

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Александра ЛЯПИНА

За последние несколько десятилетий наблюдается значительное усложнение архитектурных концепций. Архитекторы видят себя создателями уникальных зданий, постоянно исследуют новые творческие горизонты. Такое стремление поддерживают и городские власти, и амбициозные инвесторы, желающие сформировать уникальный современный облик городской среды.

Значимость проектирования в создании выдающихся зданий зачастую не уступает, а порой даже превосходит роль архитекторов. Проектировщику предстоит рассчитать устойчивость конструкции, предложить безопасные технические решения, увязав это с архитектурным замыслом без ущерба для его первоначальной идеи. При этом важно действовать рационально и в соответствии с экостандартами.

«Стройгазета» опросила экспертов отрасли, как они оценивают современные тенденции и проблемы проектирования, а также как работают над своими замыслами.

Какие тенденции в проектировании вы считаете наиболее значимыми сегодня?



**Владимир ХЛОПУК, независимый эксперт, экс-директор по проектированию ГК «Гранель», дважды лауреат премии «Умный город» в номинации «Директор года по проектированию»**

Наиболее значимые современные тенденции в проектировании включают интеграцию искусственного интеллекта, использование ИИ для генерации проектных решений и оптимизации процессов. Программы на базе ИИ могут создавать множество вариантов дизайна, учитывая заданные параметры — генеративный дизайн.



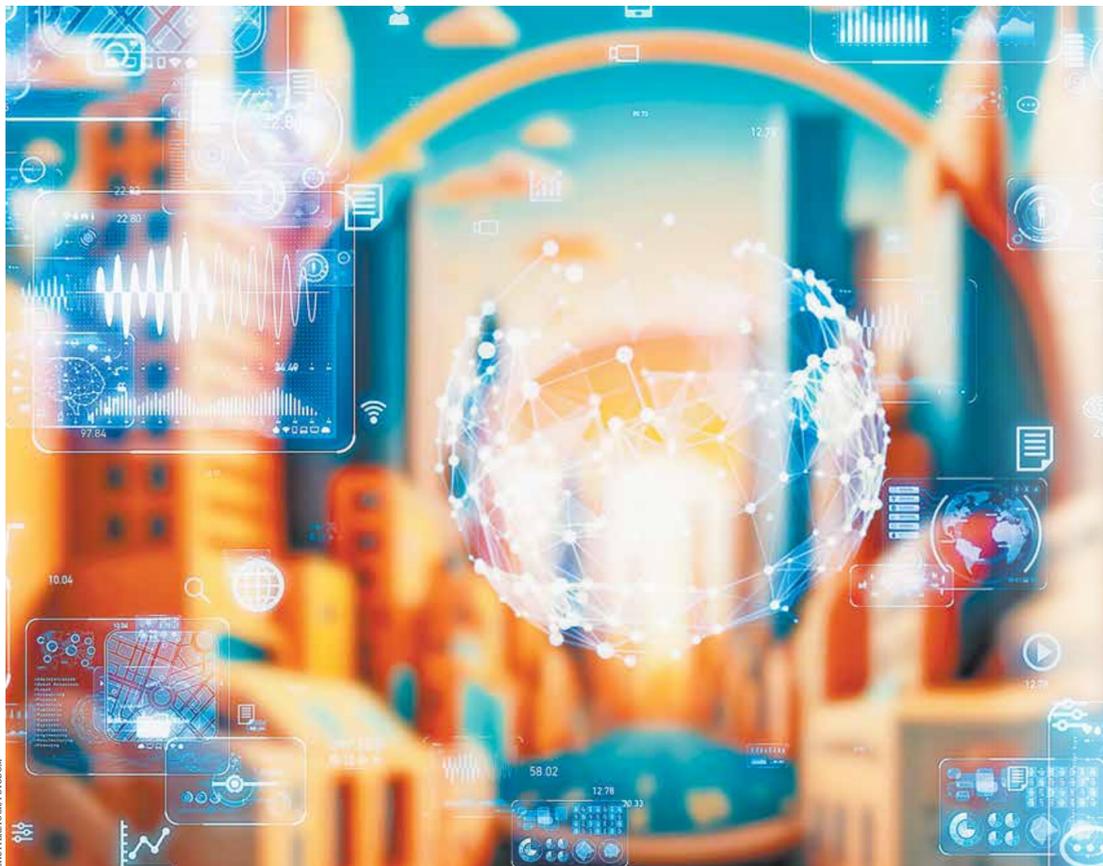
**Алексей КОНЮХОВ, заместитель главного инженера АО «Ленгипротранс» (входит в ГК «Нацпроектстрой»)**

Очевидный тренд — создание при проектировании и строительстве объемных 3D-объектов. Во многих заданиях на проектирование и инвестиционных программах отмечается, что тот или иной объект необходимо выполнить с использованием технологии информационного моделирования (ТИМ). Процесс проектирования сегодня нужно переводить на электронную разработку разделов проекта с максимальным использованием компьютерных технологий. В этой связи остро встает вопрос создания удобных, современных программных продуктов по всем направлениям комплексного объемного проектирования.



**Виолетта МАКАРЕНКО, главный инженер ООО «Институт информационного моделирования и архитектуры»**

Одной из наиболее значимых тенденций является устойчивое проектирование, ори-



# На стадии проекта

## Профессионалы отрасли рассказали, что необходимо для успешной реализации строительных планов

ентированное на минимизацию воздействия на окружающую среду. Стремление к экологичности, энергоэффективности и созданию «зеленых» зданий не только диктуется требованиями законодательства, но и становится частью корпоративной социальной ответственности.



**Ольга ГРАЧЁВА, директор по развитию ООО «Спектр-Холдинг», руководитель рабочей группы NOTEX по созданию рейтинга технических заказчиков**

Без хороших навыков параметрического моделирования уже не обходится ни один проект с уникальной геометрией. Считаю эффективным использовать также эти навыки и при выполнении трудозатратных рутинных операций во всех проектах. В ходу также: использование виртуальной реальности (VR) для погружения заказчика в создаваемый объект; бесшовная интеграция моделей с программами управления вопросами ценообразования и планирования хода строительства.



**Владимир КРЕЧКО, индивидуальный предприниматель, заместитель генерального директора «ЭраПроект»**

Рынок подстраивается под требование заказчиков, которые вынуждены двигаться в парадигме изменяющегося мира, «черных лебедей», событий уровня страны и мира в целом. Проектные компании должны быть готовы гибко и быстро реагировать на непредсказуемые изменения и условия при реализации проектов.



**Дмитрий ГРИГОРЬЕВ, технический директор «Эрго Инжиниринг групп»**  
Самая главная тенденция — это тренд на повышение квалификации. Образовываются

центры знаний, к более компетентным специалистам подтягиваются менее компетентные и этими знаниями друг с другом делятся. Кто-то это ставит на коммерческую основу, кто-то добровольно. Та же экспертиза — она делится своими компетенциями, но в рамках определенных коммерческих услуг.

В чем заключаются недостатки цифровых трендов?

**Ольга ГРАЧЁВА**

Стоимость: не каждый заказчик готов разделить бюджет на модернизацию, многие предпочитают не заморачиваться, строить без цифровой модели.

Скорость: разработка цифровой модели требует увязки разделов между собой, на это нужны время и усилия.

Строительные организации отстают в масштабом использовании ТИМ. Полный эффект достигается, когда все участники вовлечены в цифровые процессы.

**Владимир ХЛОПУК**

Зависимость от технологий: с ростом автоматизации возрастает риск потери навыков у специалистов.

Необходимость в высококачественных данных. Для эффективной работы ИИ требуется доступ к большим объемам информации, что может быть проблемой. Ошибка в проекте может привести к ее тиражированию.

**Алексей КОНЮХОВ**

Развитие процессов создания современных удобных программ и программных комплексов идет недостаточно быстро. Стоит отметить нехватку высококвалифицированных кадров для работы с этими программными комплексами. В меньшей степени у проекти-

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ровщиков, в большей у заказчиков, строителей и эксплуатационников.

**Дмитрий ГРИГОРЬЕВ**

Недостатки — очень трудно сейчас найти компетенции. Воспитать еще сложнее, затраты просто баснословные. То есть вырастить специалистов у себя вволю — это очень сложно и дорого. И ты не всегда знаешь в начале пути, получится у тебя или нет.

Россия на мировом рынке: есть ли преимущества или отставание в этой сфере? Каковы мировые тенденции? Насколько актуально и как реализуется импортозамещение в сфере проектирования?



**Александр ОСИПОВ, генеральный директор ООО «Академия BIM»**

В сфере ТИМ мы являемся лидерами, так как во многих странах использование технологии находится в начальной фазе. Однако процесс импортозамещения откатывает наших проектировщиков на 10 лет назад.

Тенденции — это применение искусственного интеллекта и генерация экстерьеров и интерьеров объектов. Преобразование изображений, полученных в результате генерации, в объекты информационных моделей. Таких отечественных инструментов сейчас нет, и мы не знаем, когда они появятся.

**Ольга ГРАЧЁВА**

Сейчас есть две проблемы:

1) отсутствие западного ПО, нужно, чтобы у проектировщика появился качественный отечественный продукт — свое ПО;

2) недоступность европейских вендоров, поставщиков инженерных решений и оборудования. Соответственно, их нужно заменить либо отечественным оборудованием и материалами, которые будут учитываться при проектировании, либо продукцией и оборудованием из дружественных юрисдикций.

**Владимир ХЛОПУК**

Россия имеет ряд преимуществ на мировом рынке проектирования, связано это с высокими темпами строительства, включая инфраструктурные объекты, и, соответственно, с наличием большого количества выпускаемых проектов под эти объекты. Однако также существуют и отставания в части применения некоторых современных материалов и технологий строительства с использованием данных материалов.

К мировым тенденциям я бы отнес повышение эксплуатационных характеристик материалов, изделий и конструкций; модернизацию инженерного оборудования и его функционала; 3D-печать и робототехнику и, конечно, ИИ.

С чего начинается проектирование? С какими специалистами оно связано и как построено сейчас взаимодействие?



**Сергей ОСТРОУХ, основатель архитектурного бюро ИМАГО**

Работа строится таким образом: сначала разрабатывается концепция, готовится буклет архитектурно-градостроительного решения (АГР), после согласования в Москомар-

хитектуре и Госэкспертизе создается проектная документация. Но в реальной жизни все гораздо сложнее: концепция разбивается на несколько частей в зависимости от специфики проекта. В проектировании образовательных объектов прежде всего создается буклет архитектурно-планировочных решений, который согласовывается с одной стороны с заказчиком, а с другой стороны — с Департаментом образования. После всех согласований начинается работа по проектированию. В рамках АГР согласовываются общий массинг и фасадные решения, выкладывается модель для цифрового двойника, в которую тоже можно внести корректировки.

Следующий этап — разработка проектной документации. Требования Госэкспертизы существенно отличаются от требований Департамента образования, и проект после нее может сильно видоизмениться. После этого видоизменения необходимо пройти заново цикл согласования АГР; на эти действия может уйти до года. Только после этого разрабатывается рабочая документация. В рабочей документации учитываются все необходимые детали. В процессе строительства проект также может изменяться ввиду разных причин. Иногда эти процессы могут идти параллельно, чтобы ускорить реализацию.



**Роман ГЕРАСИМОВ, сооснователь проектного бюро МАДО, ТИМ-эксперт Клуба BIM-лидеров**

Уже достаточно давно проектирование отошло от типизации решений, каждый проект создается практически «с нуля». Для здания стало привычным и нормальным включать в себя многообразие функционалов в рамках одного комплекса: жилье, паркинги, торговые центры, детские сады. Для того чтобы проект не терял в качестве относительно отшлифованных типовых решений, команда должна очень четко ориентироваться в нормативном поле. Крайне важно проходить этапы концепций с привлечением специалистов по пожарной безопасности (ПБ) и технологий. Нормативные требования по ПБ на территории РФ довольно суровые, и чем раньше они будут интегрированы в архитектуру, тем более привлекательный и гармоничный результат можно будет получить по итогу.

**Ольга ГРАЧЁВА**

Проектирование любого вида начинается с получения от заказчика внятного технического задания или создания задания по поручению заказчика на основе его пожеланий.

Далее проектировщик разрабатывает основные проектные решения (ОПР) или расширенную инженерно-конструктивную концепцию (смотря по терминологии, принятой в проекте). Содержание ОПР/расширенной концепции — это (1) планировка, размещение лифтовых шахт, то есть ядра здания, выбранный тип конструкций, места прохождения основных трасс коммуникаций и значимые решения, решения по пожарной безопасности; (2) по ОПР можно посчитать бюджет будущего строительства, чтобы инвестор/заказчик мог оценить приемлемость для него именно этих решений. На данном этапе возможна вариативность, ведь еще можно отыграть назад и оптимизировать будущую стройку, не заходя далее в само проектирование.

Эти решения должны быть обязательно согласованы заказчиком и «заморожены», прежде чем начнется полномасштабная работа большой команды проектировщиков, включающей управленческое ядро, специалистов по всем разделам, которые входят в работу поэтапно, по мере появления именно их задач. Взаимодействие и обмен заданиями организованы в единой цифровой модели.



**Александр ТЕРЕЩЕНКО, первый заместитель генерального директора — директор по производству АО «Институт Стройпроект» (входит в ГК «Нацпроектстрой»)**

На первом этапе проектирования объектов транспортной инфраструктуры в Институте «Стройпроект» проводятся полевые инженерные изыскания, включающие геодезические, геологические, гидрометеорологические и экологические исследования территории строительства. Также в зависимости от объекта и территории, на которой он должен появиться, зачастую проводятся и другие изыскания, в частности археологические. Данные полевых изысканий после их камеральной обработки составляют основу для проектных решений и позволяют учесть сложные природные условия, что особенно критично для уникальных объектов и районов со специфическими геологическими и климатическими условиями. На основании этих данных наши проектировщики принимают технические решения, направленные на минимизацию потенциальных рисков и повышение долговечности и надежности сооружений.

Для инфраструктурных транспортных объектов важной частью проектных работ являются транспортно-экономические изыскания. Проектировщики оценивают существующие и перспективные транспортные потоки, строят транспортные модели районов, городов, а зачастую и целых регионов и федеральных округов. На основе этой информации принимаются решения о количестве необходимых полос для движения транспорта, формируются потребности в транспортных развязках и определяются факторы, которые впоследствии повлияют на их технические характеристики.

Проектирование транспортных объектов — всегда результат совместной работы большого коллектива высококвалифицированных специалистов, объединенных общими задачами и целями. В «Стройпроект» трудится более 1 350 профессионалов, включая инженеров, архитекторов, экономистов, геодезистов, экспертов по авторскому надзору, экологии и цифровому моделированию.

**Дмитрий ГРИГОРЬЕВ**

Проектирование промышленности начинается с задания на проектирование. Если нет нормального задания на проектирование, то и нормального проекта не будет. В этом кроется первая же проблема, потому что по умолчанию задание на проектирование должен делать заказчик, но у него зачастую нет компетенций, и он передает эту функцию проектировщику. Проектировщик дальше преследует свои цели и задачи. Поэтому на самом начальном этапе уже могут происходить ошибки, которые в дальнейшем очень сильно могут сказаться на качестве проекта, на его сроках и эффективности.

Промышленное проектирование связано, в первую очередь, с технологами, которые проектируют технологию, сначала предварительные проектные решения, вокруг чего строится весь остальной проект. То есть во главе всего стоят технологи, все остальные следуют их заданию и требованиям. Идеал и практика в промышленном проектировании довольно часто совпадают.

Какие сложности возникают в процессе работы? Каковы главные риски в процессе проектирования и как их минимизировать?

**Роман ГЕРАСИМОВ**

Проектная команда с руководителем во главе должна понимать, что процесс проектирования построен по принципу эстафеты. Важно разделять весь процесс на шаги и сроки. Необходимость соблюдения промежуточного срока не менее важна, чем соблюдение окончательного. Даже при наличии существенных ограничений по срокам важно выстроить процесс проектирования таким образом, чтобы он оставался технологичным.

Мы уделяем большое внимание исполнению внутренних графиков работ. Основное требование — вести и соблюдать график на протяжении всего проектирования. Ключевые задачи отправляются напоминанием команде за неделю. Все, что уходит в просрочку, выделяется и обрабатывается, каждый случай решается отдельно. График позволяет команде не только быть в тонусе, но и иметь большую гибкость, так как далеко не все задачи находятся на критическом пути и влияют на общий срок проекта. Возможность акцентировать внимание на ключевых треках очень помогает. При этом проект все равно может затягиваться, например, ввиду отсутствия необходимых исходных данных (ИД). В этом случае важно видеть и заблаговременно обозначать заказчику влияние одного на другое. Также иногда можно найти компромиссное решение и запустить работу по наиболее вероятному пути, не дожидаясь получения подписанных ИД. Есть и другие инструменты, как, например, переход от освоения объемов, по которым есть возможность продолжать работу. Это требует определенной гибкости со стороны менеджмента и команды, но позволяет сократить общее смещение проекта даже при длительном отсутствии существенных исходных данных. Еще хотелось бы в контексте сроков упомянуть процесс внутреннего аудита. Аудит всегда требует дополнительных временных затрат и зачастую не вписывается в графики проектирования. Однако он существенно влияет в лучшую сторону на итоговое качество документации. Поэтому мы стараемся всегда находить возможность проводить перепроверку внутри до финализации работ и предоставления их заказчику.

**Александр ТЕРЕЩЕНКО**

Одна из основных сложностей проектирования в транспортной отрасли — необходимость одновременно учитывать требования заказчиков, подрядчиков и регулирующих органов. Эти требования, временами противоречивые, создают дополнительную нагрузку на команду проекта и требуют от нас гибкости и внимательности к деталям.

Наши проектировщики постоянно адаптируют технические решения, чтобы обеспечить соответствие нормативам и учесть уникальные запросы каждого заказчика. Процесс согласования начинается на самых ранних стадиях, что позволяет свести к минимуму вероятность последующих доработок. Такой подход улучшает взаимодействие сторон и помогает своевременно учитывать ключевые параметры объекта — от выбора архитектурных и конструктивных решений до инженерно-технического обеспечения.

Текущая ситуация в стране привнесла новые задачи в работу проектировщиков: переход на отечественные решения связан с адаптацией к новым программным продуктам. Этот переход потребовал значительных усилий, включая создание новой базы знаний и обучение коллег работе с новыми инструментами.

Неизменным остается и вопрос сроков разработки документации: сроки на реализацию проектов нередко ограничены, что требует от нас максимальной оперативности и при этом, безусловно, строгого соблюдения нормативов. Проектирование предполагает точность и постоянный контроль каждого процесса. Для поддержания высокого качества у нас разработаны внутренние регламенты, позволяющие своевременно определять возможные отклонения и корректировать их в рамках утвержденных параметров проекта.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ



SHUTTERSTOCK/PHOTOFEST



**Алексей ЖИГАЛИН, директор по проектированию и продукту АО «МСУ-1»**

Выделено в качестве основного риска изменения, возникающие на протяжении реализации проекта до ввода объекта в эксплуатацию. Причины могут быть разными — от ухода с рынка того или иного производителя до изменения нормативной базы. Для соблюдения сроков и основных параметров финансовой модели объекта крайне важно уметь правильно и оперативно реагировать на подобные события.

В нашей компании для управления изменениями разработана целая система справочников и матрица сценариев в зависимости от сочетания признаков таких изменений (причина, стадия, экономический эффект), что позволяет принимать решения с учетом комплексной оценки эффектов, влияния на сроки и бюджет проекта.

#### Ольга ГРАЧЁВА

Главные риски в ходе проектирования — отсутствие у заказчика внятного представления о создаваемом продукте (признак — нет технического задания, нет пожеланий по вендорам и т. д.) либо изменение продукта в ходе проектирования. Если к этому моменту большая команда уже подключилась и работает — возникают бросовые работы, переделки и сдвиг срока завершения. Для генпроектировщика это всегда потеря в рентабельности. Также заказчик, не понимая последствий, может настоять на выпуске рабочей документации до проработки и фиксации ОПР. В этом случае мы стараемся найти решение, которое не только устроит обе стороны, но и не заложит мину замедленного действия в процесс проектирования и строительства объекта. Например, можно и нужно выделять комплект рабочей документации по подземной части в отдельный комплект для выпуска на стройку в первую очередь, но даже в этом случае необходимо комплексно проработать принципиальные решения и согласовать их с заказчиком.

**Может ли от сроков страдать качество? Бывали ли случаи, когда проект затягивался, и как вы выходили из этой ситуации?**

#### Дмитрий ГРИГОРЬЕВ

Да, обычно заказчик не понимает реальной временной стоимости проекта — либо ставит нереальные сроки, либо не может смириться с тем, что вылезли какие-то дополнительные данные, на которые нужно больше времени для более качественной отработки. Поэтому сокращение сроков или занижение их изначально очень сильно влияет на качество.

Мы рекомендуем, если видим риски затягивания проекта, либо его делить, если это позволяет технология в промышленности, на этапы, либо привлекать дополнительные ресурсы для того, чтобы он не затягивался.



**Олег МАЛАХОВ, член правления Ассоциации «НОТЕХ», председатель Совета директоров ГК «Праймкей»**

Из собственного опыта могу утверждать, что некорректное исходное ТЗ может приводить к удвоению, а то и вообще к многократному увеличению сроков проектирования. Естественно, и бюджет всех стадий проекта, особенно реализация, от этого увеличивается, что порой означает невозможность завершения строительства — таких примеров много.

#### Сергей ОСТРОУХ

От растянутых во времени сроков согласования страдает качество, усложняется сам процесс работы. Здесь есть несколько ключевых моментов. Это вопрос бюджета, вопрос интереса вообще и вопрос проектной группы. Проектировщики — это всегда люди творческие, азартные. Им всегда хочется осуществить задуманное, почувствовать так, чтобы проект реализовался. А когда процесс затягивается, появляются новые вводные, проект отдается либо вообще замораживается, конечно, это очень сильно демотирует. В том числе это влияет на качество выполнения работ.

Мы стараемся заявлять в рамках договора сроки больше, чем нам необходимо реально для проектирования, чтобы включить туда в том числе и согласование. Также стараемся четко на каждом этапе, на каждой развилке проговаривать с заказчиком все риски. Если заказчик добавляет новые вводные или хочет внести перечень изменений, которые приведут к глобальной переработке, мы четко эти риски подсвечиваем.

#### Александр ТЕРЕЩЕНКО

Сроки, конечно, играют важную роль в любом проекте, и от их соблюдения зависят как экономическая эффективность, так и выполнение обязательств перед заказчиком. Однако в Институте «Стройпроект» мы всегда придерживаемся принципа, что качество проекта не должно пострадать ни при каких обстоятельствах.

Да, бывали случаи, когда сроки реализации проекта были крайне сжатыми, особенно на крупных и комплексных объектах, где необходимо учитывать множество факторов — от сложных природных условий до изменения требований со стороны заказчика и нормативной базы. Чтобы справиться с такими ситуациями, мы практикуем раннее выявление и устранение потенциальных узких мест, что позволяет сократить время реагирования на непредвиденные обстоятельства.

Если есть вероятность увеличения сроков, мы оптимизируем процесс за счет внутренней координации, перераспределения ресурсов и привлечения дополнительных специалистов, что позволяет компенсировать временные за-

держки и при этом сохранить качество проектных решений. Такой подход особенно эффективен при работе в сложных условиях и с уникальными объектами.

#### Ольга ГРАЧЁВА

Качество однозначно может страдать от сроков. Типовая ситуация: заказчик не принимает разработанные ОПР, сроки постоянно уезжают вправо. При этом финальный срок завершения может и не сдвигаться. Классическая ситуация дальше — прессинг, все пытаются успеть. Возникают ошибки, переделки. При своевременном выдерживании сроков с обеих сторон и своевременном принятии решений по продукту этих проблем точно можно избежать.

#### Владимир ХЛОПУК

Я бы не был так категоричен. Проект проекту рознь. Если сроки большие, то риск смены любого из участников велик. Если проектируешь по стандартам компании, то сроки сокращаются, а качество повышается. Выход из сложной ситуации всегда есть, например, оперативная координация всех участников — коллаборация заказчика с проектировщиком; выдача собственных проектных решений.

**Какими собственными проектами вы гордитесь?**

#### Алексей КОНИУХОВ

Из последних заметных примеров — завершение проектирования штаб-квартиры «НОВАТЭК» на Ленинском проспекте, где мы делали генпроектирование, РД, авторский надзор. Застройка Рублево-Архангельского (СберСити), где у нас в проектировании несколько кварталов, по этой документации сейчас ведется строительство. Завод фасадных конструкций ФСК в Зеленограде (завершается рабочее проектирование). Много в работе или только что завершено по России. Например, недавно повторно прошли с Кампусом МГУ в Сарове ведомственную экспертизу Росатома. Отметим проекты аэропортов Краснодара и Геленджика.

#### Дмитрий ГРИГОРЬЕВ

Один из наших самых значимых — это золотоизвлекательная фабрика в Камчатском крае (там сейсмика выше 9 баллов) и, наверное, одна часть большого металлургического предприятия по коксообразованию.

#### Сергей ОСТРОУХ

Мы гордимся многими нашими проектами, в частности, образовательным центром МИР в Доброграде, рядом образовательных проектов, созданных совместно с компанией А101, нашими текущими образовательными проектами для компаний MR Group, Эталон, ФСК. Это максимально современные образовательные объекты, которые отражают тенденции развития образовательной отрасли.

#### Александр ТЕРЕЩЕНКО

Среди проектов, которыми мы гордимся, — скоростная автодорога М-12 «Восток» «Москва—Казань» в составе транспортного коридора «Европа—Западный Китай». Проект с разработанными нами участками трассы общей протяженностью 335 км выполнен с учетом всех современных требований к скорости, безопасности и экологии. В составе автодороги М-12 запроектирован единственный на трассе вантовый мост через Оку у Мурома, отмеченный многочисленными наградами. Высокие требования к металлоемкости и уникальные конструктивные решения позволяют мосту выдерживать значительные нагрузки и доказывают высокий уровень качества проектных решений.

Среди построенных объектов особенными для нас стали Западный скоростной диаметр и Кольцевая автодорога (первые скоростные магистрали в городе) в Санкт-Петербурге, а также Бугринский мост в Новосибирске, получивший международное признание — премию FIDIC за инновационность и экологичность.

Мы гордимся своим участием в подготовке транспортной инфраструктуры Сочи к Олим-

пиаде 2014 года. По нашим проектам построены: обход Сочи, который помог вывести транзитный транспорт из центра города; дублер Курортного проспекта, признанный «Лучшим реализованным проектом строительства объекта транспортной инфраструктуры» на градостроительном конкурсе Министерства строительства и ЖКХ РФ; мост через реку Сочи и транспортные развязки «Стадион», «Аэропорт», развязка на пересечении Донской и Виноградской улиц.

Среди проектов, находящихся в завершающей стадии строительства, хочется отметить Центральный мост в Новосибирске и первый этап строительства Широкой магистрали скоростного движения в Санкт-Петербурге.

#### Ольга ГРАЧЁВА

Из последних заметных примеров — завершение проектирования штаб-квартиры «НОВАТЭК» на Ленинском проспекте, где мы делали генпроектирование, РД, авторский надзор. Застройка Рублево-Архангельского (СберСити), где у нас в проектировании несколько кварталов, по этой документации сейчас ведется строительство. Завод фасадных конструкций ФСК в Зеленограде (завершается рабочее проектирование). Много в работе или только что завершено по России. Например, недавно повторно прошли с Кампусом МГУ в Сарове ведомственную экспертизу Росатома. Отметим проекты аэропортов Краснодара и Геленджика.

Как оцениваем наше качество? Наверное, будет правильнее спросить наших заказчиков. Но думаем, что точно можем проектировать самые сложные инфраструктурные, особо опасные или уникальные объекты, а это уже очень хорошо.

#### Владимир ХЛОПУК

Я горжусь всеми проектами, в которых участвовал. Лучшая оценка — это оценка рынком, отдельными пользователями. Приятно осознавать, когда принятые тобою решения привели к улучшению ряда параметров объекта, например, к сокращению сроков строительства, ТЭП, эксплуатационных характеристик.

**Как вы изучаете новые технологии для дальнейшего применения?**



**Мария ИЛЮХИНА, член Экспертного совета при Комитете ГД РФ по строительству и ЖКХ, сооснователь ПБ Мадо и ГК Профит**

На самом деле, мы учимся у лидеров. Мы ходим на конференции, участвуем активно в жизни делового сообщества. Я являюсь членом жюри отраслевых премий, модератором и спикером разных конференций и форумов как раз для того, чтобы узнавать передовой опыт лидеров рынка, что они у себя внедряют, что они рассматривают, их успешные и неуспешные практики, и мы сразу берем все самое лучшее и проверенное к себе. Возможно, мы не являемся в этом вопросе пока основоположниками, но мы следуем сразу за ними и уж точно не в хвосте.



**Виталий КЛЕВЦОВ, член правления Ассоциации «НОТЕХ», управляющий директор, член Совета директоров GREEN**

Для целей внедрения новых технологий мы в GREEN сформировали отдел технологиче-

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ

ского развития, в задачу которого входит внедрение новых программных продуктов как в управлении проектированием, так и непосредственно в разработке проектов.

Наши коллеги посещают профильные конференции, например, ТИМ-форумы, а также участвуют в работе комитета НОТЕХ по цифровизации управления инвестиционно-строительным проектом.

Сейчас на рынке большое количество технологий и специализированных программ, которые можно использовать в проектировании, но по нашей практике после всестороннего анализа мы внедряем не более 5-10% от того, что рассматриваем. Критерии принятия решения о запуске новых технологий простые — положительный экономический эффект от внедрения, как правило, это сокращение себестоимости проектирования, и совместимости с уже используемыми программными продуктами и технологиями.

#### Владимир КРЕЧКО

Один из основных вызовов современности — успевать за изменениями и новыми технологиями: курсы, видео- и аудиоконтент, книги, форумы и мероприятия отрасли.

#### Александр ОСИПОВ

Тестируем в сравнении с привычными технологиями и даем обратную связь производителям. А затем внедряем технологию нашим клиентам.

#### Ольга ГРАЧЁВА

Мы входим в ряд ассоциаций, в рамках деятельности которых изучаем и новые технологии. Обязательно посещаем отраслевые выставки. В этом году посетили Форум 100+, Международный строительный чемпионат в Екатеринбурге, будем участвовать и в ТИМ-форуме в декабре.

На встречах с заказчиками один из пунктов — их пожелания к технологиям, обсуждение требований. Стремимся быть в теме, если что-то не знаем — сразу изучаем, принимаем решение об использовании.

**Какие инновационные решения сейчас есть на рынке, как вы их внедряете?**

#### Александр ОСИПОВ

Есть ТИМ-решения для заказчиков и подрядчиков, которые вносят информацию со стройплощадки об объемах и закрывают акты выполненных работ. К сожалению, пока такие проекты закрыты соглашениями о неразглашении.

#### Виталий КЛЕВЦОВ

В части внедрения новых технологий мы работаем по двум направлениям:

1. Автоматизация повторяющихся процессов через создание специальных плагинов. Работает это так: любой проектировщик в GREEN может обратиться в отдел технологического развития с запросом на автоматиза-

цию тех или иных процессов. Мы сортируем такие обращения по предполагаемому эффекту, как правило, это сокращение времени, и после разработки и тестирования запускаем в эксплуатацию.

Я бы не назвал этот процесс инновационным, но он крайне важен в условиях постоянного дефицита кадров в отрасли.

2. Переход на генеративное проектирование, то есть постановка задач по разработке проекта искусственному интеллекту.

Я думаю, что в ближайшее десятилетие произойдет коренной перелом в отрасли, и наиболее продвинутые компании перейдут от участия проектировщиков в непосредственном создании чертежей к постановке задач ИИ по созданию проектов.

Мы в GREEN еще год назад в качестве эксперимента задействовали ИИ для создания архитектурной концепции гостиницы. И через несколько итераций по постановке задач и верификации полученных решений мы получили результат, сопоставимый с результатом работы наших архитекторов.

#### Ольга ГРАЧЁВА

У нас работает отдельная бизнес-направление Spectrum Digital, в задачи которого входит изучение и применение новых технологий в работе проектировщиков и строителей.

Создана команда инженеров параметрического проектирования, они разрабатывают алгоритмы автоматизации проектирования, которые затем применяются для сокращения трудозатрат наших инженеров. Есть несколько направлений разработки: фасады и оптимизация раскладки фасадных элементов, формообразование, оптимизация пространства внутри зданий, автоматизация проектирования интерьеров.

Это не совсем ИИ и не совсем машинное обучение. Мы внимательно следим за всем, что появляется и анонсируется, ценные находки берем на вооружение.

#### Владимир ХЛОПУК

Я очень люблю новации: начиная с наноматериалов и современных многокомпонентных бетонов, заканчивая ИИ. Нанотехнологические материалы позволяют получать более оптимальные характеристики объектов, в том числе улучшенные ТЭП. Есть компании, которые создали роботизированное проектирование (действие по заданному алгоритму), а есть те, которые используют ИИ для оптимизации отдельных процессов. Со всеми такими компаниями я нахожусь в тесном общении, часть из этого я применяю в своих проектах.

**Что является самым сложным при внедрении новых подходов?**

#### Мария ИЛЮХИНА

Самое сложное, конечно, — ломать старые модели. Это очень больно и для исполнителей, и для руководителей. Часто хочется сдать и вернуться на прежние рельсы, потому что все

нужно срочно, все бегом. И действительно, старым способом гораздо быстрее и проще получить ожидаемый результат. Но когда процесс внедрения пройден и команда смогла освоить новый инструмент, более крутой результат получается быстрее, лучше отвечает современным требованиям рынка. Все, что можно автоматизировать и оцифровать, чтобы разгрузить нашу команду и топ-менеджмент, может делать искусственный интеллект, освобождая людей для более творческих и высокоуровневых задач.

#### Ольга ГРАЧЁВА

Новые подходы относятся к направлению системных улучшений, ими и заниматься нужно системно. Самое сложное — найти место в ежедневной деятельности для постоянных, системных улучшений, а также и медленное принятие рынком предлагаемых новых подходов. Мало объявить о том, что у тебя появился новый продукт или технология, — это еще должен кто-то купить.

**Какие «вызовы» сейчас стоят перед отраслью?**



**Сергей МОТОРНЫЙ, директор по развитию ООО «Арт Холдинг Проект»**

В настоящий момент в отрасли существует разрыв между академическим образованием и требованиями работодателей. В силу того, что у государства не хватает инструментов поддерживать высшую школу, образуется временный провал в запросах работодателя и базы молодого специалиста. Самое главное — студент не понимает, как ему развиваться в своей профессии.

Организацию любого уровня надо принять ситуацию, что в инженерных проектировщиков надо инвестировать. И этот процесс должен начинаться со школьной скамьи, лучшие практики IT-бизнеса давно доказали эффективность данных решений.

Кроме этого, у нас сформировался «рынок кандидата». Внешний кандидат хочет рыночной оплаты, которая легко проверяется на сервисах трудоустройства. Кроме этого, ему требуется адекватное руководство, которое понимает процессы проектирования для грамотной постановки задач, а это — задача бизнеса.

Современный мир насыщен тревожностью и негативом, потому создание в команде проектирования психологического «микrokлимата» — ответственность руководителя и сотрудников HR.

#### Виолетта МАКАРЕНКО

Сложности с адаптацией к изменениям в законодательстве и стандартах — необходимо своевременно реагировать на новые требования и внедрять изменения в проектную документацию.

Нехватка квалифицированных специалистов — особенно остро стоит проблема подготовки профессионалов, способных работать с новыми технологиями.

Высокая конкуренция и давление сроков — следует соблюдать баланс между качеством работы и сроками сдачи проектов, что требует высокой организации процессов.

Для решения этих проблем требуется развитие образовательных программ, внедрение новых технологий, повышение уровня взаимодействия между различными участниками строительного процесса.

#### Александр ОСИПОВ

Важно не сильно увлечься цифровизацией, так как сейчас все свелось к формальному соблюдению требований, а не к реальному применению ТИМ в процессе строительства и эксплуатации.

Обязанность для объектов, строящихся за бюджет, использовать отечественные программные инструменты.

Пересмотреть стоимость и сроки проектирования на отечественном ПО.

Предложить систему дотирования покупки и внедрения ПО от государства. Сейчас многие компании не могут позволить себе такой переход за собственный счет.

#### Сергей ОСТРОУХ

Есть технические вызовы, есть экономические, есть вызовы времени, есть вызов, исходящий из смены парадигмы проектирования. Последний влияет на нашу работу больше всего. Есть проектирование по советской методике, нормы, подходы. Есть и попытка сделать что-то новое, что-то другое, отличное. Пока эти попытки не ложатся на нормативную практику. Поэтому самый большой вызов для нас — правильным образом их примирить, понять, куда мы идем, сформулировать эти задачи, идеи и работать над изменением, корректировкой нормативной базы, чтобы увязать эти параметры.

С точки зрения ситуации по рынку, есть достаточно сильная перегретость девелоперской среды, спроса, рост ключевой ставки. Также на отрасль влияет инфляционное давление. Так как циклы проектирования длинные, приходится работать над тем, чтобы обеспечивать их бесперебойность.

Третий момент проектный, технический. Многие компании сейчас перешли в ТИМ, и действительно, помимо «Ревиты» на рынке сейчас нет реальных полноценных альтернатив. Идут эксперименты с российским программным обеспечением, но пока это еще очень сырые продукты. При этом государственные структуры требуют, чтобы при согласовании проектная цифровая модель была определенным образом адаптирована и настроена.

Вызов времени заключается в том, что Россия ищет свой путь в образовательной среде на стыке советской практики и современных тенденций. Появились новые методики, сценарии обучения, а среда должна помогать реализовать эти возможности.

#### Владимир ХЛОПУК

Вызовов было и остается много. Проекты становятся смелее, конструктивно сложнее. Воздействия стихий дают дополнительные стимулы для развития базы знаний отрасли. Скопилось большое количество техногенных отходов от промпроизводства, строительного мусора.

Справляемся мы с этим следующим образом: расширяем географию взаимодействия со специалистами, подтягиваем знания из разных уголков страны, анализируем построенные объекты и их эксплуатационные характеристики, находим решения для следующих проектов; анализируем существующие нормы проектирования и строительства, предлагаем внести изменения или уточнения в них.

SHUTTERSTOCK/PHOTOFEST