



РЕГИОНАЛЬНЫЙ СЕТЕВОЙ РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ
И ЖИЗНЕННОЙ НАВИГАЦИИ



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительную отрасль принято считать консервативной: здесь много ручного труда, бумажной документации, высокие технологии внедряются крайне медленно.

Будущее отрасли – это цифровизация, IT-технологии экономят строительным компаниям деньги, улучшают безопасность труда и выводят на новый уровень работу с заказчиками.

В ближайшие годы строительная отрасль может кардинально изменить свой облик благодаря внедрению IT-технологий. Строительство станет более прозрачным и понятным для всех, а значит, преимущество получат те компании, которые уже сейчас думают над своей эффективностью, снижают издержки и развивают клиентскую работу.

В 2022 году строители массово начали применять BIM-модели – это требование государства для тех, кто работает с госзаказом. Многие компании покупают 3D-принтеры по бетону, чтобы быть первыми в печати строительных конструкций. Другие уже сейчас используют дронов для осмотра стройплощадок и высотных объектов.

Цифровые технологии в строительстве способны увеличить производительность труда, повысить безопасность на стройплощадке, обеспечить «протяжку» любых мелочей по всему строительному процессу от проектирования до эксплуатации объекта. Возможно, сейчас некоторые технологии кажутся фантастикой, но крупные застройщики уже поняли перспективы: они усиливают IT-отделы, учат сотрудников новым цифровым специальностям. В ближайшие годы строительная отрасль помимо традиционной нехватки рабочих рук столкнется с нехваткой IT-специалистов.



Региональный Сетевой Ресурсный Центр
Профессиональной Ориентации
и Жизненной Навигации



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ 3D-печать

КАК РАБОТАЕТ

Еще несколько лет назад трехмерная печать пластиковых изделий была новшеством, а сейчас этим уже никого не удивишь. Многие строители не верили, что аналогичным образом можно печатать бетоном и строить целые дома, но это тоже стало реальностью. Технологии 3D-печати активно внедряются в строительство.

Строительный принтер сам готовит смесь из заложенных в него компонентов и слой за слоем строит конструкции, будь то стена или перекрытие. Современные принтеры работают не только в фабричных условиях: их можно установить прямо на стройплощадке.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

Процесс возведения здания идет существенно быстрее, так как бетонный раствор может приготавливаться прямо на месте, а принтер превосходит по скорости самую профессиональную бригаду строителей, к тому же он не знает отдыха и умеет работать 24 часа в сутки. Технологии 3D-печати в строительстве полностью автоматизированы.

Со временем 3D-печать может изменить представления об архитектуре зданий, поскольку принтеры с легкостью выполняют закругления стен и другие сложные геометрические задачи, придавая объектам непривычные, но красивые и функциональные формы.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

В 2017 году Иркутская компания Aris Cor впервые в России напечатала на 3D-принтере дом. Строение площадью всего 38 м² печатали на заводе. В 2019 году эта же компания возвела в Дубае двухэтажное здание при помощи 3D-печати.

Технологией 3D-печати в строительстве сегодня интересуются все крупные застройщики, а принтеры по бетону уже можно найти даже в небольших российских городах, где такие устройства используют для создания малых архитектурных форм.



РЕГИОНАЛЬНЫЙ СЕТЕВОЙ РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ
И ЖИЗНЕННОЙ НАВИГАЦИИ



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

BIM-моделирование

КАК РАБОТАЕТ

BIM – это цифровая модель здания, которая содержит характеристики всех элементов, от несущих стен и кровли до шаровых кранов в теплоузле. В BIM-модели можно посмотреть материалы, цены, графики производства работ, при этом модель одновременно доступна всем участникам строительства.

После завершения стройки модель передают эксплуатанту, и он даже спустя много лет может понять, какие технические решения использованы. А еще заранее будет знать, у какого оборудования истекает срок эксплуатации и сможет спланировать ремонт или замену.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

С помощью BIM застройщики могут точно контролировать расходы, видеть в реальном времени отчеты по закупкам и использованию материалов. BIM-модель позволяет быстро построить график производства работ, за секунду узнать планируемый срок готовности любого элемента здания. В связке с электронным документооборотом и электронными цифровыми подписями BIM-модель резко сокращает объем «живого» контроля на стройплощадке, в том числе со стороны государства.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

Первым объектом в России, который спроектировали по BIM-технологии, стал детский сад от ГК «Эталон» в Санкт-Петербурге. Сейчас BIM используют многие крупные застройщики. С 1 января 2022 года все государственные строительные заказы в России должны проектироваться в BIM.



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Искусственный интеллект

КАК РАБОТАЕТ

Искусственный интеллект – это алгоритмы, которые могут имитировать мышление человека, то есть, например, анализировать данные и принимать решения. В частности искусственный интеллект может быть начинкой роботов: такой строительный робот не ждет команды от человека на каждое движение, а сам понимает, где копать, и насколько продвинуться, чтобы не упасть в траншею.

Более глубокие варианты использования искусственного интеллекта включают в себя машинное обучение и предиктивную аналитику, то есть возможность алгоритмов учиться и предсказывать ситуации.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

Применение искусственного интеллекта в строительстве предполагает, что данный алгоритм может на основе прошлых данных и данных от датчиков, которые работают в реальном времени, предсказывать угрозы безопасности.

Технологии машинного зрения с элементами искусственного интеллекта позволяют распознавать транспорт и людей на стройке, контролировать периметр, количество рабочих, порядок на стройплощадке.

Кроме этого, хороший экономический эффект от применения искусственного интеллекта можно получить в проектном менеджменте и финансовом планировании. Алгоритмы могут анализировать сметы любого объема, сопоставлять цены, отслеживать их изменения, прогнозировать стоимость материалов, следить за соблюдением сроков и выявлять странности, за которыми могут скрываться злоупотребления.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

Применение искусственного интеллекта в строительстве в России пока невелико. Искусственный интеллект используют при эксплуатации зданий. Он анализирует данные и сообщает об изношенности коммуникаций.



Региональный Сетевой Ресурсный Центр
Профессиональной Ориентации
и Жизненной Навигации



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Роботы и дроны в строительстве

КАК РАБОТАЕТ

Строительные роботы – это механизмы с удаленным управлением или искусственным интеллектом: в первом случае человек управляет на расстоянии, во втором робот умеет сам, без вмешательства человека, принимать решения.

Дроны в строительстве – это беспилотные летательные аппараты, разновидность роботов. В основном дроны служат для обследования и наблюдения: выполнять с их помощью какие-либо работы пока технологически сложно.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

Роботы решают, пожалуй, самую важную проблему строительного сектора – нехватки рабочей силы. Роботизированный труд отлично подходит для задач, которые не требуют высокой квалификации: например, копки траншей, забивки свай, демонтажных работ.

Также роботы существенно повышают безопасность стройки, причем это не сказывается на скорости производства работ.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

Самое простое применение удаленного управления – осмотр стройплощадок с земли или воздуха. Дронов использовали для обследования теплосетей. Дронов также используют для фотограмметрии – создания карт и планов с автоматическим вычислением объемов и размеров объектов.



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Виртуальная и дополненная реальность

КАК РАБОТАЕТ

Виртуальная реальность (VR) – это полностью цифровой мир, как, например, компьютерная игра. В VR можно воссоздать готовое здание, строительную площадку или кабину экскаватора. Дополненная реальность (AR) – это модель, где реальность и цифровой мир смешиваются: например, при помощи специальных алгоритмов на компьютере дорисовываются еще не построенные этажи здания вместе с помещениями.

Пользователи могут использовать VR- и AR-решения как при помощи обычных компьютеров и телефонов, так и при помощи специальных очков – тогда глубина погружения будет выше, а ощущения яснее и интереснее.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

Технологии VR/AR отлично подходят для решения маркетинговых задач в строительстве. Можно демонстрировать заказчикам готовую виртуальную модель здания или продавать квартиры в жилом комплексе при помощи виртуальных туров. При этом жилой комплекс еще может строиться.

Еще одна важная сфера применения VR/AR – обучение сотрудников.

VR/AR также решают и чисто строительные задачи: позволяет смоделировать пересечения коммуникаций или, например, проверить корректность расположения оборудования в котельной.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

Использование VR/AR стало стандартом для обучения сотрудников в любых сферах, где люди имеют дело с источниками повышенной опасности: это железная дорога, добыча полезных ископаемых, металлургия. В строительной отрасли VR/AR используют для обучения операторов сложных механизмов: кранов, демонтажных машин, гидравлических подъемников и экскаваторов.



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Интернет вещей и умные датчики

КАК РАБОТАЕТ

Интернет вещей в случае стройки – это подключение всех машин, механизмов, стационарных объектов и даже рабочих (например, с помощью смарт-часов) к единой сети, что позволяет отслеживать всё в реальном времени. К примеру, миксер с датчиком количества раствора и включенный в единую информационную среду, может сам «заказывать» бетон на заводе и прогнозировать время прибытия для загрузки.

Датчики времени работы двигателей позволяют высчитывать фактически и прогнозировать будущий расход топлива у спецмашин, находить простои и отклонения от графика.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

Интернет вещей нужен, чтобы собрать воедино разрозненные данные. Кроме того, интернет вещей дает большой объем новых данных, которые раньше никто не собирал: так, если рабочие будут носить смарт-часы, станет понятно, где они находятся каждую минуту времени, как часто перемещаются и куда, сколько стоят на месте.

Наибольший потенциал интернета вещей заключается именно в оптимизации рутинных операций и повседневного управления активами.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

Строители объектов международного медкластера в Сколково работают в смарт-часах для оценки эффективности труда, подсчета трудозатрат и быстрого оказания помощи при травме.

Летом 2021 года российская компания Sitronics представила умные часы Sitronics Smart Watch, которые разработаны специально для строительных бригад. Помимо прочего часы измеряют пульс и температуру тела и в случае критических отклонений передают сигнал тревоги.



РЕГИОНАЛЬНЫЙ СЕТЕВОЙ РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ
И ЖИЗНЕННОЙ НАВИГАЦИИ



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

*Высокотехнологичная топосъемка
и георазведка*

КАК РАБОТАЕТ

Чтобы выбрать строительную площадку и исследовать почву, сейчас уже не надо бурить, брать пробы и приглашать десяток специалистов-смежников. Аэромониторинг дешевле и быстрее традиционной геодезии: беспилотник, даже с условием регулярных посадок для смены аккумуляторов, сможет облететь 40–50 гектаров за сутки.

Современные георадары позволяют неразрушающими методами выяснить состав почвы, а значит, понять места и глубину забивки свай или сделать верный расчет бетонной плиты.

Технология фотограмметрии позволяет по обычным фотографиям и данным лазерных сканеров (лидаров) создать 3D-модель поверхности в мельчайших деталях и интегрировать ее в BIM.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

Сюрпризы в области геологии – один из самых неприятных факторов в строительстве, часто это ведет к перерасходу бюджета и срывам сроков. Хорошо, если проблемы дают о себе знать сразу, но бывает, что они возникают с уже построенным зданием и всерьез угрожают его безопасности. Современные цифровые технологии в строительстве позволяют на самом раннем этапе, еще до появления первого экскаватора, понять, что под землей, и заложить в проект верные технические решения.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

В России высокотехнологичная георазведка применяется в основном на Крайнем Севере, где актуальна проблема поиска проток в вечной мерзлоте перед началом строительства и обследования фундаментов уже существующих зданий.



РЕГИОНАЛЬНЫЙ СЕТЕВОЙ РЕСУРСНЫЙ ЦЕНТР
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ
И ЖИЗНЕННОЙ НАВИГАЦИИ



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Блокчейн

КАК РАБОТАЕТ

Еще недавно слово «блокчейн» выглядело пугающим. Сейчас блокчейн стал стандартным решением для обеспечения сохранности данных и проверки их корректности..

Технологии блокчейн в строительстве – это еще и основа для так называемых смарт-контрактов, то есть схем финансирования и бизнес-процессов, которые публикуются онлайн. Смарт-контракты описывают логику движения денег и работают как бы сами по себе: когда подрядчик закончил часть работы, а заказчик подписали акты, смарт-контракт сам проводит оплату.

КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ

Смарт-контракты на основе блокчейна снижают количество посредников: если заранее известна процедура движения средств и все причинно-следственные связи, не нужны проектные управляющие. Блокчейн может стать основой для возрождения в новом виде жилищно-строительных кооперативов: на квартиры будут выдаваться токены, аналог жилищных сертификатов, учет которых будет вести не Росреестр, а блокчейн. Через смарт-контракты покупатели токенов смогут сами контролировать процесс строительства.

КТО УЖЕ ПРИМЕНЯЕТ

Сейчас нет ярких примеров использования технологии блокчейн в строительстве в России. В мире создан консорциум по блокчейну в строительстве. Блокчейн может стать надежным и единственно достоверным источником обо всех изменениях строительного проекта, которые вносятся разными людьми и разными программами.