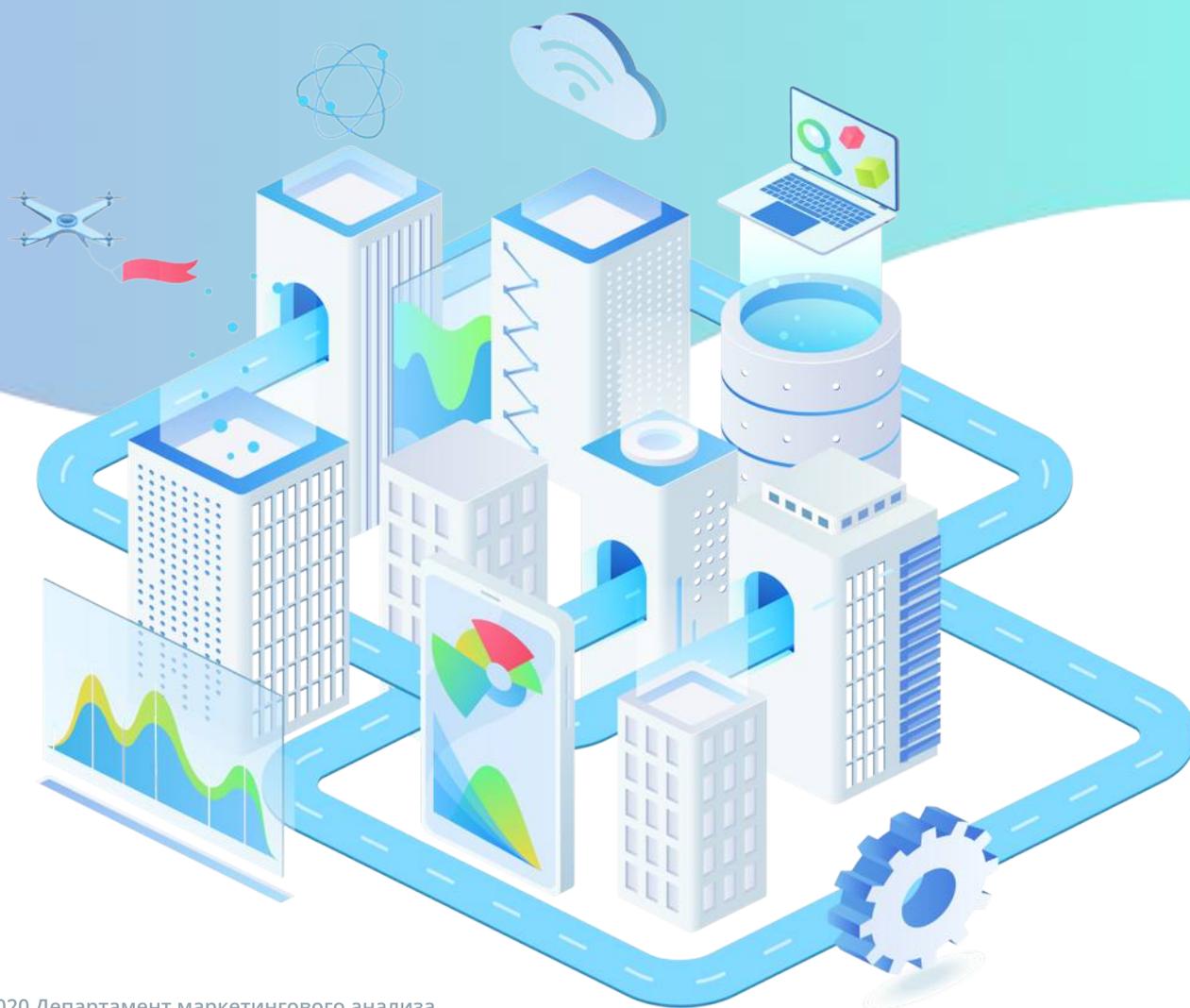


Цифровизация в строительстве: лучшие мировые практики



Вступительное слово

В марте 2020 года мы участвовали в Строительной конференции, организуемой Российско-германской внешнеторговой палатой (членом которой является консалтинговая группа «Текарт»), с докладом по внедрению инновационных цифровых решений в строительстве. Тема вызвала большой интерес, поэтому мы подготовили по ней расширенный обзор.

Сегодня цифровая трансформация — модный тренд. На эту тему много пишут, компании из разных отраслей рассказывают о своем опыте цифровизации, предпринимаются попытки внедрения цифровых решений в функционирование государственной и социальной систем.

Цифровая трансформация — это сложный процесс, он не ограничивается интеграцией отдельных новых технологий, а подразумевает преобразование деятельности и структуры организации, корпоративной культуры, подходов к работе с клиентами, а также стратегии развития, т. е. требует глубокой перестройки имеющейся бизнес-модели. Переход на «цифровой уровень» требует технологических компетенций и связан с рисками. Тем не менее, большинству компаний придется пройти этот сложный путь, чтобы остаться конкурентоспособными и удовлетворять изменяющимся запросам потребителей.

COVID-19 ярко продемонстрировал, что больше шансов выжить в неожиданных кризисных ситуациях у наиболее инновационных компаний, быстро реагирующих на изменения внешней среды и имеющих высокий технологический уровень. То есть движение по пути цифровой трансформации может стать не только конкурентным преимуществом, но и «подушкой» безопасности.

Для того чтобы быть в курсе новых решений и событий, происходящих в сфере Digital Transformation, понимать, каким образом решения могут быть внедрены и какие сложности и риски могут возникнуть, а затем иметь возможность использовать полученные знания и опыт для консультирования собственных клиентов, «Текарт» уже более трех лет собирает библиотеку кейсов по цифровой трансформации, т. е. примеров проектов, реализованных отечественными и зарубежными компаниями в рамках их движения по пути цифровизации бизнеса.

Отчет, который мы предлагаем вашему вниманию, построен на анализе кейсов по внедрению цифровых технологий в компаниях строительной отрасли — одной из самых консервативных, любые изменения в которой происходят медленно и болезненно.

Будем благодарны за обратную связь по представленным данным! Также хотим напомнить, что вы всегда можете обратиться к нам за индивидуальной консультацией по вопросам маркетинга, развития, трансформации и цифровизации бизнеса (наши компетенции — techart.ru/about/structure).



Печенина Анна

директор департамента
маркетинговой аналитики

pechenina@techart.ru



Бобров Владимир

руководитель практики
«Цифровая трансформация»

bobrov@techart.ru

Мировая строительная отрасль сегодня и завтра

По итогам 2019 года мировая строительная индустрия показала наименьшие темпы прироста за последнее десятилетие — всего 2,6%, достигнув показателя в 12,9 трлн долл. В период с 2014 по 2018 годы отрасль демонстрировала средний прирост ~ в 6-8% ежегодно. Развитие в историческом периоде было обусловлено интенсивным экономическим ростом на развивающихся рынках, доступностью инвестиций и технологическим прогрессом. Сокращение темпов строительства в 2019 году происходило из-за геополитической напряженности и замедления строительных отраслей развитых стран.

Тем не менее, в допандемический период эксперты сходились во мнении, что в среднесрочной перспективе мировая строительная отрасль будет ежегодно прибавлять вплоть до 10% за счет глобального экономического роста, активного развития азиатских рынков, дальнейшей урбанизации и увеличения инфраструктурных программ.

Сегодня очевидно, что COVID-19 серьезно ударит по строительным рынкам через смену фокуса государственного финансирования (ряд планируемых инфраструктурных и строительных проектов будут отложены на неопределенный срок; в отдельные госпрограммы будут внесены изменения в связи с необходимостью перераспределения затрат и т. п.), снижение бизнес-активности (в связи с приостановкой деятельности большого числа организаций по всему миру, банкротствами, сокращением издержек, отменой инвестиционных программ и т. п.), сокращение доходов населения (и интереса к приобретению недвижимости).

Отрасль строительства ждут непростые времена, долгий период восстановления, передел сфер влияния и смена лидеров. Ряд тенденций, которые формировались в последние годы, могут потерять актуальность после пандемии. В частности, стремление крупных строительных компаний к международной экспансии, усиление значимости регулирования и повышение прозрачности по всем направлениям, конкурентная борьба через наращивание объемов работ при сокращении маржи (при наличии доступных кредитных средств и потока заказов). Другие тренды, такие как рост внедрения инноваций, фокус на устойчивое развитие и повышение энергоэффективности и экологичности сооружений, напротив, сохраняют значимость.

Внедрение инноваций в строительство произошло позднее, чем во многие другие сферы. Тем не менее, сегодня большое число технологий и новых материалов применяется во всех сегментах проектирования и создания зданий и сооружений. Это и BIM-моделирование, и 3D-печать, и использование различного рода датчиков, камер, меток, автономных строительных машин, телематики, дронов, IoT и т. д.

Стремления к устойчивому развитию и повышению значимости энергоэффективности и экологичности взаимосвязаны с повышением интереса к инновациям. Так, быть эффективными и конкурентоспособными помогает автоматизация и использование технологий, а энергоэффективность и экологичность напрямую связаны с внедрением новых материалов, технологий и процессов.

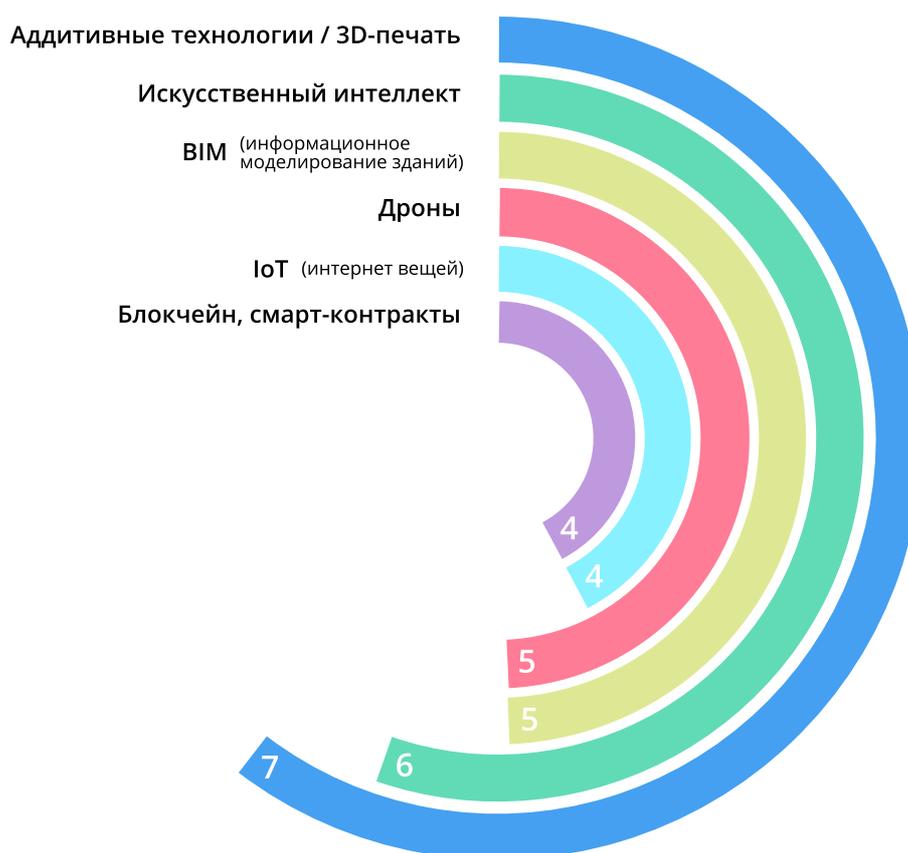
Цифровизация в строительстве

В данном обзоре мы сосредоточимся на одном аспекте инновационных изменений в строительной отрасли, а именно, на цифровизации.

Основными векторами цифровой трансформации здесь являются:

- 1 Внедрение технологий для решения точечных задач.
- 2 Создание единых систем управления строительными проектами.

Рэнкинг основных трендов цифровизации в строительстве



Источник данных: «Текарт», критерий ранкинга — количество релевантных кейсов

Рассмотрим каждый из выделенных трендов более подробно, а также приведем наиболее показательные кейсы по каждому направлению.

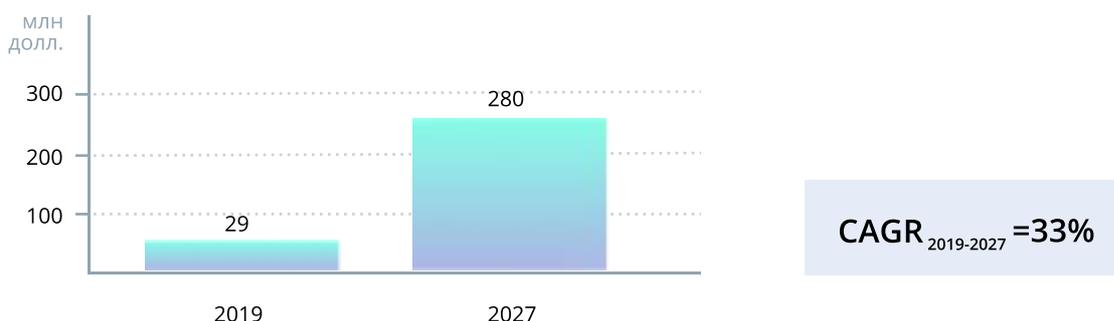
3D-печать и аддитивные технологии в строительстве

Мировой рынок 3D-печати

3D-печать широко используется в различных отраслях промышленности, включая здравоохранение, авиацию и машиностроение. Оценки размера рынка разнятся в зависимости от модели расчета показателей. Согласно данным Statista, объем мирового рынка 3D-печати в 2019 году составил 14,5 млрд долларов, прогноз на 2027 год — 44,4 млрд долларов.

Строительный сектор значительно позже прочих отраслей промышленности начал применять достижения аддитивных технологий. Тем не менее, в ближайшее десятилетие отрасль ожидает рост применения 3D-печати с 29 млн долларов в 2019 году до 280 млн долларов к 2027 году. Основным драйвером развития рынка будет стремление к снижению затрат на материалы, ускорению строительства и использованию интересных дизайнерских решений.

Объем, динамика и прогноз мирового рынка 3D-печати в строительстве



В строительной отрасли используются две технологии 3D-печати: силовая переплетная и экструзионная порталная. Ожидается, что в период с 2019 по 2027 годы экструзионная печать будет доминировать с долей ~ 70%.

По материалу для 3D-печати лидирует цемент и композиты, менее востребованы пластик, металл и другие материалы.

Крупнейшими игроками мирового рынка аддитивных технологий в строительстве являются:

- > Yingchuang Building Technique, Китай (принтер WinSun);
- > CSP srl, Италия (принтер Wasp);
- > XtreeE, Франция (Constructions 3D);
- > Apis Cor, Россия (принтер Apis Cor).

Источники данных по рынку аддитивных технологий: Transparency Market Research, «Текарт»



Кейс Dura Vermeer «Использование металлической 3D-печати»



Компания/Заказчик: **Dura Vermeer**

Консалтер/Интегратор: **Valk Welding**

География: **Нидерланды**

Краткое описание

Использование металлической 3D-печати для объединения нескольких отдельных компонентов в единую деталь или производства непосредственно на строительной площадке компонентов строительных конструкций со сложной геометрией.

Результат

Упрощение цепочек поставок, минимизация затрат, необходимых для сборки и установки промежуточных деталей, получение компонентов с более высокими архитектурными и строительными свойствами.

Кейс CyBe Construction «Применение мобильного 3D-принтера для строительства домов»



Компания/Заказчик: **CyBe Construction**
(в сотрудничестве с AUS)

География: **ОАЭ**

Краткое описание

Применение мобильного 3D-принтера для строительства домов SRTI Park. Проект согласуется с дубайской стратегией применения 3D-печати в строительстве шейха Мохаммеда ибн Рашид аль Мактума. По ней планирует возвести таким образом не менее 25% новых зданий в Дубае к 2025 году.

Результат

Принтер может печатать со скоростью до 600 мм/с с помощью быстросохнущего бетонного раствора, что позволяет создавать несущие конструкции менее чем за час. Другие возможности применения принтера — печать опалубки, стен, канализационных ям, опор и полов.

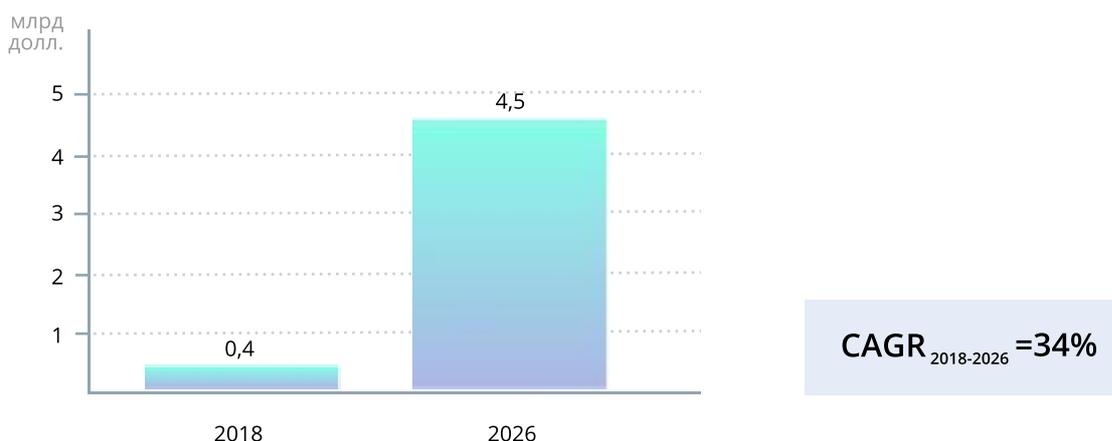
Искусственный интеллект в строительстве

Мировой рынок искусственного интеллекта

Искусственный интеллект (artificial intelligence, AI) — это технология машинного обучения, основанная на обработке больших объемов данных и поиска в них закономерностей. Сегодня искусственный интеллект используется во многих отраслях — финансах, промышленности, здравоохранении, транспорте, военном деле и т. п. В 2018 году рынок AI-технологий оценивался в 20,7 млрд долларов, прогноз на 2026 год — 202,6 млрд долларов.

Объем мирового рынка искусственного интеллекта в строительной отрасли в 2018 году оценивался в 0,4 млрд долларов, прогноз на 2026 год — 4,5 млрд долларов.

Объем, динамика и прогноз мирового рынка AI в строительстве



В строительном сегменте искусственный интеллект применяется для управления безопасностью, отслеживания проблем, планирования, управления ресурсами и проектирования. Планирование и проектирование — основная сфера использования, на нее приходится 53%.

Крупнейшие игроки рынка искусственного интеллекта в мире: IBM (США), Renoworks Software (Канада), Microsoft, Autodesk (США), SAP (Германия), Oracle (США), Alice Technologies (США), eSUB (США), AskPorter (Великобритания), Darktrace (Великобритания), SmarTVid.io (США), Jaroop (США), Aurora Computer Services (Великобритания), Predii (Индия), Lili.Ai (Франция), Deepomatic (США), Assignar (США), Beyond Limits (США), Coins Global (США), Plangrid (США), Doxel (США) и Bentley Systems (США).

Источник данных по рынку ИИ: Marketysers Global Consulting, Reports and Data, «Текарт».

Кейс Fluor Corporation «AI для прогнозирования, мониторинга и оценки состояния крупных проектов»



Компания/Заказчик: Fluor Corporation

Консалтер/Интегратор: IBM

География: США

Краткое описание

Использование систем на основе искусственного интеллекта для прогнозирования, мониторинга и оценки состояния крупных проектов в области проектирования, закупок, изготовления и строительства (EPC) от их начала и до завершения.

Результат

Искусственный интеллект позволит прогнозировать будущие проблемы, такие как растущие расходы и задержки в проектах, также алгоритмы смогут выявлять основополагающие причины появления подобных нежелательных факторов.

Кейс BAM Ireland «Предоставление информации о качестве и безопасности проекта»



Компания/Заказчик:	BAM Ireland
Консалтер/Интегратор:	Autodesk
География:	Ирландия

Краткое описание

Инструмент Construction IQ предоставляет проектным группам на местах актуальную и полезную информацию о качестве и безопасности проекта, извлекаемую из всех собираемых строительных данных, и сигнализирует об опасностях и возможных проблемах на строительных объектах.

Результат

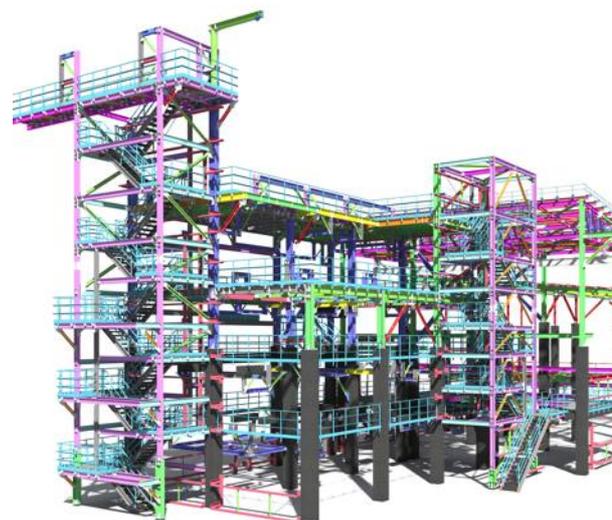
С помощью Construction IQ BAM Ireland смогла без лишних усилий улучшить надзор за множеством сложных проектов. По оценкам компании, уменьшение проблем с качеством и безопасностью проектов составило 20%. Сотрудники смогли уделять на 25% больше времени высокорисковым вопросам, связанным с качеством и безопасностью.

BIM-моделирование в строительстве

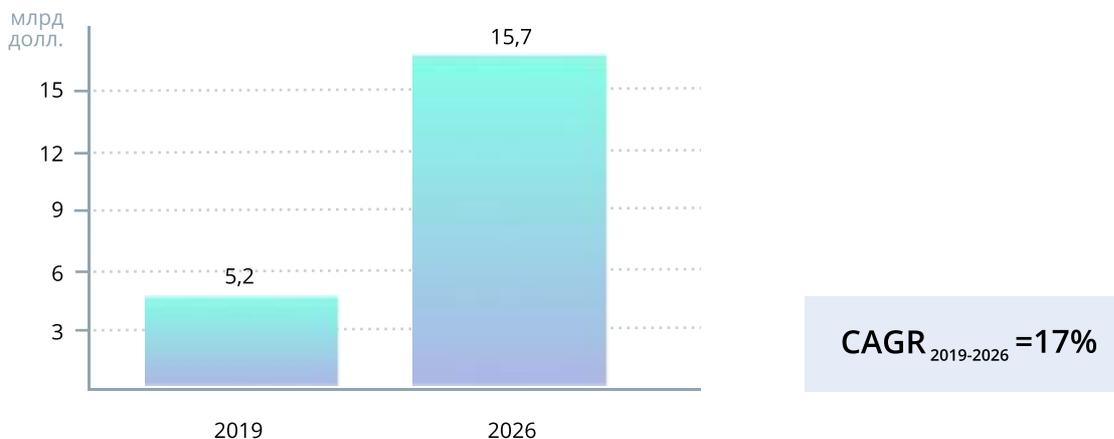
Мировой рынок BIM-моделирования

Информационное моделирование зданий (BIM) — это процесс, основанный на использовании интеллектуальных 3D-моделей для управления жизненным циклом объекта в процессе проектирования через сбор и комплексную обработку архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о сооружении и всем, что имеет к нему отношение, со всеми ее взаимосвязями и зависимостями.

Объем мирового рынка Building Information Modeling (BIM) в 2019 году оценивался в 5,2 млрд долларов. Прогноз на 2026 год — 15,7 млрд долларов.



Объем, динамика и прогноз мирового рынка BIM



Согласно статистике, 40% инфраструктурных объектов в мире проектируются сегодня с применением информационного моделирования.

Среди крупных участников рынка: Autodesk (США); Nemetschek (Германия); Bentley Systems (США); Trimble (США); Dassault Systèmes (Франция); RIB (Германия); Asite (Великобритания); AVEVA (Великобритания); Hexagon (Швеция); Archidata (Канада); Röyry (Финляндия); Beck Technology (США); Computers and Structures (США); Robert McNeel & Associates (США); 4M Company (США); CCT International (Ливан).

Источник данных по BIM рынку: Facts and Factors, MarketsandMarkets, «Текарт».

Кейс ВСА «Использование информационного моделирования зданий для автоматической экспертизы строительных проектов»



Компания/Заказчик:

BCA
(Building and
Construction Authority)

География:

Сингапур

Краткое описание

Использование информационного моделирования зданий для автоматической экспертизы строительных проектов (проект CORENET). С 2015 года в Сингапуре согласно законодательству все проекты площадью свыше 5000 квадратных метров поступают на экспертизу за разрешением на строительство исключительно в виде BIM-модели.

Результат

По данным ВСА, в 2015 году 100% проектных организаций перешли на технологию информационного моделирования зданий, а у строителей этот показатель поднялся до 70%.

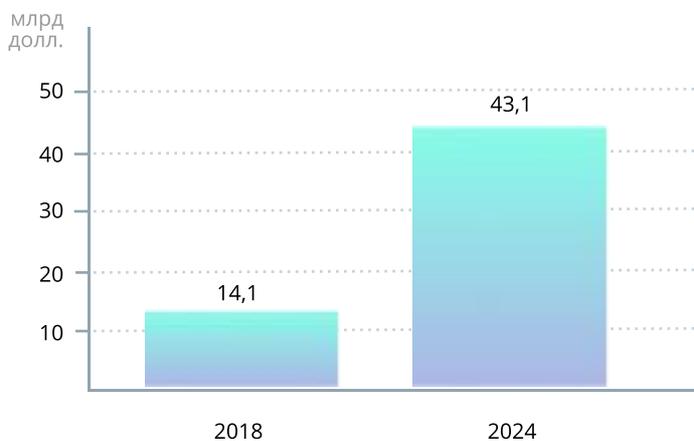
Дроны в строительстве

Мировой рынок беспилотных летательных аппаратов

Объем мирового рынка дронов (беспилотных летательных аппаратов) в 2018 году оценивался в 14,1 млрд долларов. Прогноз на 2024 год — 43,1 млрд долларов.



Объем, динамика и прогноз мирового рынка дронов



CAGR₂₀₁₈₋₂₀₂₄ = 21%

Примерно четверть мирового рынка дронов приходится на применение в строительной сфере, из них:



Источник данных по рынку дронов: Drone Industry Insights, Mordor Intelligence, DroneDeploy, «Текарт».

Кейс TraceAir «Контроль строительных работ с помощью дронов»



Консалтер/Интегратор:

TraceAir

География:

РФ, США

Краткое описание

Сервис для контроля строительных работ с помощью дронов. С его помощью девелопер или заказчик может рассчитать реальный объем работ, выполненных подрядчиком, сопоставить их с данными сметы, определить соответствие между реально выполненными работами и планами.

Результат

Контроль строительных работ с помощью дронов позволяет оперативно предотвратить такие риски, как удорожание проекта и переплата подрядчику, несоответствие намеченному плану и превышение сроков.

Кейс ASME «Инспекция сооружений атомной станции с помощью дронов»



Компания/Заказчик:	ASME, American Electric Power
Консалтер/Интегратор:	Cyberhawk
География:	США

Краткое описание

Инспекция сооружений атомной станции с помощью дронов. Cyberhawk проверила два бетонных купола PWR-реакторов на атомной станции «Дональд Кук», расположенной около озера Мичиган, в соответствии со стандартами Американского института бетона.

Результат

Прямая экономия затрат более чем на 300%, значительная косвенная экономия средств за счет сокращения перерывов в работе станции на время инспекции, а также сохранение 3D-изображений поверхности купола для прямого цифрового сравнения с результатами проверок в будущем.

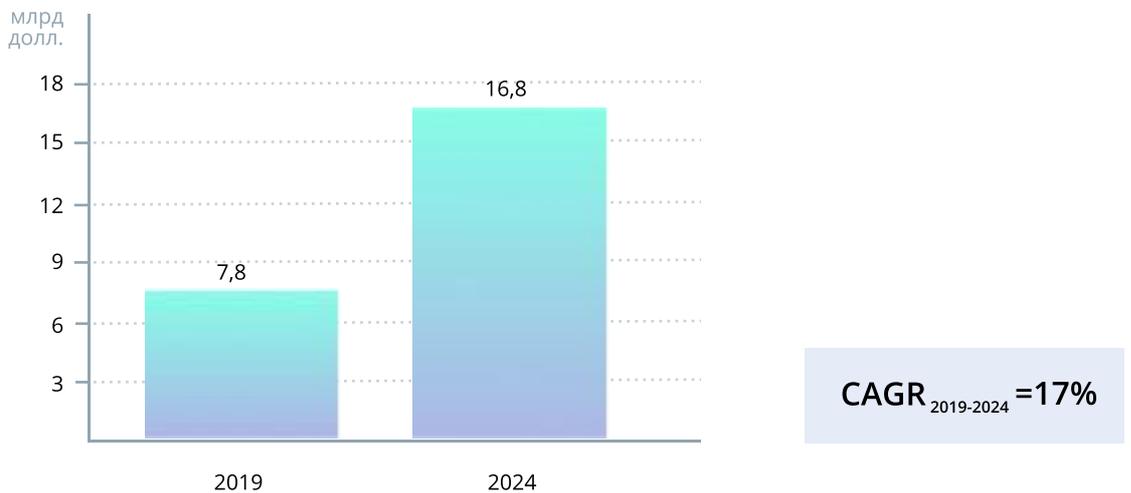
Интернет вещей в строительной отрасли

Мировой рынок IoT

Объем мирового рынка IoT в 2019 году оценивался в 212 млрд долларов. Согласно прогнозам, к 2024 году рынок вырастет до 921 млрд долларов, средний темп прироста составит 34%.

При этом текущий рынок интернета вещей в строительстве оценивается в 7,8 млрд долларов, ожидается рост до 16,8 млрд долларов к 2024 году.

Объем, динамика и прогноз мирового рынка IoT в строительстве



Крупнейший сегмент рынка интернета вещей в строительстве — удаленные операции:

- > управление оборудованием;
- > мониторинг рабочих, строительных площадок и оборудования в режиме реального времени.

Основные игроки рынка IoT в строительном сегменте: Caterpillar Inc. (США), Sigfox (Франция), Oracle Corporation (США), CalAmp Corp. (США), Losant IoT (США), Giatec Scientific, Inc. (Канада), WorldSensing (Испания), Kore Wireless (США), Trimble Inc. (США), Autodesk Inc. (США).

Источник данных по IoT рынку: ReportsnReports, «Текарт».

Кейс Wipro «Система автоматизации зданий»



Компания/Заказчик: Wipro

Консалтер/Интегратор: Tibbo

География: Болгария, Индия, Польша, РФ

Краткое описание

AggreGate Building Automation — система автоматизации зданий (Building Management System — BMS) с поддержкой оборудования различных производителей, программными интерфейсами с открытым исходным кодом, основанными на современных IT-стандартах, для контроля и мониторинга всех систем интеллектуального здания.

Результат

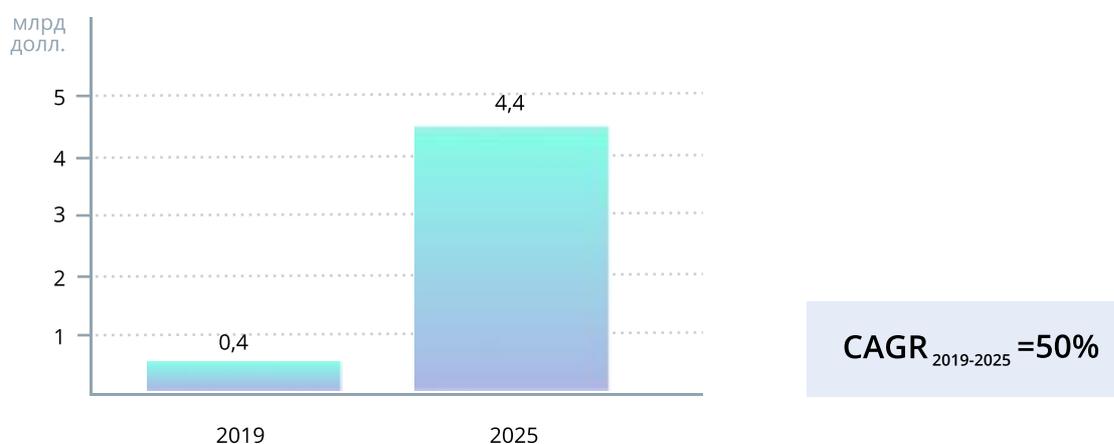
Климат-контроль, управление освещением, удаленный контроль аудио/видео, безопасность, обнаружение утечек, статистика потребления.

Блокчейн в строительстве

Мировой рынок

Рынок блокчейн-технологий активно развивается в связи с расширением сфер применения: если в 2019 году его объем оценивался в 0,4 млрд долларов, то прогноз на 2025 год — 4,4 млрд долларов.

Объем, динамика и прогноз мирового рынка блокчейн-технологий



Выделить отдельно долю применения блокчейна в строительстве затруднительно, поскольку пока она незначительна. Тем не менее, технологии блокчейн могут применяться для решения следующих задач:

- › отслеживание цепочки поставок строительных материалов;
- › оптимизация управления проектами (например, запуск процесса платежа после поступления сигнала о завершении строительных работ);
- › сокращение судебных процессов благодаря прозрачности всех этапов строительства;
- › оцифровка документов (получение разрешений на строительство, регистрация прав собственности);
- › инспекция зданий (хранение результатов всех проверок).

Согласно мнению Эндрю Анагноста, генерального директора Autodesk, «блокчейн положит конец коррупции в строительной отрасли».

Источник данных по рынку блокчейна: Research And Markets, «Текарт».

Кейс Shui On Group «Система финансирования строительных подрядчиков на основе блокчейна»



Компания/Заказчик:	Shui On Group
Консалтер/Интегратор:	Assured Asset Management
География:	Китай

Краткое описание

Китайский конгломерат Shui On Group запустил систему финансирования строительных подрядчиков на основе блокчейна. Платформа под названием Traceable Accounts Payable должна привлечь поставщиков Shui On и предоставить им финансирование дебиторской задолженности от банков и других финансовых институтов. В рамках платформы банки могут быть уверены в законности выставления счетов подрядчиками и видеть, когда Shui On уполномочит их на оплату или оспорит их.

Результат

Решение проблем оценки кредитного риска. Также отмечается, что, теоретически, блокчейн может быть использован для целей аудита и предотвращения двойного финансирования.

Консалтинговая группа «Текарт»

Группа «Текарт»

🌐 techart.ru

@ info@techart.ru

☎ +7 (495) 790-7591

- Консалтинг
- Интеграция и цифровая трансформация бизнес-процессов
- Маркетинг
- Стратегия
- HR-менеджмент

Департамент маркетингового анализа

🌐 research.techart.ru

@ research@techart.ru

f facebook.com/Techart.Research

- Исследования рынков
- Конкурентный и ценовой анализ
- Анализ Customer Experience, ABM, CSM
- Отраслевой мониторинг
- Анализ возможностей развития бизнеса
- Бизнес-планирование, ТЭО

Специализация на строительных рынках

Собственные отраслевые ресурсы:

↗ vashdom.ru

↗ forum.vashdom.ru

Центры отраслевых компетенций:

[Строительные материалы](#)

[Стеновые материалы](#)

[Строительство и ремонт](#)

[Сухие строительные смеси](#)

[Транспортное и инфраструктурное строительство](#)

[Малоэтажное домостроение](#)

[Жилые комплексы и агентства недвижимости](#)

Специализированные отраслевые каналы и библиотеки кейсов

Кейсы цифровой трансформации

🌐 dtc.dna.techart.ru

по вопросам подписки dtc@techart.ru

Автоматизация маркетинга, martech

🌐 martech.dna.techart.ru

по вопросам подписки info@techart.ru

HR-инновации, оргдизайн

🌐 hr_innov.dna.techart.ru

по вопросам подписки hr@techart.ru

Цифровой офис

🌐 dio.dna.techart.ru

по вопросам подписки info@techart.ru