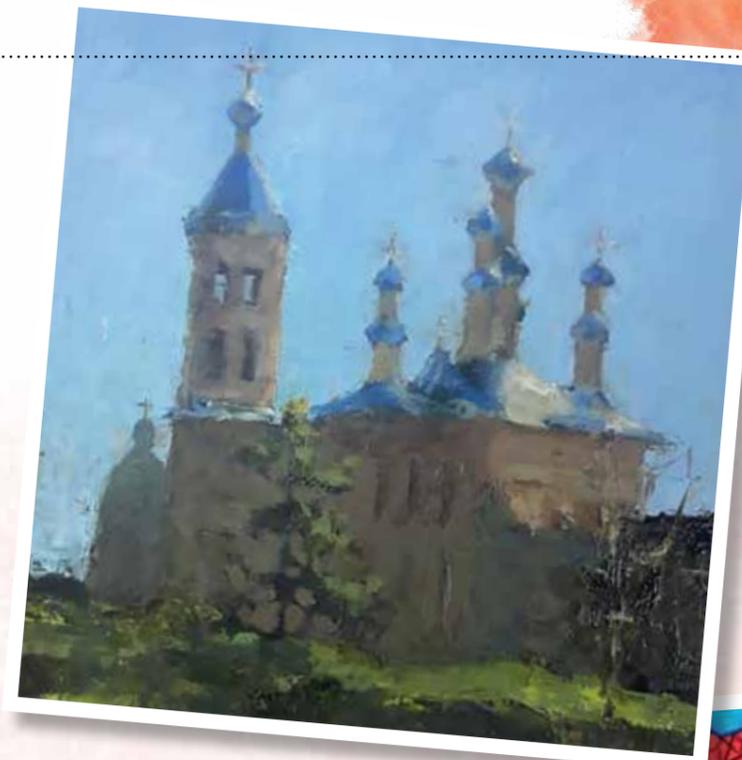
◀ III МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 6–9 ЛЕТ
«ГОРОД ВЫСОТЫ»

Роман Кузнецов, 9 лет
Представитель — Илона Аркадьевна Прищепина, ведущий специалист Центра мониторинга цен строительных ресурсов Управления мониторинга цен строительных ресурсов и методологии развития информационных систем в ценообразовании Главгосэкспертизы России.



**◀ I МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 10–14 ЛЕТ
«СОХРАНЯЯ ИСТОРИЮ»**

Нелли Байгельдинова, 12 лет
Представитель — Анна Михайловна Крупянская, начальник Отдела организационного обеспечения и протокола Административного управления Главгосэкспертизы России.



**◀ I МЕСТО
В КАТЕГОРИИ «СЕМЕЙНЫЙ РИСУНОК»
«ПЕЙЗАЖ С ЦЕРКОВЬЮ»**

Алиса Тюменцева (12 лет)
Представитель — Евгения Владимировна Тюменцева, начальник Отдела проверки сметной документации и экспертизы ПОС Омского филиала Главгосэкспертизы России.

**▶ II МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 10–14 ЛЕТ
«ЗА ГРАНЬЮ ВОЗМОЖНОГО»**

Ярослава Беляева, 13 лет
Представитель — Сергей Михайлович Беляев, ведущий специалист по информационным технологиям Омского филиала Главгосэкспертизы России.



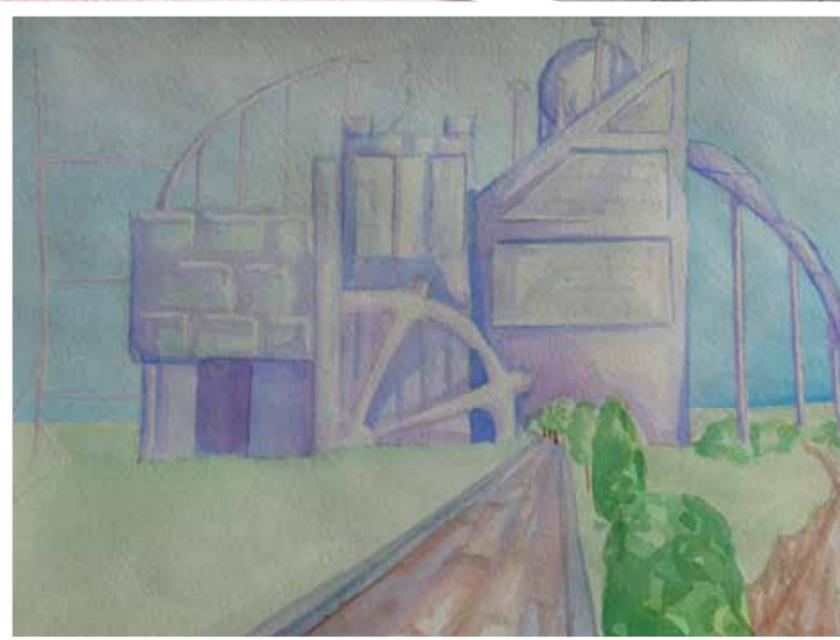
**▶ II МЕСТО
В КАТЕГОРИИ «СЕМЕЙНЫЙ РИСУНОК»
«СТРОИТЬ НУЖНО БЕЗОПАСНО,
ЭТО И РЕБЕНКУ ЯСНО»**

Арина Исмагилова (6 лет)
Представители — Камилла Рустемовна Исмагилова, главный специалист по закупкам Сектора закупок, Наталья Викторовна Федорова, завхоз Общего отдела и Алина Исламовна Шайхутдинова, ведущий специалист Отдела проверки сметной документации и экспертизы ПОС Казанского филиала Главгосэкспертизы России.



**◀ III МЕСТО
В КАТЕГОРИИ 10–14 ЛЕТ
«ЗАГОРОДНЫЙ ДОМ»**

Марина Машенко, 13 лет
Представитель — Дмитрий Викторович Машенко, главный специалист Отдела специализированных экспертиз, строительных решений и инженерного обеспечения Ростовского филиала Главгосэкспертизы России.



**◀ III МЕСТО
В КАТЕГОРИИ «СЕМЕЙНЫЙ РИСУНОК»
«ГОРОДА НА МАРСЕ»**

Павел Даньшов (8 лет)
Представитель — Наталия Сергеевна Рябова, главный специалист Отдела инженерно-технического обеспечения Управления инженерного обеспечения Главгосэкспертизы России.

Кроме того, в конкурсе были представлены и другие номинации: «За технику выполнения», «За оригинальную технику исполнения», «За оригинальное художественное решение», «За творческую фантазию», «За оригинальный сюжет», «За самый яркий рисунок», «За позитивный взгляд», «За яркое отображение темы»,

«За особую активность», «Дружная семья». Победителями в них стали прекрасные рисунки, которые свидетельствуют о таланте художников, их богатом потенциале и смелой фантазии.

Главгосэкспертиза гордится своими детьми и желает им дальнейших творческих успехов.

ОПЫТ ИСЛАНДИИ: ПРОТИВОЛАВИННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДОЛЖНЫ РАДОВАТЬ ГЛАЗ

Противолавинные мероприятия, в частности, противолавинные сооружения, иногда бывают очень масштабными и не только оказывают большое влияние на окружающую среду, но и сильно меняют внешний вид окрестностей, иногда даже уродуя их. Неудивительно, что это встречает сопротивление со стороны местного населения, даже если оно осведомлено о лавинной опасности. Поэтому очень хорошо, когда выделяются средства на проектирование и строительство таких объектов с учетом рекомендаций ландшафтных архитекторов. Замечательный пример в этом отношении подала мировому сообществу Исландия, где в последние двадцать с небольшим лет строят противолавинные сооружения, которые не только радуют глаз, но и используются как зоны отдыха. Предлагаем вашему вниманию материалы Международного симпозиума по защите от снежных лавин и других быстрых гравитационных потоков, который прошел под эгидой Ассоциации дипломированных инженеров Исландии.

Исландия — островное государство, расположенное в северной части Атлантического океана между Норвегией и Гренландией (в основном чуть южнее Северного полярного круга) и омываемое с северной и северо-восточной стороны морями Северного Ледовитого океана. Ее площадь составляет около 103 тыс. кв. км, население — около 360 тыс. человек, язык — исландский, напоминающий древнескандинавский. Столица — Рейкьявик с населением около 130 тыс. человек. Климат — субарктический морской и не очень холодный благодаря теплоту океаническому течению Гольфстрим. Средняя температура января — от минус 1 до минус 3 градусов по Цельсию. Средняя температура июля — плюс 11 градусов (днем бывает до плюс 20).

Эта северная страна, находящаяся на выступающей над водой части Срединно-Атлантического хребта, очень популярна у туристов благодаря бесчисленным красотам своих пейзажей — «инопланетным» гористым ландшафтам с яркими красками, фьордам, скалистым мысам, живописным скалам, птичьим базарам, черным и красноватым пляжам, жерлам вулканов, вулканическим долинам, каньонам, водопадам, ледникам, ледяным пещерам, геотермальным источникам, горячим рекам и озерам, гейзерам, живописным городам и деревням, белым ночам летом, северному сиянию зимой и многому другому. Доходы от туризма в Исландии составляют около 6% ВВП. Но не только поэтому исландцы очень трепетно относятся к сохранению красот своей страны. Естественно, они очень привязаны к своей земле и редко навсегда покидают ее.

Более того, население страны растет в том числе благодаря иммигрантам, очарованным ею.

Но надо учитывать, что в Исландии присутствует довольно много природных опасностей, которые связаны не только с высокими волнами на побережье, вулканами, горячими гейзерами, разломами в ледниках, резкими переменами погоды — иногда с сильными туманами, ураганскими ветрами, штормами, снежными бурями, но и с оползнями, обвалами и лавинами. Вероятно, поэтому там периодически проводят международные симпозиумы по защите от снежных лавин и других быстрых гравитационных потоков. Социально значимым стал доклад «Ландшафтное проектирование противолавинных сооружений в Сиглюфьордюре, Олафсфьордюре и Сейдисфьордюре», с которым в 2019 году выступил на симпозиуме представитель консалтинговой компании ландшафтных архитекторов Landslag Ltd (Рейкьявик, Исландия) Эйður Паудль Биргиссон [1].

ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЛАВИН И ОПОЛЗНЕЙ

Э.П. Биргиссон [1] напоминает, что с 1901 года по настоящее время в Исландии в результате снежных лавин и оползней погибло более 200 человек. Особенно большие потери принесли две лавинные катастрофы в 1995 году — они привели к массовым разрушениям и унесли жизни 34 человек в городках Судавик и Флатейри. После этого в стране всерьез задумались о надежных мерах защиты. В результате в 1997 году был принят «Закон о мерах за-



щиты от лавин и оползней». Он установил необходимость таких превентивных мер, как зонирование опасности, установление и соблюдение критериев землепользования и территориального планирования, наблюдения за снежным покровом и метеорологическими условиями, предупреждения о сходе лавин и оползней, разработка планов эвакуации людей и, конечно, создание защитных сооружений в наиболее уязвимых районах.

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОТИВОЛАВИННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Далее Биргиссон [1] отмечает, что противолавинные и противооползневые сооружения часто имеют огромные масштабы и оказывают большое влияние на окружающую среду и внешний вид местных ландшафтов. Такие

радикальные изменения рядом с населенным пунктом могут встретить сопротивление со стороны его жителей, даже если им известны риски, связанные с лавинами и оползнями. И это необходимо принимать во внимание при проектировании подобных объектов.

Исландский противолавинно-противооползневый фонд (Icelandic Avalanche and Landslide Fund) признал эту проблему для районов, подверженных сходам лавин и оползней, поэтому часть его бюджета направляется на адаптацию защитных сооружений к ландшафту и потребностям местного населения и туристов. В состав команд по созданию такого рода объектов в Исландии помимо проектировщиков (геотехников и инженеров-строителей) теперь входят специалисты по благоустройству ландшафтов (ландшафтные архитекторы). Кроме рекомендаций, касающихся приятного внешнего вида мест-

ности после реализации защитных мер, ландшафтные архитекторы дают советы по созданию новых зон отдыха.

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ В СИГЛЮФЬОРДЮРЕ

Как рассказывает Биргиссон [1], во время разработки проектов противолавинных дамб над городком Сиглюфьордюр, находящимся на севере Исландии, было понятно, что эти гигантские сооружения не могут быть скрыты от глаз. Нельзя было рассчитывать и на то, чтобы спрятать их за высокими деревьями, которых там просто не было (а новые вновь посаженные росли бы очень долго, если бы вообще выросли). Поэтому проектировщики по рекомендациям ландшафтных архитекторов приспособили эти заметные объекты к формам склонов, сделав их очертания в плане изогнутыми или волнистыми. Кро-

ме того, чтобы дамбы не выглядели слишком доминирующими на местности, со стороны городка их откосы были запланированы довольно пологими, а ширина — варьирующей. С другой же стороны — смотрящей на верхнюю часть склона — откосы дамб были сделаны достаточно крутыми, чтобы останавливать лавины или отклонять их. Концы дамб оформили как бастионы с наклонными стенами, чтобы они имели вполне архитектурный внешний вид.

В зонах противолавинных дамб были созданы зоны отдыха для местных жителей, их гостей и туристов. По верху и вокруг дамб проходят пешеходные тропы общей длиной более чем 9 км. В систему этих маршрутов везде, где возможно, были включены бывшие подъездные дороги к местам строительных работ, что помогло минимизировать затраты на реализацию проекта.

Сеть прогулочных троп не только соединяет различные зоны отдыха между собой, но и переходит во многих местах ниже по склону в городские пешеходные дорожки. Тропы, проходящие по верху дамб, обеспечивают живописные виды на Сиглюфьордюр, но местами имеют ограждения, защищающие людей от падений с откосов.

Биргиссон [1] особо подчеркивает, что после строительства противолавинных дамб очень важно создать растительный покров на их откосах и восстановить его там, где он был нарушен. Это не только поможет сооружениям внешне слиться с окружающей средой, но и предотвратит эрозию их откосов и окружающих склонов. Поэтому в Сиглюфьордюре была предусмотрена соответствующая долгосрочная программа. Теперь вокруг противолавинных дамб там расположены лесонасаждения, озелененные открытые пространства и игровые площадки. Все зоны оборудованы информационными щитами. Внизу обустроена автостоянка.

О проекте в Сиглюфьордюре много писали самые разные мировые СМИ, а в 2003 году он был номинирован на Европейскую ландшафтную премию «Роза Барба» в Барселоне.

ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОЛАФСФЬОРДЮРЕ

В городке Олафсфьордюр, также находящемся в северной части Исландии, передвижение или катание на лыжах всегда было неотъемлемой частью повседневной жизни на протяжении многих лет. Лыжи и сегодня остаются очень популярным видом отдыха как у местного населения, так и у туристов, посещающих Олафсфьордюр. Поэтому, как сообщает Биргиссон [1], вокруг лавиноотклоняющей дамбы, построенной в окрестностях города над больницей «Хорнбрекка», на склонах гор были созданы не только прогулочные дорожки, но и трассы для катания на беговых лыжах, которые летом также служат туристическими тропами.

В Олафсфьордюре после строительства дамбы, как и в Сиглюфьордюре, был восстановлен нарушенный растительный покров и высажены травы, цветы и деревья.



ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ В СЕЙДИСФЬОРДЮРЕ

Лавиноотклоняющие и лавиноулавливающие дамбы над городком Сейдисфьордюр в Восточной Исландии, по словам Биргиссона [1], также были адаптированы к местному ландшафту. Они тоже имитируют природные формы, встречающиеся в окрестностях этого населенного пункта, и построены с использованием местных материалов.

Мнения ландшафтных архитекторов, принимавших участие в создании противолавинных сооружений на северо-западе и на востоке Исландии, были озвучены на Международном симпозиуме по защите от снежных лавин и других быстрых гравитационных потоков, который прошел в 2019 году. По этим вопросам также выступили ландшафтные архитекторы компании LANDMOTUN — А. Траустадоуттир, А.Е. Кристьянсдоуттир и Т. Тоурхалльсдоуттир [10]. Их работа касалась вписывания противолавинных дамб в местные ланд-

шафты на полуострове Вестфирдир в северо-западной части Исландии, где все большее значение для экономики приобретает прием туристов, и в общине Фьярдабиггд на востоке страны [7, 8].

Все три архитектора [10] подчеркнули, что противолавинные сооружения, построенные рядом с населенными пунктами, и территории вокруг них должны быть безопасными, красивыми и приносить пользу местному сообществу, поэтому к проектированию противолавинных сооружений необходимо привлекать ландшафтных архитекторов. Но такие работы, как восстановление нарушенной при строительстве растительности, укрепление откосов дамб посадкой травы и кустов, оборудование смотровых площадок, лесенок, подъемников, пешеходных троп, создание лесопосадок, садов, клумб, концертных, образовательных и кемпинговых площадок, мемориальных участков, автостоянок, подъездных путей и других объектов, должны быть продуманы с самого начала.

Траустадоуттир и другие [10] с гордостью отметили, что в Исландии ландшафтные архитекторы обычно принимают участие в каждом этапе развития противолавинных проектов, советуясь с местными органами власти, помогая заказчикам, исполнителям и общественности в подготовке раздела проектной документации «Оценка воздействия на окружающую среду», выдвигая идеи по полезному использованию измененного ландшафта, создавая презентационные материалы для встреч с местными жителями, работая с командой технического проектирования над тендерной документацией, участвуя в проектировании, составляя планы по рекультивации места строительства и посадке растений, следя за выполнением своих рекомендаций в процессе реализации проекта и даже после его окончания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исландский противолавинно-противооползневый фонд уже более двадцати лет включает в бюджеты проектов сооружений инженерной защиты работу ландшафтных архитекторов. В Исландии проекты по защите от лавин и оползней расценивают не только как меры безопасности, но и как возможность создавать видоизмененные ландшафты, привлекательные для местных жителей и туристов [1], то есть с особым уважением относятся к людям и не жалеют средств на эти работы. Местные жители уже начали рассматривать защитные дамбы как часть окружающей среды, активно использовать их в качестве основных объектов зон отдыха, показывать своим гостям и туристам и даже давать им особые названия [10].

Вполне очевидно, что опыт Исландии в этом отношении следует учитывать заказчикам и инвесторам при финансировании проектов инженерной защиты территорий в других странах мира. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Birgisson E.P. Landscape design of snow avalanche protection structures in Siglufjordur, Olafsfjordur and Seydisfjordur // Proceedings of the International Symposium on Mitigation Measures against Snow Avalanches and other Rapid Gravity Mass Flows, Siglufjordur, Iceland, 3–5 April 2019. Reykjavik, Iceland: the Association of Chartered Engineers in Iceland, 2019. P. 23–28.
2. dxnews.com/ru/countries/islandiya/.
3. otvet.mail.ru/question/80950388.
4. pixabay.com/ru/photos/.
5. ru.wikipedia.org/wiki/Туризм_в_Исландии.
6. ru.wikipedia.org/wiki/Исландия.
7. ru.wikipedia.org/wiki/Фьярдабиггд.
8. ru.wikipedia.org/Вестфирдир.
9. silavetra.com/kak-ne-razoritsa-v-islandii.
10. Traustadottir A., Kristjansdottir A.E., Torhallsdottir T. Landscaping of avalanche dams in Fjardabyggd and Vestfirdir // Proceedings of the International Symposium on Mitigation Measures against Snow Avalanches and other Rapid Gravity Mass Flows, Siglufjordur, Iceland, 3–5 April 2019. Reykjavik, Iceland: the Association of Chartered Engineers in Iceland, 2019. P. 237–238.
11. wikiway.com/islandiya/.
12. wikiway.com/islandiya/map/.
13. uadream.com/tourism/europe/Iceland/element.php?ID=13528.

Статья подготовлена информационным партнером Главгосэкспертизы России журналом «ГеоИнфо» при поддержке компании Trumer Shutzbauten — одного из лидеров на рынке услуг в сфере инженерной защиты территорий.



СНЕЖНЫЕ ЛАВИНЫ В ИСЛАНДИИ — явление нередкое. Последний случай произошел в середине января, когда лавины накрыли деревни на северо-западе страны. Спасатели добирались на помощь местным жителям на судах береговой охраны, поскольку региональные дороги были закрыты из-за плохой видимости и метели.

На деревню Флатейри, население которой составляет всего 200 человек, обрушились две лавины. Снегом засыпало один жилой дом, в котором на тот

момент находилась девушка-подросток. Спустя полчаса усилий спасателям удалось выволить ее из снежной ловушки. От лавины также пострадала небольшая деревушка Сюдюрейри.

В обоих случаях специальные защитные щиты сдержали основной удар снежной массы. В результате большая часть снега поменяла направление и сошла в океан, потопив несколько лодок у причалов. Подобная трагедия случилась в этих местах 25 лет назад и стала причиной гибели 36 человек.

ИСЛАНДИЯ: 15 ФАКТОВ, КОТОРЫЕ МНОГОЕ ОБЪЯСНЯЮТ

1. Исландия — самый большой в мире остров вулканического происхождения.

2. Исландия — одна из самых вулканически активных зон на планете. На острове находится около 125 вулканических гор, среди которых есть и действующие. Это поспособствовало тому, что большая часть страны покрыта лавовыми полями. В среднем вулканы на острове извергаются раз в 4–5 лет, иногда извержения бывают очень сильными. Вспомним Эйяфьядлайёкюдль...

3. Страна живет благодаря вулканической активности. Исландцы используют геотермальную и гидроэнергию для того, чтобы производить 80% энергии в стране. Также большинство домов отапливаются благодаря геотермальной энергии. Ископаемого топлива в стране используется очень мало.

4. Территория Исландии — 103 300 кв. км, из которых озера занимают 2700 кв. км, а ледники — 11 400 кв. км (то есть 11%) и оказывают существенное влияние на ландшафт острова.

5. Крупнейший ледник Европы Ватна-Йокуль («ледник, дающий воду») расположен на юго-востоке Исландии. Его площадь 8500 кв. км, что равно площади всех ледников европейского субконтинента.

6. Зимой в Исландии довольно тепло, температура редко опускается ниже -6 градусов.

7. На острове совсем нет железных дорог.

8. В Исландии находится одно из двух мест в мире, где две тектонические плиты расходятся над поверхностью Земли. Это место называется рифт Сильфра. Он является частью национального парка Тингведлир.

9. Менее 1% почвы в Исландии пригодно для пахоты.





10. В Исландии нет деревьев. Вернее, отдельные деревья и искусственные посадки есть, а вот густых лесов нет. Вины в этом первые исландские поселенцы. Когда поле истощалось, они выжигали новый участок леса и сеяли на нем ячмень. Постепенно леса на острове исчезли, и сегодня эрозия почвы — одна из главных проблем страны.

11. Центральная часть острова зимой настолько сурова и до того похожа на лунный ландшафт, что НАСА отработала со своими астронавтами выход на поверхность Луны именно в центральной Исландии.

12. Из диких животных на острове можно встретить только песца и лисицу. Здесь совсем нет земноводных и рептилий, а также комаров.

13. В стране более 250 гейзерных групп, включающих более 7000 отдельных горячих источников. Это самое большое количество гейзеров на единицу площади в мире.

14. Водопад Дехтифосс (Detifoss), расположенный в Исландии, считается самым мощным в Европе: в секунду он сбрасывает около 500 куб. м воды. Брызги от него видны на расстоянии километра, а в солнечную погоду водопад непременно украшается радугой.

15. Свое название Исландия получила от норвежского викинга по имени Флоки. Увидев айсберги у берегов острова, он стал называть его «ледяной землей» (Ice land). А если бы Флоки подплыл с западной стороны острова, где много горячих гейзеров и зеленеет трава, то Исландия называлась бы совсем иначе.



**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ**

www.gge.ru