



АГЕНТСТВО
ИННОВАЦИЙ
ГОРОДА
МОСКВЫ

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ В МОСКВЕ

Октябрь 2021

РЕЗЮМЕ	3
МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	5
ПОРТРЕТ МОСКОВСКИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	16
ВЕНЧУРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В МИРЕ И МОСКВЕ	23
ПРИЛОЖЕНИЕ	28

1 **Инновации в строительной отрасли** включают технологии для автоматизации и повышения эффективности не только строительных работ, но всей производственной цепочки: от городского планирования и проектирования до управления и эксплуатации построенным объектом (за исключением решений для покупки, продажи и аренды недвижимости). В данном исследовании инновации в строительной отрасли рассматривались с точки зрения стадии жизненного цикла объекта и типов технологических решений.

2 **Строительная отрасль консервативна, однако изменение рыночных характеристик и развитие новых технологий приведет к кардинальной перестройке экосистемы**

Уровень проникновения цифровых технологий в девелопменте и строительстве – один из самых низких среди отраслей. Накопившиеся проблемы (фрагментированность рынка, затягивание сроков строительства, сложности взаимодействия между игроками и др.) приводят к росту запроса на системные изменения.

В будущем отрасль перейдет от проектно- к продуктоориентированному подходу, в котором будут использоваться настраиваемые модульные компоненты, производимые за пределами стройплощадки, и готовые шаблоны объектов из библиотек, разработанных собственными силами или предлагаемых на сторонних маркетплейсах. Цепочка добавленной стоимости консолидируется как по вертикали, так и по горизонтали. Например, девелоперы будут заниматься не только строительством, но и проектированием, стройматериалами, управлением эксплуатацией. Расширится применение цифровых технологий, например, BIM-моделей или специального ПО, позволяющего лучше контролировать и интегрировать производственно-сбытовые цепочки.

Стадии жизненного цикла



Примеры типов технологических решений

BIM, цифровые двойники, системы моделирования			
Системы контроля и мониторинга хода строительных работ		Системы автоматизации зданий (по типу «умный дом»)	
Строительные маркетплейсы		...	

3 **Портрет московских технологических компаний в строительной отрасли**

В Москве работает **более 430** технологических компаний-разработчиков строительных решений, больше половины из которых это стартапы с готовым продуктом и первыми продажами, а треть – зрелый бизнес, демонстрирующий устойчивый рост.

Решения многих компаний применяются одновременно на нескольких этапах строительства. Преобладают компании, создающие продукты и сервисы непосредственно для проведения строительных работ (49% от общего количества) и управления эксплуатацией (34%). Среди типов решений большая часть – это BIM и системы моделирования, системы автоматизации бизнес-процессов, IoT-системы автоматизации зданий и инновационные строительные материалы.

70% выручки технологического сектора в строительстве приходится на компании, которые разрабатывают и производят строительные материалы. При этом в последние пять лет рекордно растут модульное строительство и решения для геопространственной аналитики.

4 Ключевые перспективные технологические направления в мире

Краткосрочные – решения начнут широко применяться в отрасли в течение ближайших 3-5 лет	
Суперприложения	Девелоперы, вслед за интернет-компаниями, активно формируют цифровые экосистемы сервисов, которыми клиенты пользуются через суперприложения.
Среднесрочные – решения начнут широко применяться в отрасли в течение ближайших 5-10 лет	
Модульное строительство (префаб)	Резкий рост интереса среди венчурных инвесторов в 2020 г. Наиболее активное развитие прогнозируется в строительстве медицинских учреждений, гостиниц и многоквартирных домов.
ИИ-системы для управления строительством	Искусственный интеллект (ИИ) реорганизует всю цепочку создания добавленной стоимости, особенно планирование, проектирование, взаимодействие с поставщиками и управление строительными работами.
Строительные роботы и дроны	Дроны уже активно используются в строительстве, преимущественно по модели «дрон-как-услуга». Использование роботов пока ограничено, но в ближайшие семь лет ожидается рост рынка более чем в два раза.
Долгосрочные – решения начнут широко применяться в отрасли не раньше чем через 10 лет	
От BIM к цифровым двойникам	Цифровые двойники будут создаваться как для отдельных зданий, так и целых городов. Прогнозные темпы роста рынка digital twins почти в 4 раза выше, чем BIM-технологий.
Строительная 3D-печать	Маленький рынок, преобладают компании-поставщики материалов, ПО и оборудования, а не комплексных решений. Прогнозируется взрывной рост – почти на 100% в год до 2027 г.
От зеленых к здоровым зданиям	В концепции Healthy building сочетается экологически ответственное и эффективное использование ресурсов с понятием здоровья человека и здоровой окружающей среды.

Разные типы новых строительных материалов начнут широко применяться в разные временные горизонты. Рынки с наибольшим потенциалом роста – умные и «живые» материалы (самовосстанавливающийся цемент, умное стекло, материалы с фазовым переходом) и композиты.

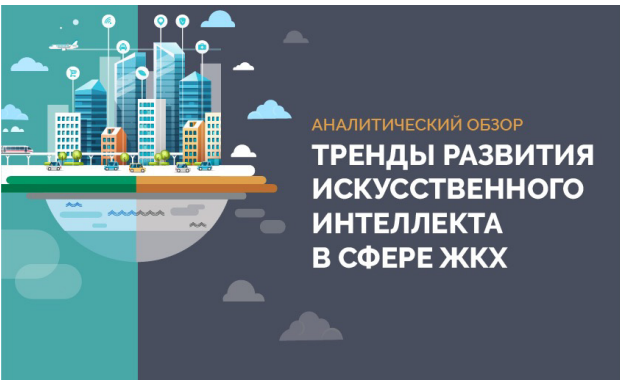
5 О росте спроса на инновации в строительстве свидетельствует резкий всплеск венчурных инвестиций в строительные технологии в мире. Москва пока отстает.

Мировые венчурные инвестиции в 2020 году выросли на 50%, достигнув исторического максимума, при этом сильно повысилась активность корпоративных инвесторов. В Москве менее 1% от общего объема венчурного рынка приходится на инвестиции в строительные технологии.

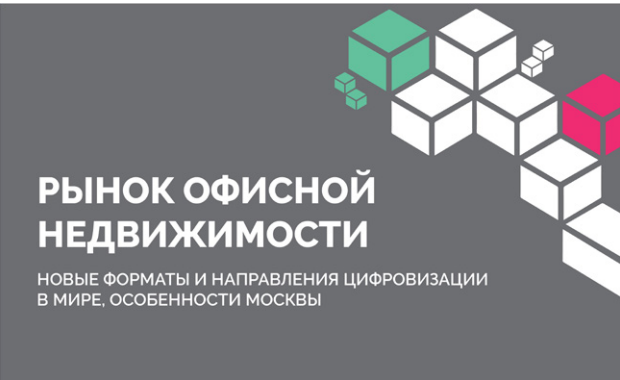
В мире интерес инвесторов сфокусирован на технологических проектах для этапа строительства и ввода в эксплуатацию, в первую очередь инструментах планирования и составления планов-графиков, платформах для совместной работы и системах автоматизации на основе искусственного интеллекта.

В Москве инвесторам больше интересны решения для этапа эксплуатации. Среди типов решений высока доля инвестиций в системы автоматизации зданий (в первую очередь, энерго-, тепло- и водоснабжения), BIM и строительные маркетплейсы, упрощающие взаимодействие между игроками отрасли.

Другие исследования Агентства инноваций Москвы по теме строительства и недвижимости



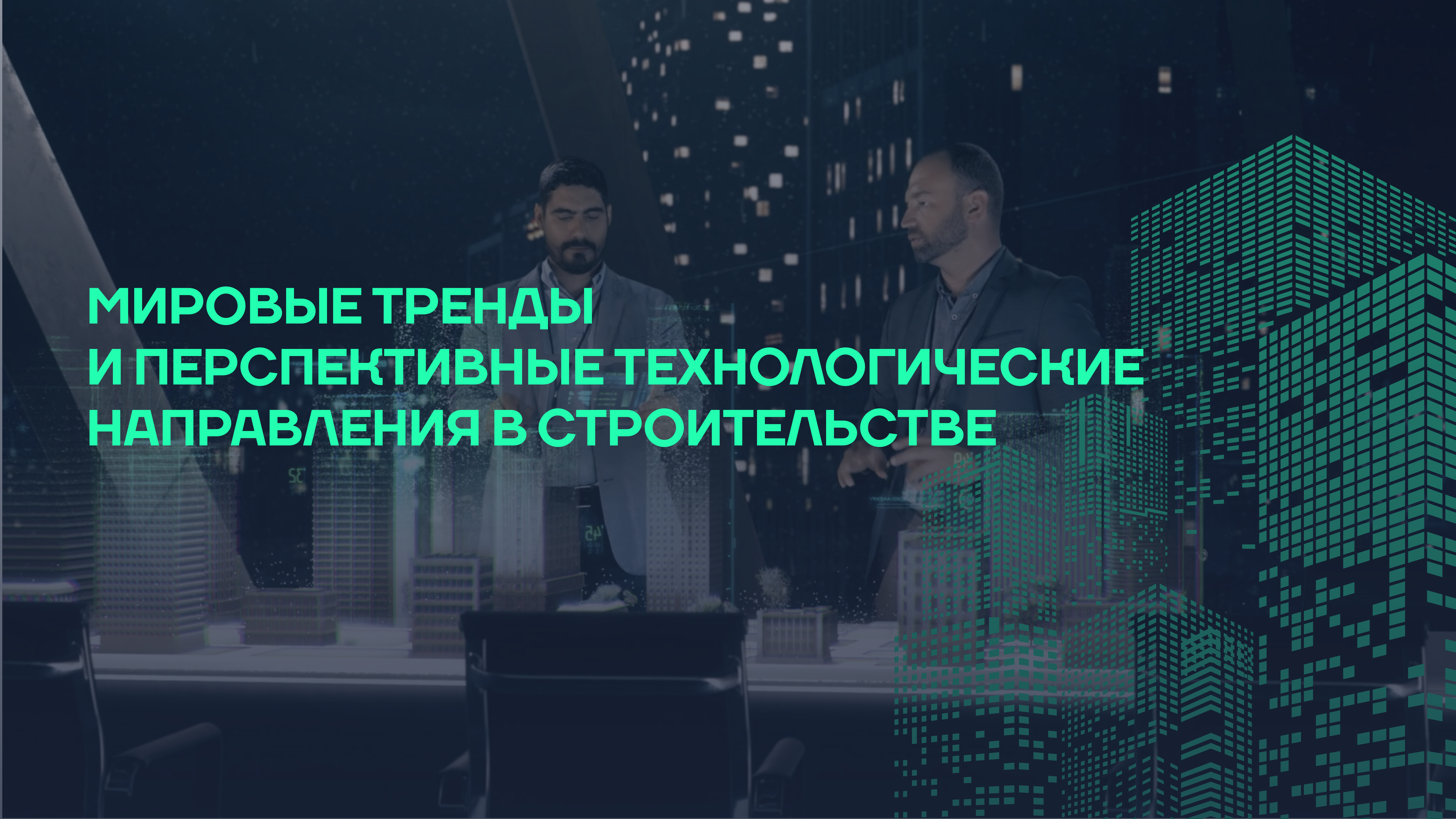
АВГУСТ 2020
Перспективные ниши и направления применения ИИ в ЖКХ



НОЯБРЬ 2019
Инновации на рынке офисной недвижимости и особенности развития рынка офисов в Москве



ЯНВАРЬ 2019
Мировые тренды, уровень развития и сегментирование рынка решений для умного дома в России

The background image shows two men in business suits standing in a modern office or lounge. They are looking at a tablet together. The office has large windows overlooking a city skyline at night, with many lights visible. The overall color scheme is dark with blue and teal tones. The text is overlaid in a bright cyan color.

МИРОВЫЕ ТРЕНДЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ТЕКУЩИЙ УРОВЕНЬ ПРОНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В ОТРАСЛЬ

На примере цифровых технологий

Уровень внедрения цифровых технологий в девелопменте и строительстве ниже, чем в других отраслях.

Почти 60% компаний отрасли находятся на начальных этапах цифровой трансформации.

РЕЙТИНГ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОТРАСЛЕЙ В МИРЕ 2021

Global Center for Business Digital Transformation, Digital Vortex 2021

Изменение места по сравнению с 2019 г.

→ -	1	Медиа и развлечения
↑ +2	2	Торговля
→ -	3	Телекоммуникации
↓ -2	4	Технологические продукты и услуги
→ -	5	Финансы
↑ +2	6	Образование
↑ +2	7	Профессиональные услуги
↑ +3	8	Здравоохранение и фармацевтика
↑ +1	9	Потребительские товары
↓ -4	10	Туризм и индустрия гостеприимства
↓ -4	11	Транспорт и логистика
↑ +2	12	Недвижимость и строительство
↓ -1	13	Производство
↓ -1	14	Энергетика и ЖКХ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПАНИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ ПО ЭТАПАМ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ В МИРЕ

IDC, Digital Transformation: The Future of Connected Construction, опрос 800+ компаний

34%

Этап 1

Ситуативное использование IT-решений

24%

Этап 2

Осознание необходимости разработки цифровой стратегии

28%

Этап 3

Цифровая стратегия есть, но реализуются отдельные самые простые решения

11%

Этап 4

Масштабирование цифровых продуктов и сервисов

2%

Этап 5

Внедрение прорывных инноваций для освоения новых рынков

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ: СИСТЕМНЫЕ СДВИГИ

Ускоренное развитие новых технологий и изменение рыночных характеристик приведет к трансформации строительной отрасли.

ИЗМЕНЕНИЕ РЫНОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Новый пользователь

- Рост потребности в легко изменяемых материалах и конструкциях
- Высокий спрос на простые цифровые продукты и процессы
- Рост спроса на устойчивость, безопасность и экологичность
- Рост спроса на «доступное» жилье

Рынок труда

Дефицит специалистов с современными компетенциями

Регулирование и макрохарактеристики

- Ужесточение требований к безопасности и стандартизации процессов
- Сокращение бюджетов на строительство

СИСТЕМНЫЕ СДВИГИ

1. Продуктовый подход

2. Специализация на отдельных рынках, материалах и т.д. Например, люксовые дома на одну семью.

3. Контроль над цепочкой создания стоимости от дизайна отдельных блоков, до сборки на стройплощадке.

4. Консолидация отрасли и укрупнение основных игроков

5. Ориентация на потребителя и брендинг

6. Интернационализация

7. Устойчивое развитие

8. Инвестиции в технологии

9. Инвестиции в кадры

РАЗВИТИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Модульное строительство

Быстровозводимые здания из блоков-модулей

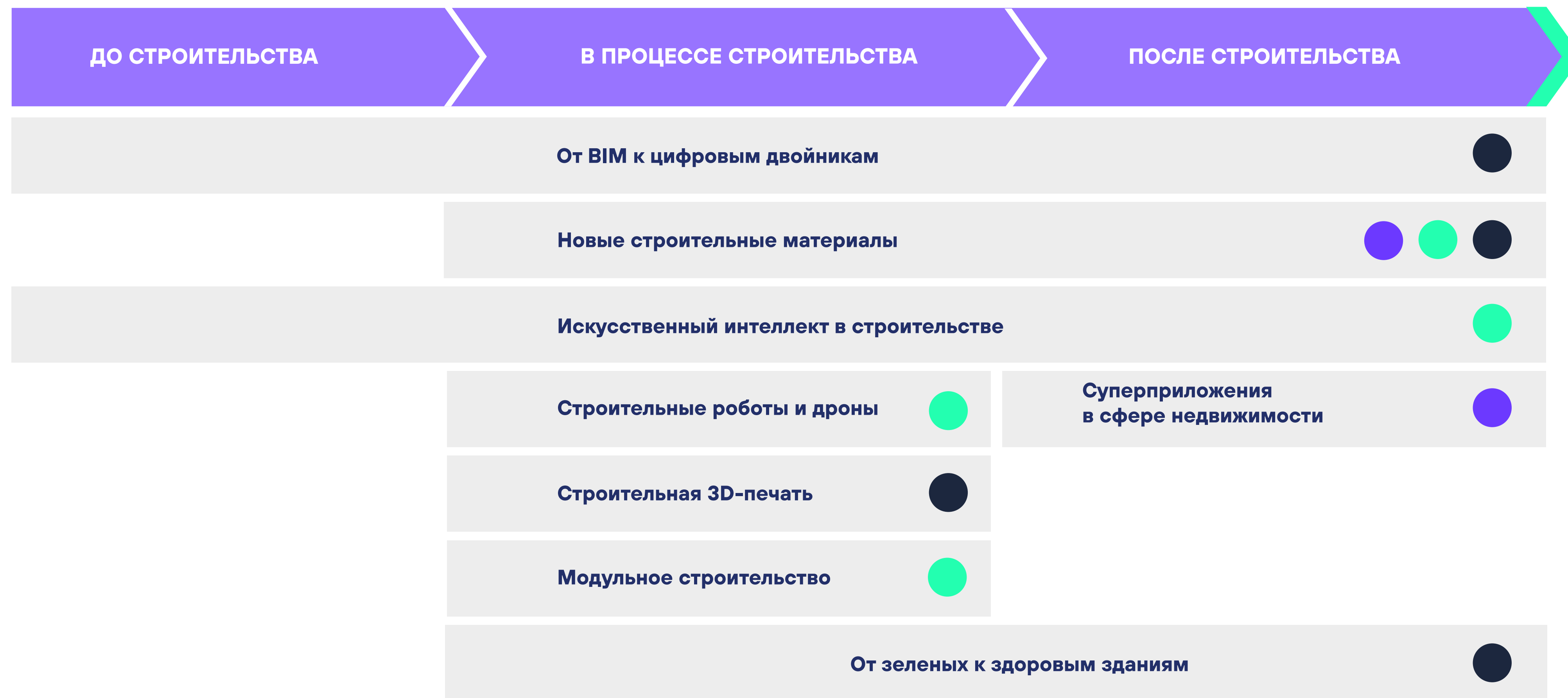
Новые материалы

Более легкие и прочные материалы, позволяющие упростить производство и логистику

Цифровизация продуктов и процессов

- Управление и производство, основанное на данных
- Умные здания и инфраструктура
- BIM
- Цифровые каналы продаж

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ТРЕНДЫ



ТИП ТРЕНДА

 **Краткосрочный** – технология начнет широко применяться в отрасли в течение 3-5 лет

 **Среднесрочный** – технология начнет широко применяться в отрасли в течение 5-10 лет

 **Долгосрочный** – технология начнет широко применяться в отрасли не ранее чем через 10 лет

ОТ BIM К ЦИФРОВЫМ ДВОЙНИКАМ

Введение государственных стандартов применения BIM при разработке и реализации проектов привело к распространению BIM-технологий в мире.

Уровень применения BIM в строительных проектах,

% от общего количества строительных организаций

МИР

> 50%

развитые страны

70%

Великобритания
(было 10% в 2011 г.)

РОССИЯ

5-7%

компаний
(по большей части
в крупных городах
и для реализации
мегапроектов)

Внедрение BIM на этапах жизненного цикла проекта,

% от общего числа решений



Согласно мнению участников рынка, внедрение BIM на этапе эксплуатации объекта является одним из наиболее перспективных направлений развития технологии

Цифровые двойники — продолжение концепции BIM. Они создаются не только для зданий, но и для целых городов. Прогнозные темпы роста рынка цифровых двойников почти в 4 раза выше, чем BIM-технологий.

Элементы цифрового двойника



1. Физический объект / актив



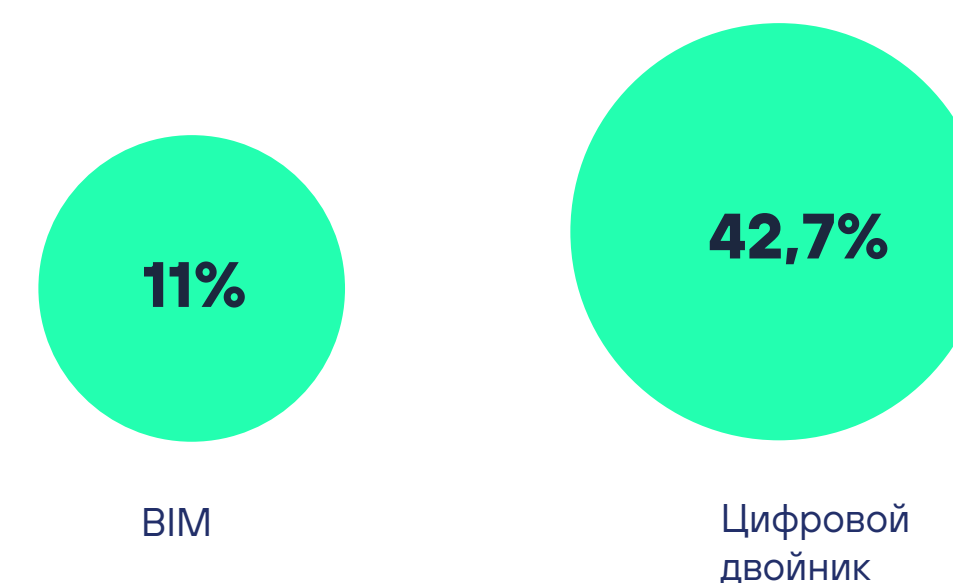
2. Виртуальный аналог объекта (2D-карта, 3D-модели, BIM-модель)

3. Сбор и обмен данными (с датчиков, сенсоров, поступающие в режиме реального времени)

4. ИИ-алгоритмы для управления и обслуживания

Цифровые двойники позволяют полностью воссоздать все характеристики и внутренние процессы в здании, диджитализируя физический объект и создавая уникальный пользовательский опыт.

Среднегодовые прогнозные темпы роста рынков 2020 – 2027



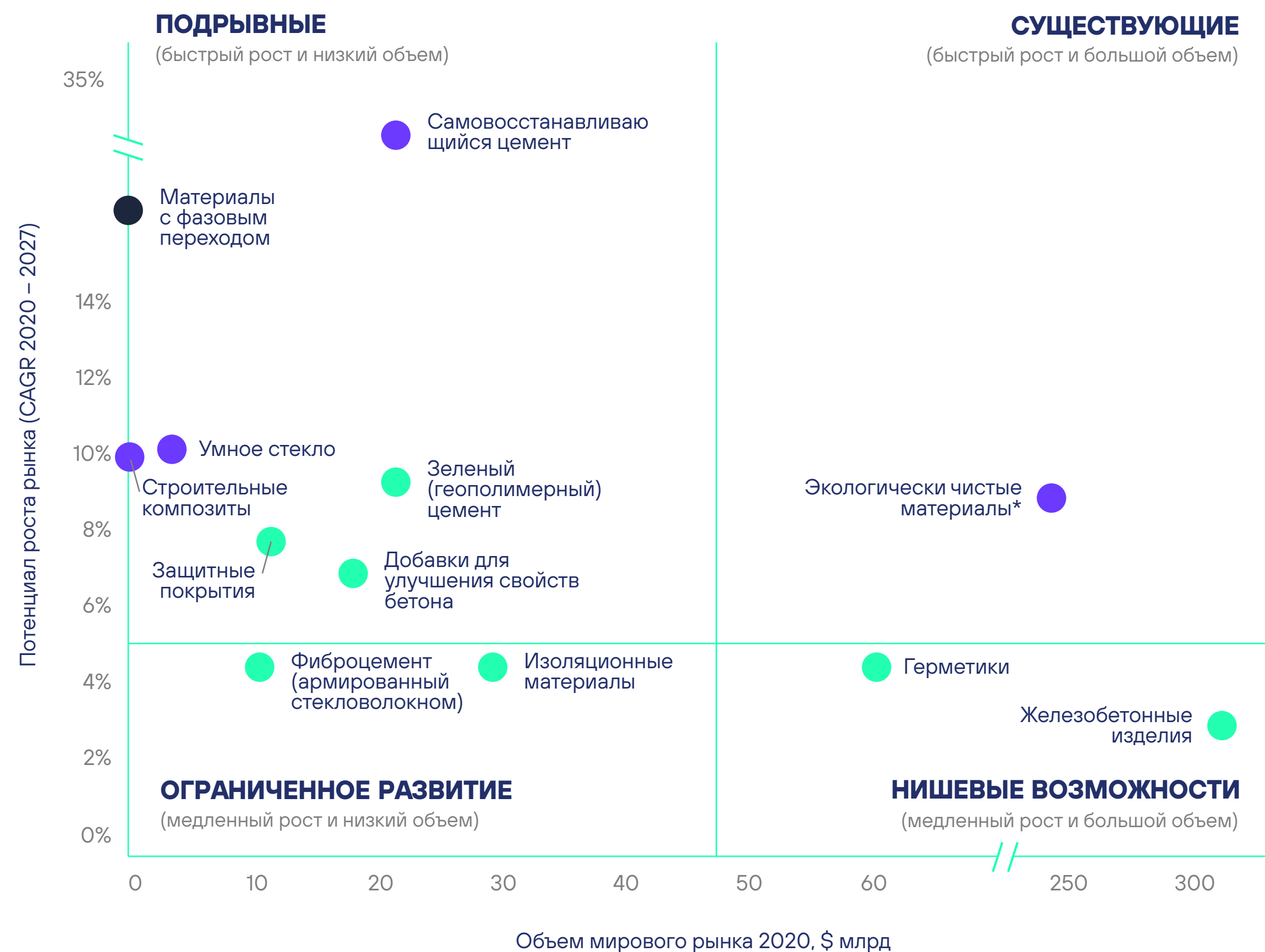
Цифровые двойники создаются не только для объектов, но и для городов

Сингапур: Virtual Singapore – цифровой двойник города, который охватывает почти 95% его площади, высокий уровень детализации (вплоть до элементов здания и его материалов, деревьев и т.д.).

НОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Среди новых строительных материалов пока преобладают традиционные материалы с усовершенствованными характеристиками. Рынки с наибольшим потенциалом роста – умные и «живые» материалы (самовосстанавливающийся цемент, умное стекло, материалы с фазовым переходом) и композиты.

ОЦЕНКА ОТДЕЛЬНЫХ РЫНКОВ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В МИРЕ



ТИПЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО УРОВНЮ ИННОВАЦИОННОСТИ

- Усовершенствование традиционных материалов и существующих характеристик**
 Например, бетон с нулевым содержанием CO₂; сталь с органическим покрытием, повышающим долговечность; ускорители твердения бетона.
- Новые составные элементы (комбинации материалов) для создания новых свойств**
 Например, бактерии (восстановление), гидрогель (охлаждение), специальная обработка (прозрачная древесина).
- Принципиально новые материалы**
 - Энергоемкие материалы с фазовым переходом: используются для хранения тепла в скрытом виде и способны поглощать и аккумулировать избыточную тепловую энергию и выделять её в случае дефицита.
 - Материалы на основе фосфоресцирующих бактерий, которые поглощают солнечный свет, а в темное время суток дают равномерную подсветку. Такие материалы предполагается использовать для освещения тротуаров, пешеходных переходов.
 - Самоочищающиеся материалы, которые препятствуют отложению загрязнений на своей поверхности и тем самым повышают прочностью зданий.

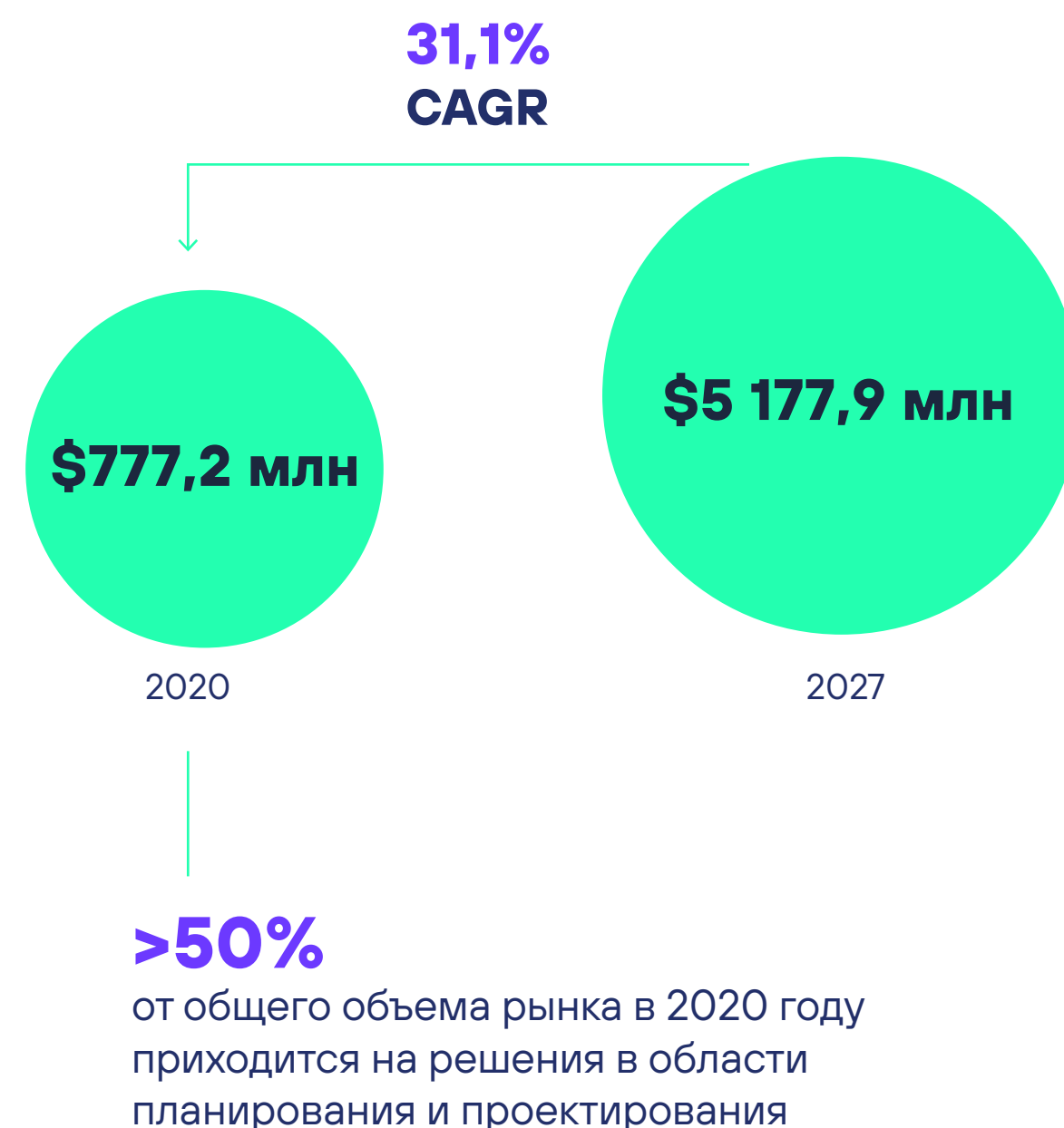
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Низкий уровень внедрения ИИ в строительстве.

Текущий уровень внедрения ИИ в строительстве один из наиболее низких среди других отраслей: 10 место из 12 (по оценке McKinsey). Однако в ближайшие 7-10 лет ожидается взрывной рост.

МИРОВОЙ РЫНОК ИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(планирование и проектирование, безопасность, мониторинг и техническое обслуживание)
[Market Study Report](#)

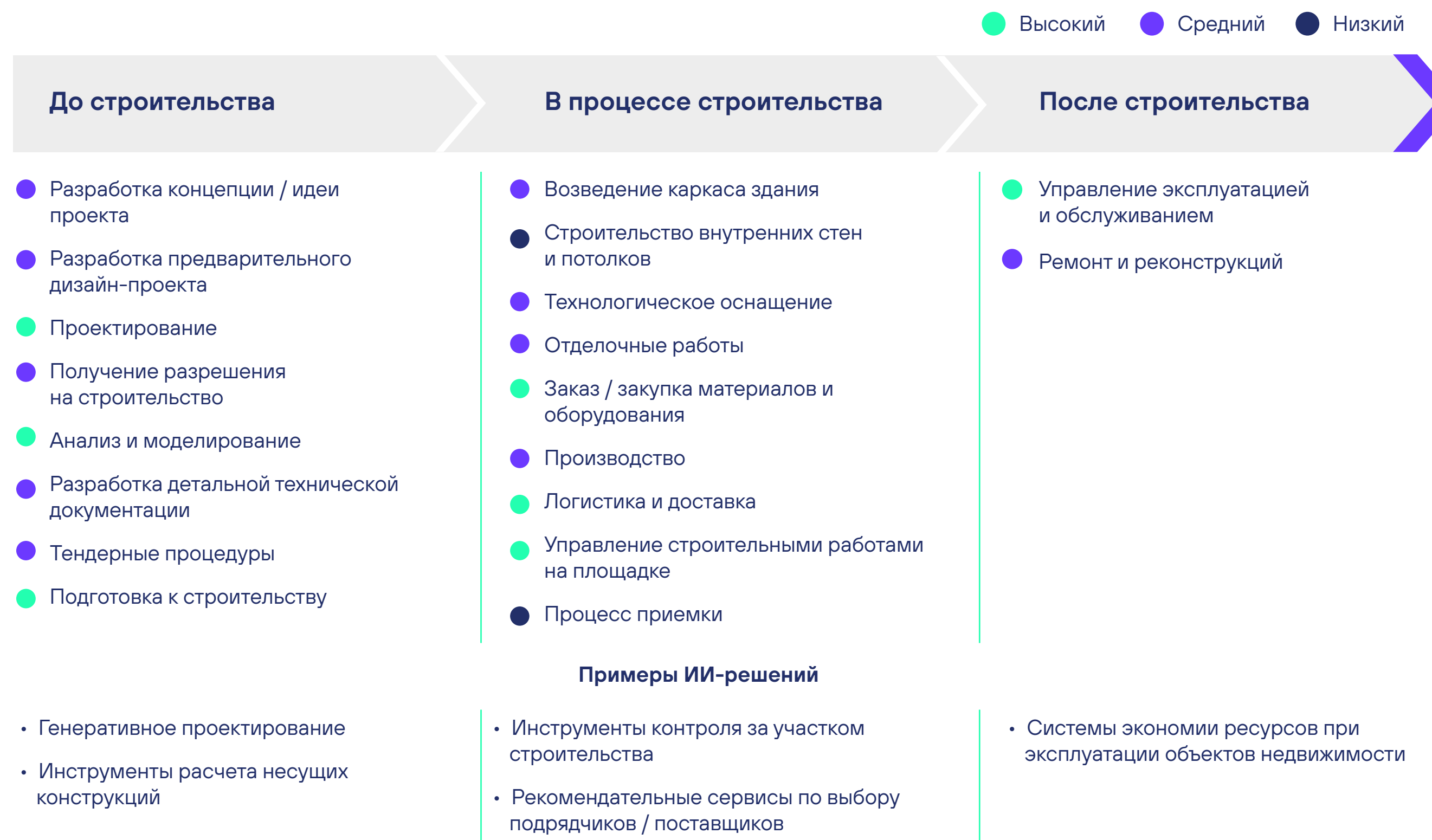


ИИ значительно изменит всю цепочку создания добавленной стоимости.

В первую очередь, изменятся процессы, где необходимо быстро анализировать большие объемы данных, выявлять возможные риски и отклонения: планирование и проектирование, взаимодействие с поставщиками, управление строительными работами, эксплуатацией и обслуживанием.

УРОВЕНЬ ВЛИЯНИЯ (DISRUPTION POTENTIAL) ИИ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ

[Roland Berger, Artificial Intelligence In The Construction Industry, 2020](#)

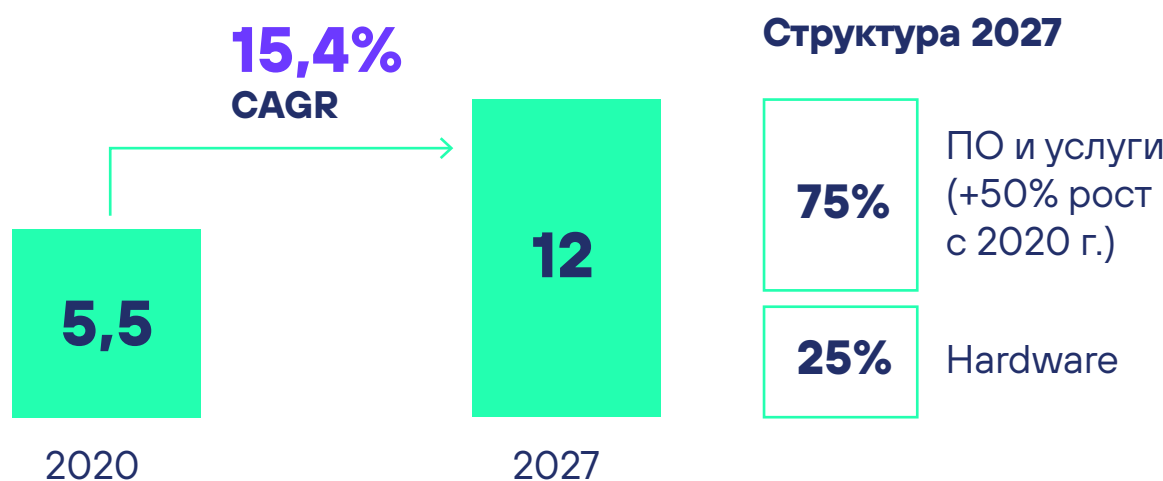


СТРОИТЕЛЬНЫЕ РОБОТЫ, ДРОНЫ И 3D-ПЕЧАТЬ

Дроны уже активно используются в строительстве, преимущественно по модели «дрон-как-услуга».

Мировой рынок строительных дронов, \$ млрд

Allied Market Research, Levitate Capital



Уровень использования дронов по отраслям (топ-3), % прироста за год

DroneDeploy



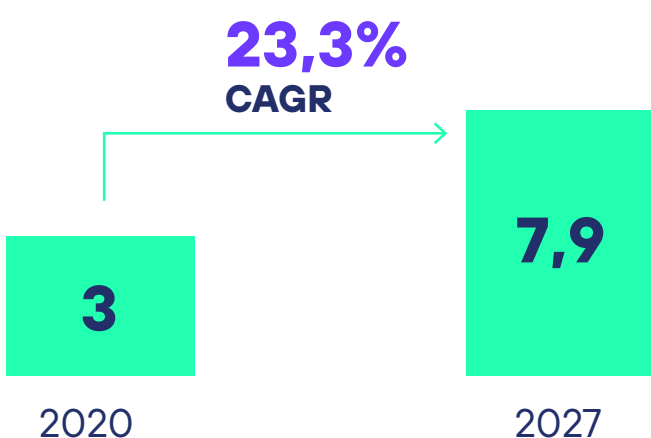
Сценарии использования:

- Инженерная съемка, картирование местности
- Инспекция зданий и сооружений в ходе строительства и эксплуатации
- Мониторинг строительства и контроль безопасности на строительной площадке

Использование роботов в строительстве пока ограничено – в 100 раз меньше, чем, например, в промышленности, но ожидается рост.

Мировой рынок строительных роботов*, \$ млрд

Allied Market Research



Типы роботов:

- Стационарные механизмы, используемые для повторяющихся задач (например, шарнирные роботы) – наиболее распространенный тип роботов
- Коллаборативные роботы (коботы), которые работают совместно с человеком для решения задач, которые нельзя полностью автоматизировать (например, робот-каменщик для кладки кирпича)
- Экзоскелеты помогают увеличить производительность труда (минимум на 20%) и снизить нагрузку на рабочих
- Автономные управляемые транспортные средства и автономные мобильные роботы

KEWAZO

CONSTRUCTION
ROBOTICS

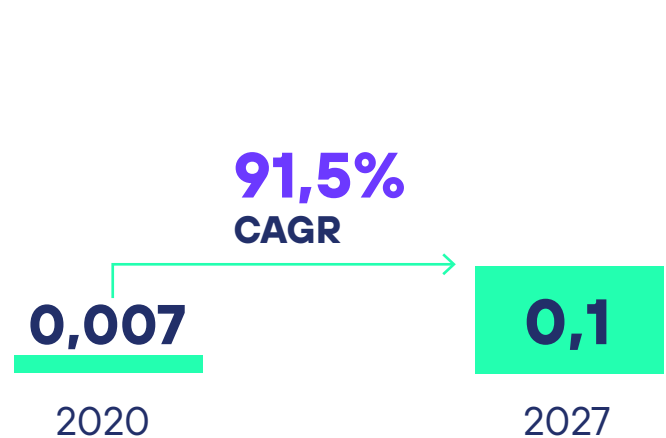
SUITX

KOWUJ2n

3D-печать: маленький рынок с прогнозируемым взрывным ростом.

Мировой рынок строительных 3D-принтеров, \$ млрд

Allied Market Research



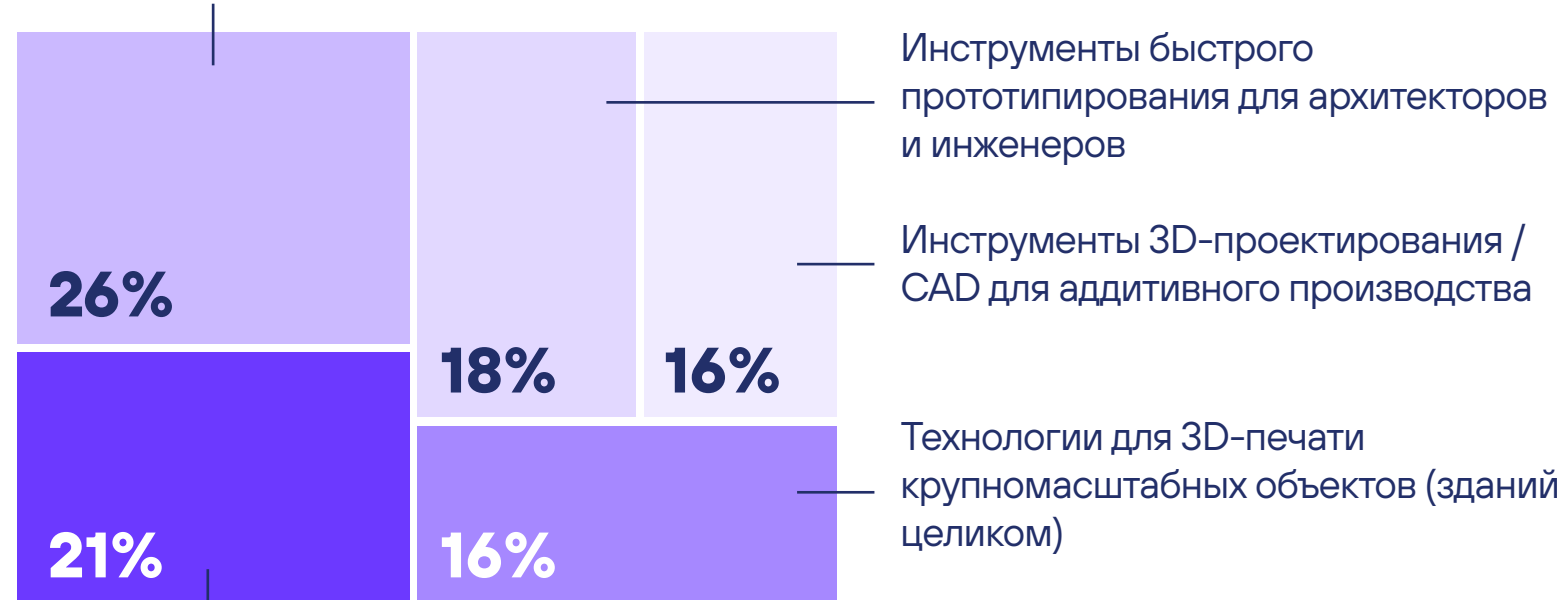
40+ реализованных проектов «напечатанных» зданий / сооружений в мире

65+ компаний – разработчиков решений в мире (BCG)

Структура компаний-разработчиков строительной 3D-печати, % от общего количества

BCG

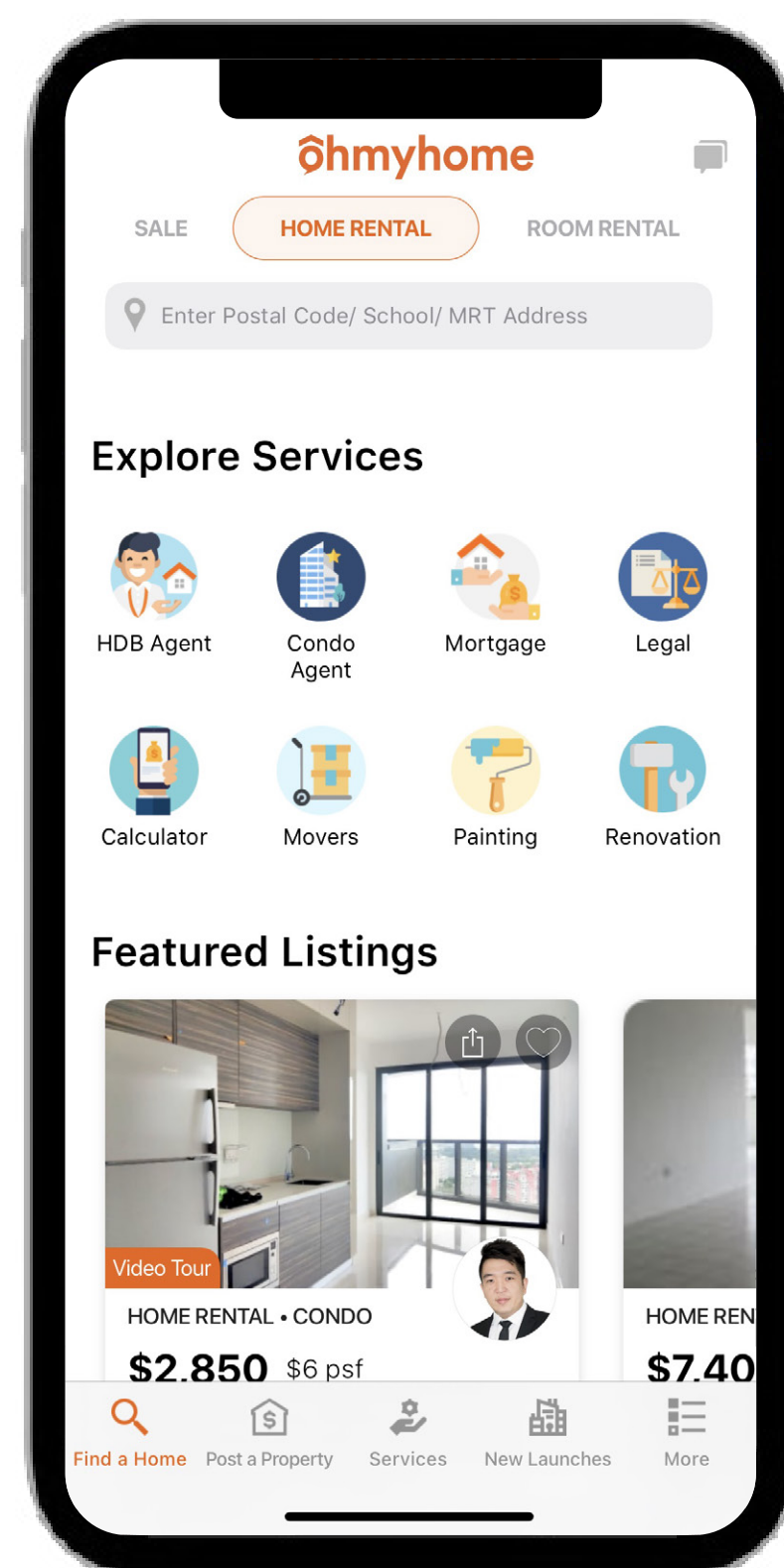
Поставщики материалов, ПО и оборудования для 3D-печати



* Автономные системы, устройства для трехмерной печати, экзоскелеты, тяжелое оборудование и разнородная специализированная автоматика

СУПЕРПРИЛОЖЕНИЯ В СФЕРЕ НЕДВИЖИМОСТИ

Суперприложения представляют собой маркетплейс сервисов, доступ к которым пользователь получает внутри одного интерфейса. Тренд на создание цифровых экосистем сервисов и развитие суперприложений уже появился и в недвижимости. В первую очередь, супераппы стали создавать компании, предлагающие аренду жилья, затем – все остальные, в том числе и девелоперы.



ОНМУНОМЕ, СИНГАПУР

Крупнейшая экосистема по покупке, продаже и аренде недвижимости в Сингапуре. Позднее помимо услуг поиска и размещения объектов стали предоставлять дополнительные сервисы.

Сервисы:

- Покупка, аренда, продажа квартир / комнат
- Ремонт и дизайн дома
- Страхование имущества
- Юридические услуги
- Агентские услуги для арендодателей и продавцов
- Иммиграционные сервисы (помощь с визой, поиск школы, жилья)
- Консультации по ипотеке
- Услуги по переезду
- Вызов мастера



ZIROOM, КИТАЙ

Платформы аренды недвижимости с комплексом услуг по управлению.

Сервисы:

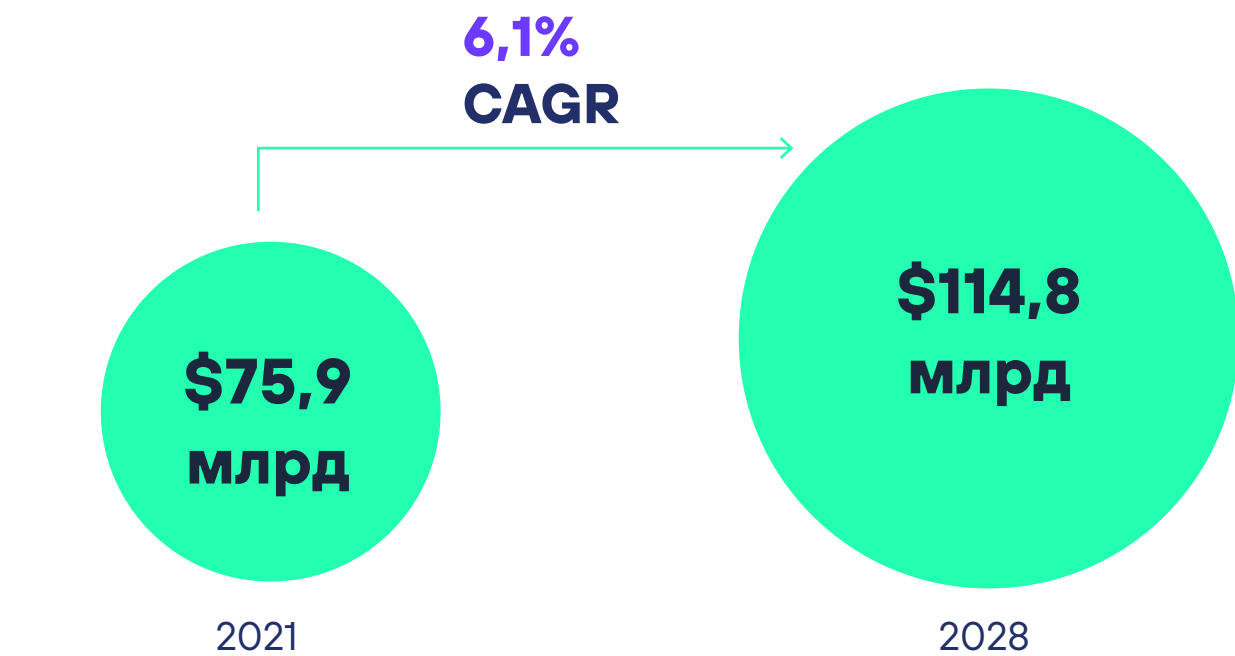
- Краткосрочная аренда
- Поиск соседей по комнате
- Услуги по переезду
- Услуги по уборке и техническому обслуживанию
- Электронный контракт и мобильный платеж
- Управление коммунальными услугами
- Интеграция устройств умного дома
- Украшение и меблировка
- Аренда помещений для проведения мероприятий
- Социальные сети и сообщество:
 - Meeta: поиск друзей и дейтинг-сервисы
 - Z-Space: общественные мероприятия
 - Z-Lovi: уроки танцев и физкультуры

МОДУЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО (ПРЕФАБ)

Модульное строительство – производство стандартных частей и блоков (модулей) здания на специальной производственной площадке, а затем сборка непосредственно на объекте. По прогнозам, медицинские учреждения получают наибольшую выгоду от модульного строительства и сборных конструкций в течение следующих трех лет.

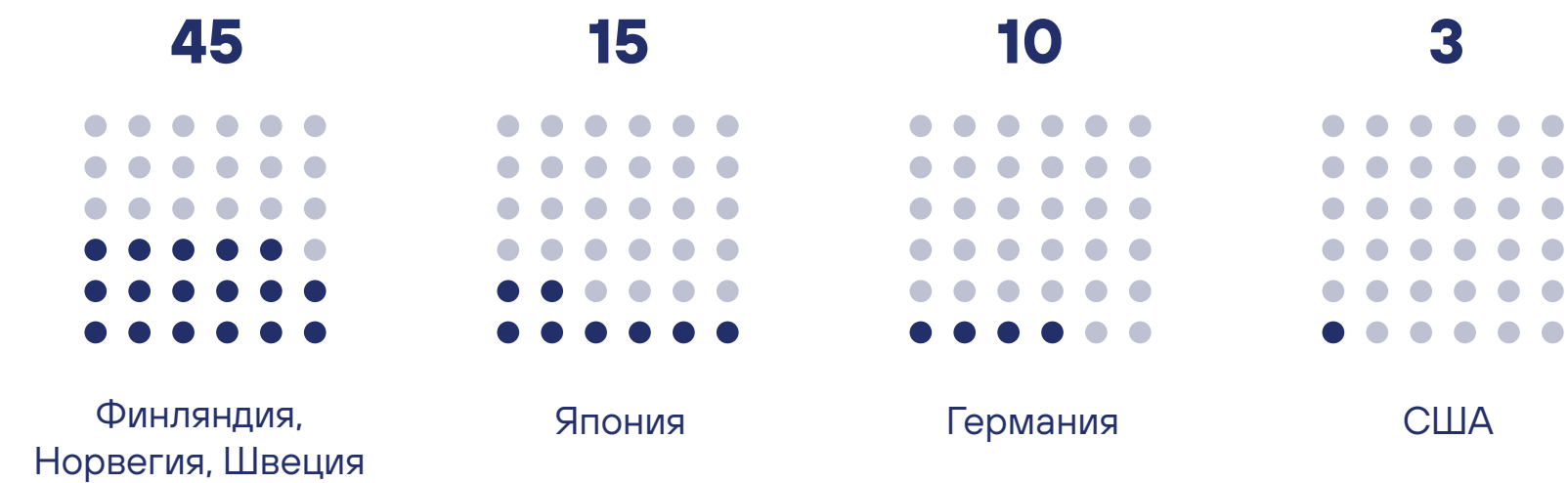
МИРОВОЙ РЫНОК МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Modular Construction Market Size, Fortune Business Insights, 2020



ДОЛЯ ЖИЛЬЯ, ПОСТРОЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛЕЙ В 2019 Г., %

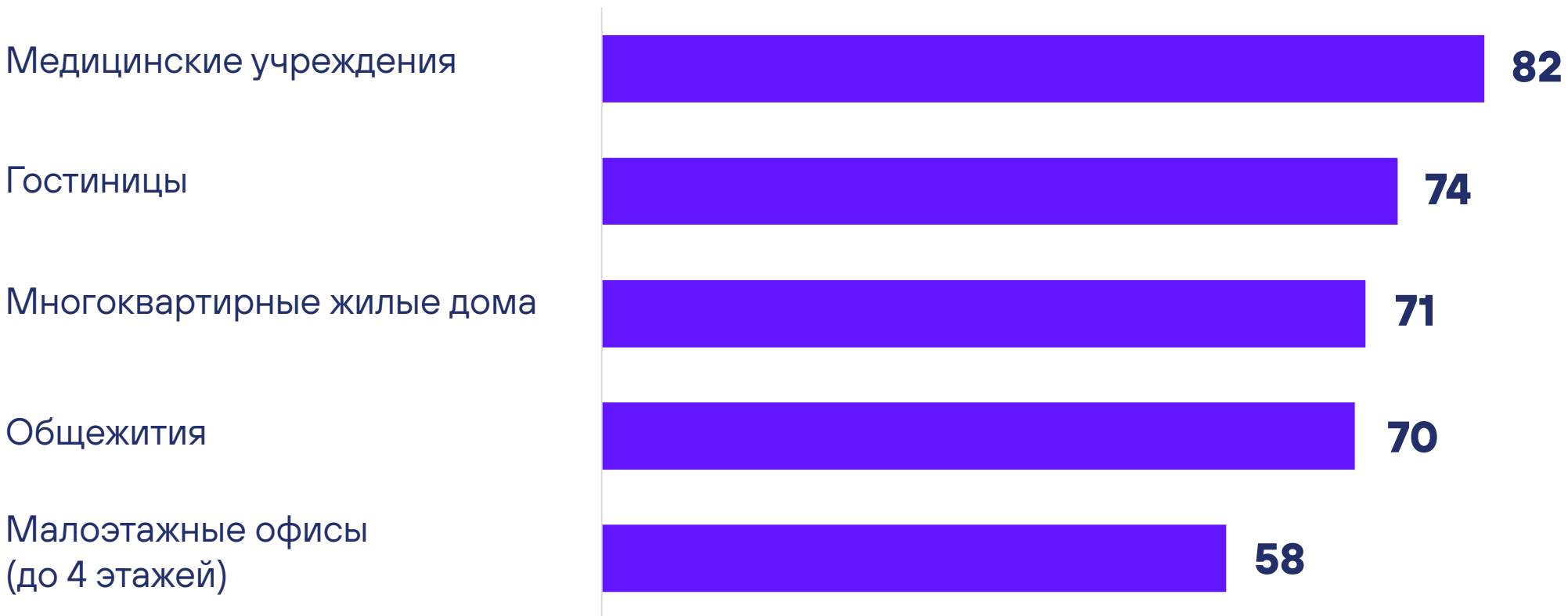
Modular construction: From projects to products, McKinsey, 2019



ТИПЫ ЗДАНИЙ С НАИБОЛЬШИМИ ПЕРСПЕКТИВАМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ МОДУЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В БЛИЖАЙШИЕ 3 ГОДА

Индекс сформирован на основе интеграции ответов в ходе опроса различных типов игроков отрасли

Dodge Data & Analytics, 2020



Преимущества

▼ 20-50%

сокращение времени строительства

▼ 20%

сокращение расходов на строительство, а также дальнейшее содержание и ремонт здания

ОТ ЗЕЛЕННЫХ К ЗДОРОВЫМ ЗДАНИЯМ

Концепцию healthy building можно рассматривать как следующий этап зеленого строительства, который сочетает экологически ответственное и эффективное использование ресурсов с понятием здоровья человека и здоровой окружающей среды.

КОЛИЧЕСТВО СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ «ЗЕЛЕННЫХ» ЗДАНИЙ

Knight Frank, 2020



ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

Зеленое здание

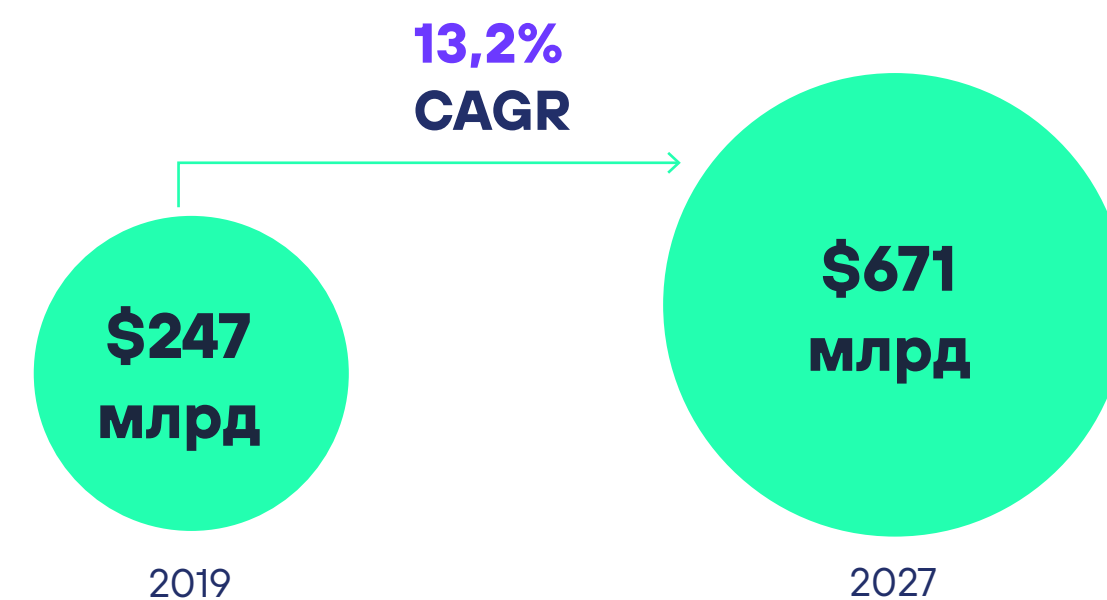
- Ресурсоэффективность, в т.ч. использование возобновляемых источников энергии
- Экологичные строительные материалы
- Управление отходами
- Создание дополнительных рекреационных пространств

Здоровое здание

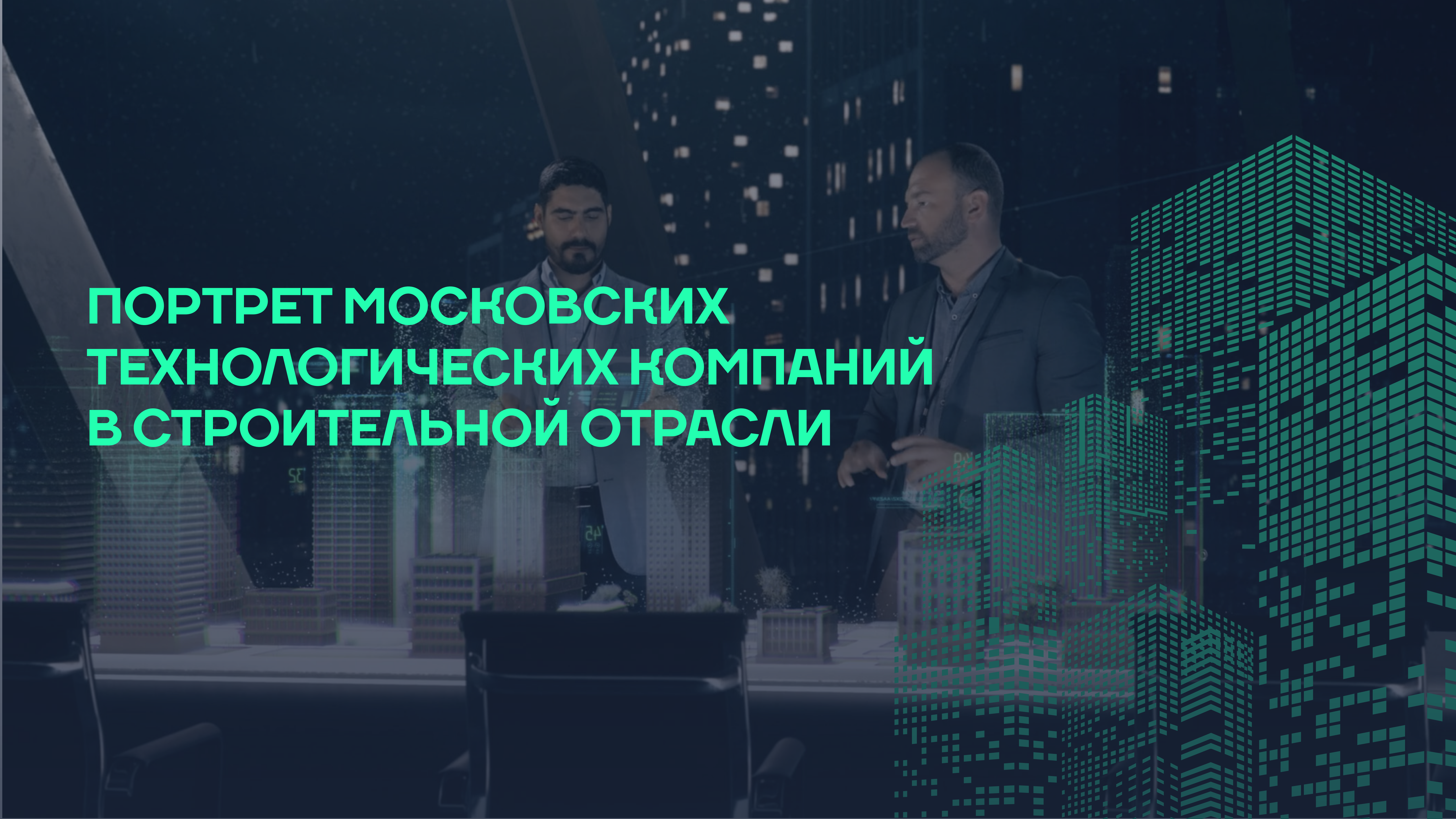
- Акустический комфорт
- Дневное освещение
- Вентиляция и качество воздуха
- Температурный режим, влажность и качество воды
- Уровень запыленности
- Ментальное здоровье

ПРОГНОЗ РОСТА РЫНКА ЗЕЛЕНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Reports and Data



- Всего в мире насчитывается **более 120 тыс. зданий**, сертифицированных по «зеленым» стандартам — BREEAM, LEED и DGNB LEED
- Как правило, на российском рынке по «зеленым» стандартам строятся офисы — почти половина объектов (46%). Далее идут торговая (24%) и складская недвижимость (15%).
- В 2015 году в системе международной сертификации появился **новый стандарт - WELL Building Standard**, который оценивает «здоровье» зданий. В мире сертифицировано около 400 объектов, в России пока ни одного.
- В «зеленых» строениях **потребляется на 20–40% меньше энергии и воды** по сравнению с обычными зданиями, благодаря чему владельцы и арендаторы могут экономить до 37% на счетах за коммунальные услуги.
- Объекты, построенные в соответствии с экологическими нормами, также имеют **более высокую рыночную стоимость**. Доход от их аренды может вырасти до 8% по сравнению с другой недвижимостью, а доход от продажи — до 31%.



ПОРТРЕТ МОСКОВСКИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

ПОРТРЕТ МОСКОВСКИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

430+
компаний – разработчиков технологий в сфере строительства



53%
доля стартапов в общем количестве компаний



85 млн руб.
средняя выручка компаний (2020)*



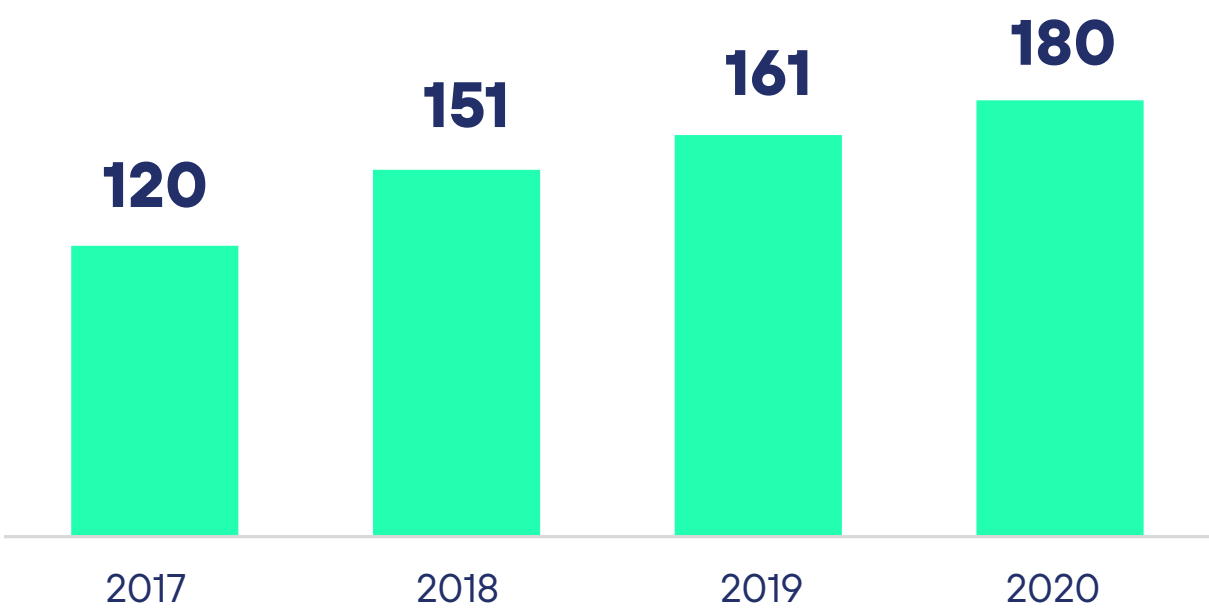
9 лет
средний возраст компаний



19 чел.
средняя численность сотрудников (2020)*

СОВОКУПНЫЙ ОБЪЕМ ВЫРУЧКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ МОСКВЫ, МЛРД РУБ.

Расчеты по данным СПАРК



МОСКОВСКИЕ КОМПАНИИ ПО СТАДИИ РАЗВИТИЯ**, % от общего количества компаний

% от общего количества компаний

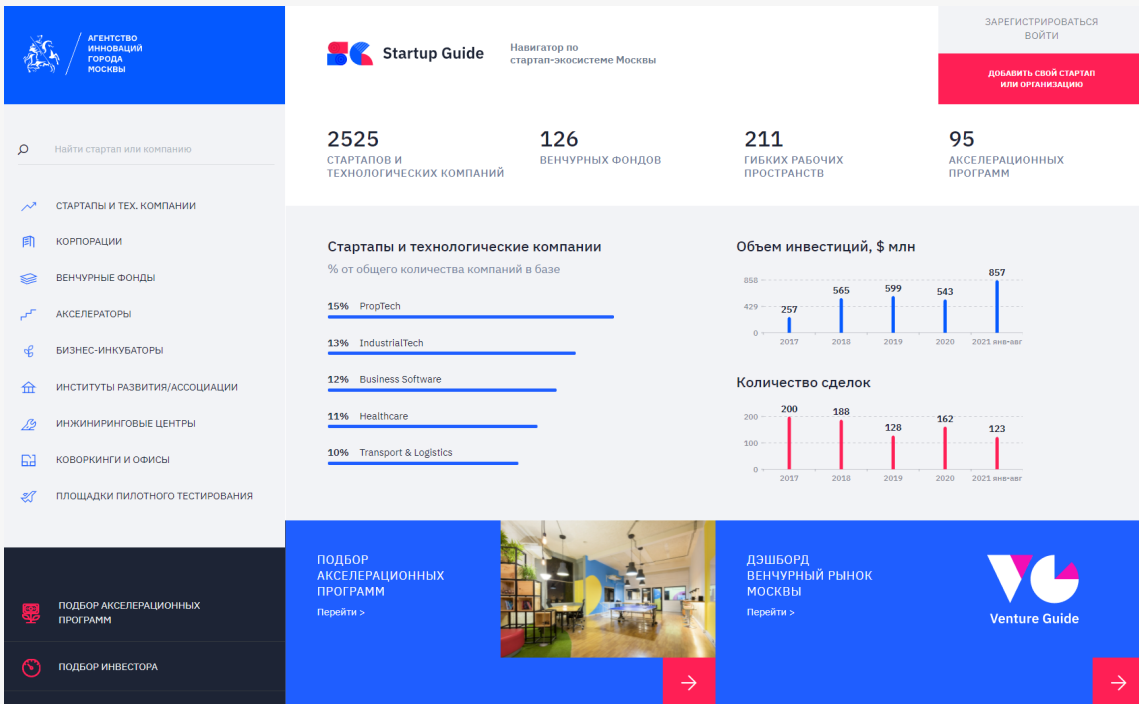


Больше информации о технологических компаниях и стартапах Москвы



Навигатор по стартап-экосистеме Москвы

2500+ стартапов
120+ венчурных фондов
90+ акселераторов



* Показатели выручки и численности персонала 5% компаний значительно превышает средние показатели, поэтому был произведен расчет показателей средней выручки и средней численности персонала для 95% компаний
 ** Стадии развития: 1) Посевная – есть MVP, идет проверка Product-market fit, но первые продажи пока не стартовали, 2) Ранний рост – есть готовый продукт и первые продажи, 3) Расширение – увеличение объемов производства, рост бизнеса, расширение географии, поиск новых рынков, 4) Зрелость – устойчивый бизнес, рост, как правило, менее бурный, чем на предыдущих стадиях. **Источник:** расчеты по данным базы технологических компаний и стартапов Агентства инноваций Москвы

СТРУКТУРА ИННОВАЦИЙ В ОТРАСЛИ: ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ПРОЕКТА / ОБЪЕКТА

Решения многих компаний могут применяться одновременно на нескольких этапах строительства. Преобладают компании, разрабатывающие продукты и сервисы непосредственно для проведения строительных работ. Еще треть компаний разрабатывает решения для управления эксплуатацией, при этом среди них наиболее высока доля стартапов – молодых компаний не старше 10 лет.

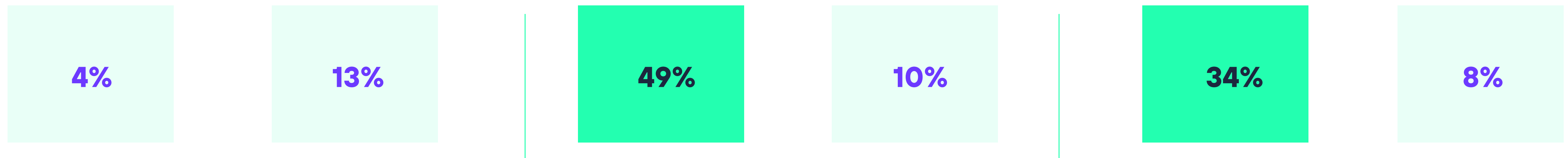
ДО СТРОИТЕЛЬСТВА

ВО ВРЕМЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПОСЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА



Доля от общего количества технологических компаний Москвы в сфере строительства*



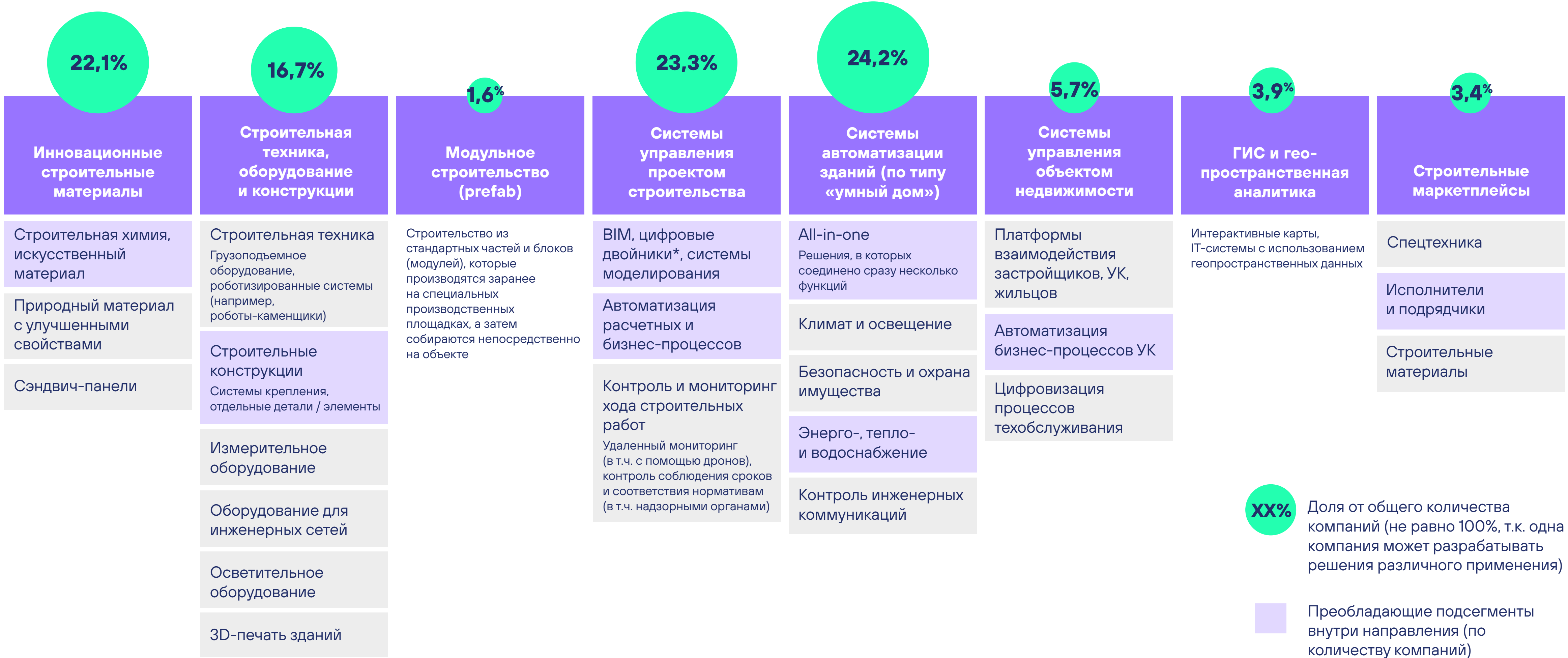
Доля стартапов, % от общего количества технологических компаний



* Не равно 100%, т.к. одна компания может разрабатывать решения для разных этапов строительства
Источник: расчеты по данным базы технологических компаний и стартапов Агентства инноваций Москвы

СТРУКТУРА ИННОВАЦИЙ В ОТРАСЛИ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

BIM, новые строительные материалы, системы автоматизации бизнес-процессов и зданий – наиболее распространенные технологические направления в Москве.



* BIM и цифровые двойники могут использоваться для управления как на этапе строительства, так и на этапе эксплуатации объекта
Источник: расчеты по данным базы технологических компаний и стартапов Агентства инноваций Москвы

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ

Инновационные строительные материалы активно растут на протяжении последних пяти лет и, несмотря на небольшое снижение темпов роста в кризисный год, занимают первое место по объему выручки в отрасли. Модульное строительство и решения для геопространственной аналитики – рекордсмены по темпам роста уже долгое время.

ВЫРУЧКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ*, МЛРД РУБ.

расчеты по данным СПАРК

ПРИРОСТ ВЫРУЧКИ В 2020 Г. ПО СРАВНЕНИЮ С 2019 Г., %

CAGR ВЫРУЧКИ 2016 – 2020 ГГ., %

Инновационные строительные материалы	127,68	11%	67%
Строительная техника, оборудование и конструкции	30,11	27%	40%
Системы управления проектом строительства	19,42	1%	25%
Модульное строительство (prefab)	14,63	42%	152%
Системы автоматизации зданий	14,15	-4%	-32%
ГИС и геопространственная аналитика	1,75	94%	42%
Системы управления объектом недвижимости	1,09	10%	-4%
Строительные маркетплейсы	0,46	31%	-2%

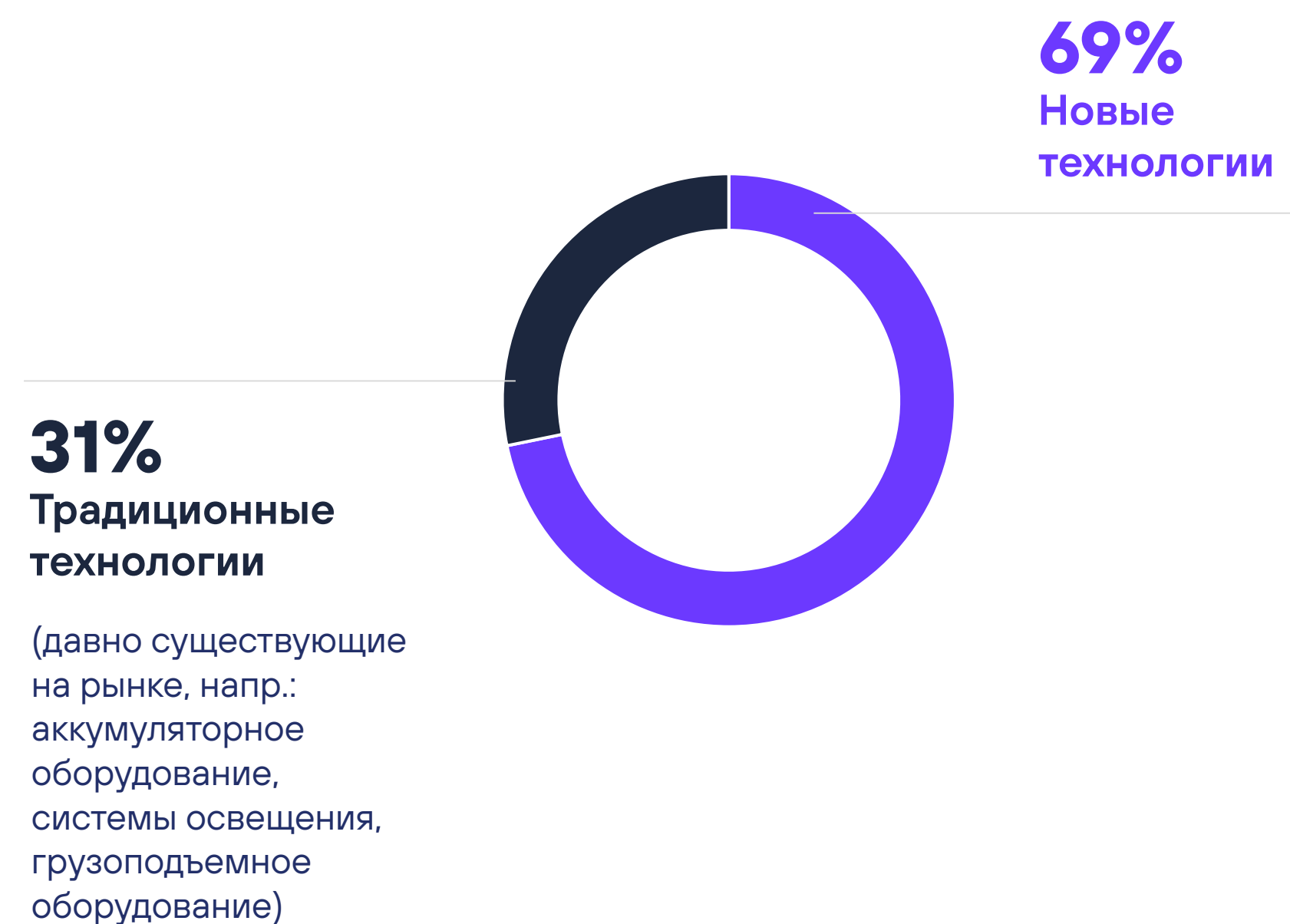
*Некоторые компании относятся к нескольким функциональным направлениям, поэтому общая сумма по направлениям больше, чем совокупная выручка по отрасли

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Почти 70% компаний Москвы разрабатывают решения с использованием новых технологий, при этом наибольшую долю занимают разработки на основе Интернета вещей, новых материалов и облачных технологий.

КОМПАНИИ МОСКВЫ ПО ПРИМЕНЯЕМЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ,

% от общего числа компаний



% от компаний, использующих новые технологии



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: КЕЙСЫ МОСКОВСКИХ КОМПАНИЙ

SPACEPASS **SPACEPASS**, <https://spacepass.pro/ru/>

#ИИ #машинное обучение #облачные_технологии

Разработчик облачной платформы и мобильного приложения для управления офисными пространствами и коворкингами. Решение позволяет автоматизировать бизнес-процессы (от лидогенерации до отчетов и аналитики), персонализировать пользовательский опыт и управлять сообществом арендаторов. Также разрабатывают B2C маркетплейс рабочих мест в коворкингах.

- \$600 тыс. инвестиций от венчурного фонда Larix в 2018 г.
- Выход на рынок США в 2019 г. в рамках программы SuperItinerary – экосистемы путешествий и поездок, создаваемой TravelBank совместно с Clear, Lyft, GroundLink, Getaround, Uber, Skyroam и др.

 **TRACEAIR** **TRACEAIR**, <https://www.traceair.net/>

#беспилотники #3D_моделирование

Разработчик веб-платформы на основе технологий беспилотников и 3D-моделирования для контроля строительства в реальном времени. Решение позволяет в несколько раз ускорить процесс проверки проекта строительства, снизить к минимуму влияние человеческого фактора

- \$3,5 млн инвестиций от группы инвесторов во главе с британским фондом XTH Ventures в 2021 г.
- Компания работает на рынках США и России. Среди российских клиентов крупнейшие компании: «Сибур», «Газпром Инвест», «Группу ПИК» и «Норникель».

 **VIZERRA**, <https://revizto.com/ru/>

#3D_моделирование #облачные_технологии #VR

Revizto – основной продукт компании – консолидирует BIM-данные и обеспечивает быстрый доступ к ним всем участникам проекта. С помощью VR и одновременного использования 2D и 3D моделей ускоряет коммуникацию, разрешение коллизий и принятие решений.

- Официальные представительства в США и партнерская сеть в Европе
- 100+ тыс. пользователей в 150 странах.

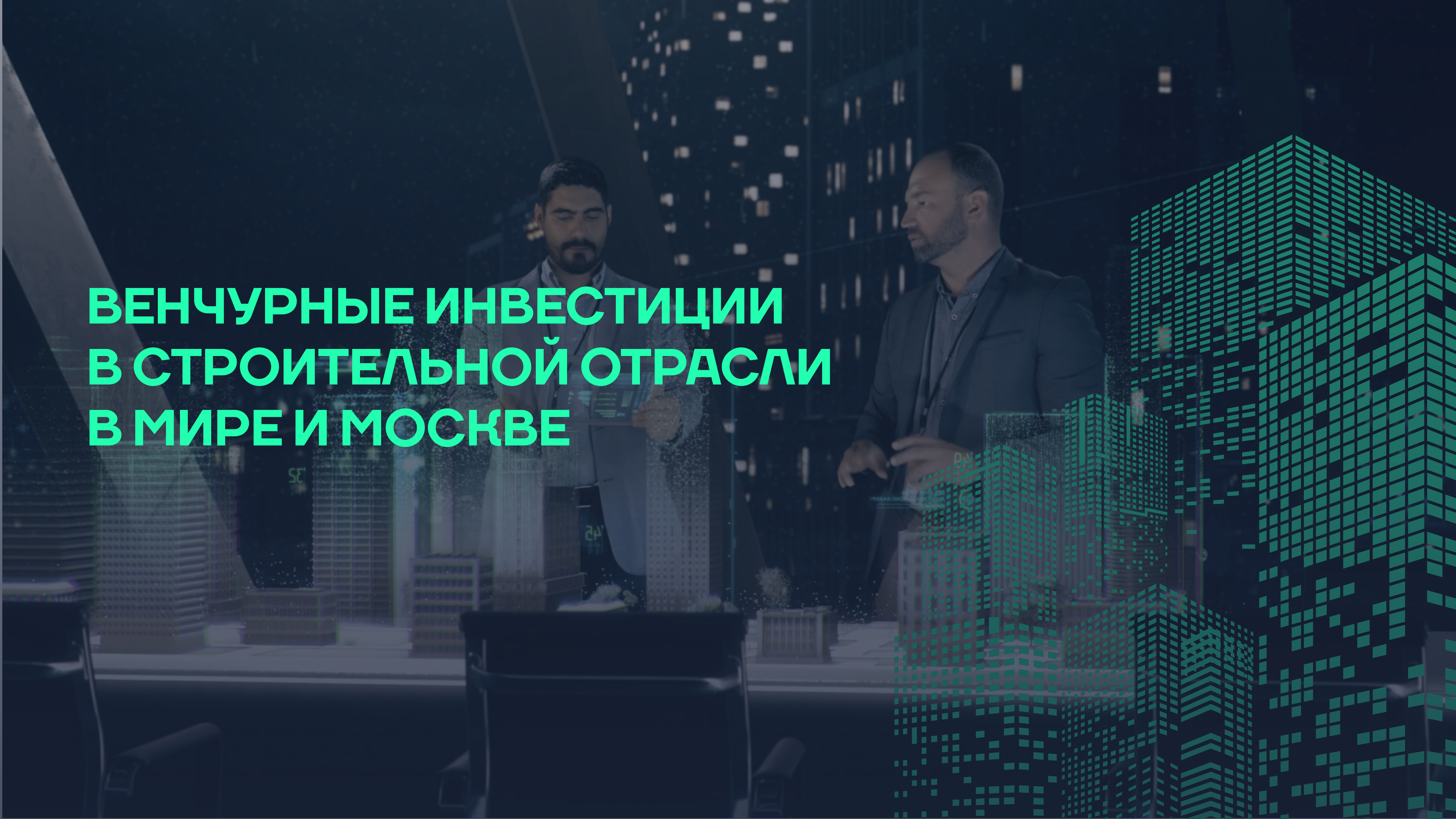
 **AWADA**, <https://awada.ru/>

#Интернет_вещей

Разработчик IoT-платформы управления зданием, включающей все инженерные системы: освещение, охранно-пожарная сигнализация, контроль климата и т.д.

- В 2021 году компания стала официальным членом международного консорциума DALI Alliance. Компания реализовывала проекты для таких крупных компаний, как Ozon, Сбербанк, Газпрома, Spar и др.

ВЕНЧУРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В МИРЕ И МОСКВЕ



ВЕНЧУРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ В МИРЕ

В то время как строительная отрасль в целом пострадала от пандемии COVID-19, о чем свидетельствует сокращение числа строек и увеличение задержек проектов, мировые венчурные инвестиции в строительные технологии выросли почти на 50%, достигнув исторического максимума.

ВЕНЧУРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В CONSTRUCTION TECH В МИРЕ

CB Insights, Construction Tech Funding Trends, CBInsights, 2020



+29,5%

прирост количества сделок в 2020 г. (по сравнению с 2019 г.)

+48,6%

прирост объема инвестиций в 2020 г. (по сравнению с 2019 г.)

1/4

доля корпоративных инвестиций в общем количестве сделок в 2020 г.

ТОП-5 ВЕНЧУРНЫХ СДЕЛОК 2020 Г.

Crunchbase



Katerra

Модульное строительство из новых материалов
\$200 млн



Procore

Разработчик облачного ПО для управления строительством
\$150 млн



Veeva

Модульные конструкции для подключенного дома (с встроенными датчиками)
\$85 млн



Andpad

SaaS-решение для управления процессом на строительной площадке
\$37,3 млн



Zuuse

Разработчик облачного ПО для всего цикла строительства
\$35,9 млн

НАПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В МИРЕ

Интерес инвесторов сфокусирован на технологических проектах для этапа строительства и ввода в эксплуатацию: они привлекли вдвое больше инвестиции, чем проекты для других этапов.

СТРУКТУРА КОМПАНИЙ И ИНВЕСТИЦИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ

McKinsey, 2020

НизкийВысокий

	Количество компаний	Доля компаний младше 5 лет, в общем кол-ве	Количество сделок 2014 – 2019	Объем инвестиций 2014 – 2019	Доля компаний, привлечших инвестиции, в общем кол-ве
Разработка концепции и ТЭО					
Проектирование и инжиниринг					
Подготовительные работы (закупки, планирование и т.п.)					
Строительство и ввод в эксплуатацию					
Эксплуатация и техническое обслуживание					
Сквозные технологии (ИИ, роботы и др.)					

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ФОКУСЫ

(выделены на основе более глубокого анализа сценариев использования технологий на различных этапах)

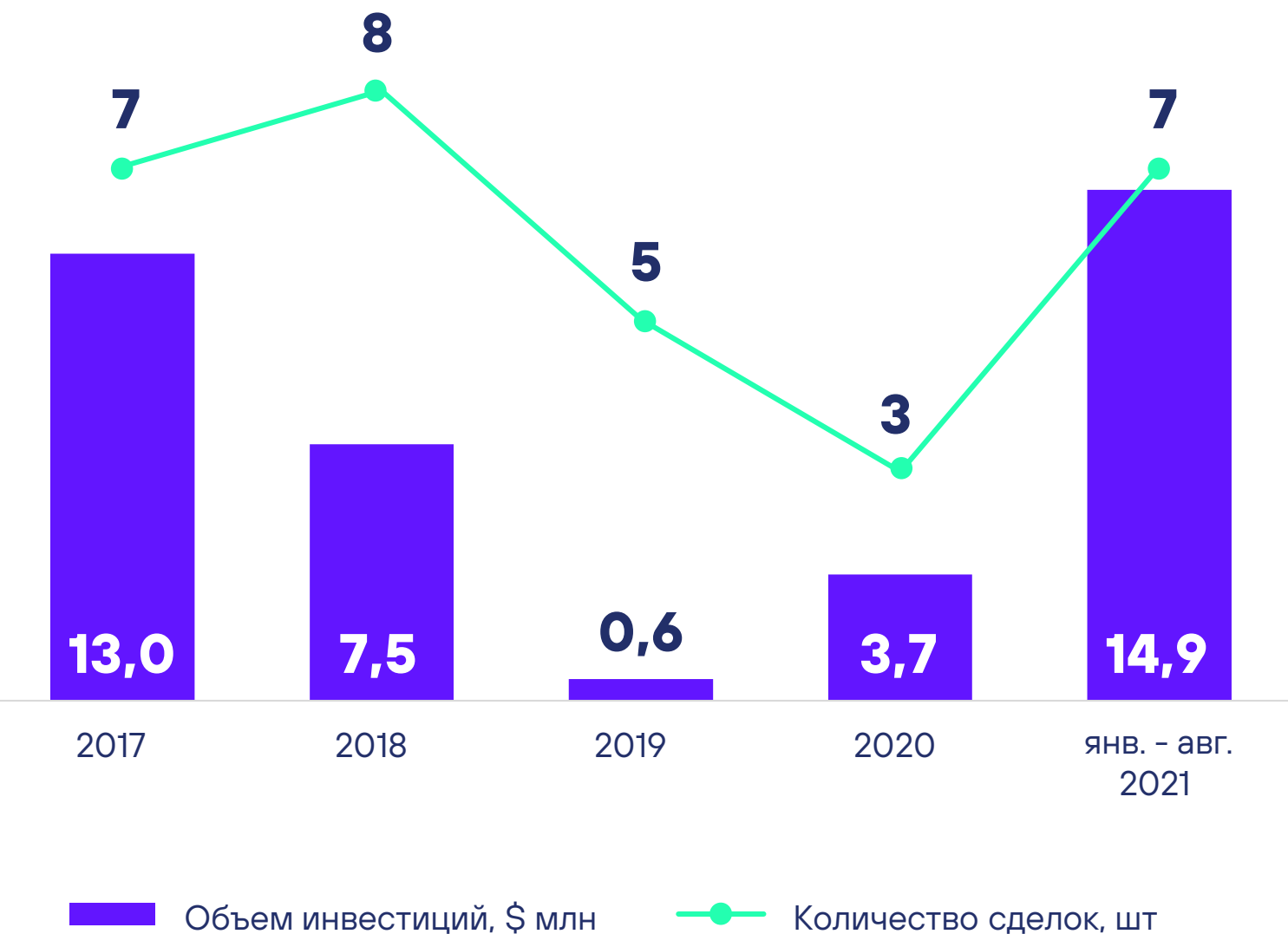
- **Решения, повышающие эффективность процесса строительства** (снижение затрат, сроков, минимизация задержек), в первую очередь инструменты планирования и составления планов-графиков, а также инструменты инженерного проектирования. Почти 50% компаний в этой области привлекли инвестиции в 2014 – 2019 гг.
- **Платформы для совместной работы и интеграционные решения**, позволяющие наладить эффективную коммуникацию и документооборот между разными заинтересованными сторонами процесса строительства (архитекторы, девелоперы, подрядчики и поставщики). Высокий спрос связан с сильной фрагментированностью рынка.
- **Решения на основе искусственного интеллекта.** Интересно, что большая часть ИИ-компаний была основана в последние пять лет и почти 80% из них привлекли инвестиции.
- **Технологии модульного строительства**, способные кардинальным образом изменить сложившиеся бизнес-модели в строительстве. Всплеск интереса наблюдается в 2020 году (две из топ-5 крупнейших сделки).

ВЕНЧУРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В МОСКВЕ

Интерес инвесторам к технологиям в строительной отрасли в Москве не высок: динамика венчурных инвестиций неравномерна, число сделок невелико. В 2020 году на инвестиции в строительные технологии пришлось менее 1% от общего объема венчурных инвестиций и количества сделок в Москве. В 2021 году на рынке наблюдается оживление.

ВЕНЧУРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ В МОСКВЕ

Venture Guide*



ТОП-3 СДЕЛКИ МОСКВЫ 2020-2021

ТОЧНО

Точно

Платформа, связывающая мастеров по отделке квартир с девелоперами
\$10 млн



TraceAir

Разработчик системы автоматизации процесса строительства при помощи дронов
\$3,5 млн



Alphaopen

Разработчик ПО для умного города, систем безопасности и инженерных систем
\$3,4 млн

Больше информации о инвестициях в технологических компаниях и стартапы Москвы



Интерактивная платформа по венчурным инвестициям Москвы

1 000+

сделок и выходов с 2017 года, сгруппированных по:

27

рыночным нишам

15

технологическим направлениям

Ежемесячное обновление

НАПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В МОСКВЕ

В Москве, в отличие от мира, инвесторам более интересны решения для этапа эксплуатации. Среди типов решений высока доля инвестиций в системы автоматизации зданий (в первую очередь, энерго-, тепло- и водоснабжения), BIM и системы моделирования, а также строительные маркетплейсы, позволяющие упростить взаимодействие между разными игроками отрасли.

СТРУКТУРА ВЕНЧУРНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ В МОСКВЕ 2017 - 2021, % ОТ ОБЩЕГО ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ

Venture Guide

ПО СТАДИЯМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА



ПО ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ



ПО ТЕХНОЛОГИЯМ



ПРИЛОЖЕНИЕ



ОЦЕНКИ ОБЪЕМОВ ОТДЕЛЬНЫХ РЫНКОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В МИРЕ

	Объем рынка 2020, \$ млрд	Объем рынка 2027, \$ млрд	CAGR 2020 - 2027
ВМ	5,71	11,96	11,1%
Цифровые двойники*	5,04	49,3	42,7%
ИИ в строительстве (планирование и проектирование, безопасность,оборудование, мониторинг и техническое обслуживание)	0,8	6,0	31,1%
Умные здания	57,3	208,07	21,6%
Дроны	5,5	12,0	15,4%
Строительные роботы (автономные системы, устройства для трехмерной печати, экзоскелеты, тяжелое оборудование и разнородная специализированная автоматика)	3,0	7,88	23,3%
Строительные 3D-принтеры	0,007	0,1	91,5%
Зеленое строительство	293,7	610,6	11%
Модульное строительство**	75,9	114,8	6,1%
Управление строительными отходами	130,3	149,2	2,7%

	Объем рынка 2020, \$ млрд	Объем рынка 2027, \$ млрд	CAGR 2020 - 2027
Строительные материалы			
Самовосстанавливающийся цемент	24,6	305,4	37,0%
Зеленый (геополимерный) цемент	23,3	43,59	8,7%
Экологически чистые строительные материалы (переработанный пластик, бамбук, тимберкрит и др.)	238	425,4	8,6%
Строительные композиты	0,331	0,6	10,0%
Изоляционные материалы	27,8	37,5	4,4%
Железобетонные изделия	296,5	351,8	2,6%
Фиброцемент (армированный стекловолокном)	9,75	13	4,7%
Добавки для улучшения свойств бетона	17,78	26	6,1%
Умное стекло	3,66	7,13	10,1%
Герметики	59,95	83,19	4,9%
Материалы с фазовым переходом	0,423	1,20	16,0%
Защитные покрытия	12	19,65	7,3%
Интегрированные в здание фотоэлектрические элементы (BIPV)	10,3	23,3	12,4%

* Не только в строительстве

** Данные для 2021 и 2028 гг.

Источники: Allied Market Research; Markets & Markets; Transparency Market Research; Fortune Business Insights; Global Market Insights; Market Research Future; ResearchAndMarkets

ТОП-10 МОСКОВСКИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ В ИНДУСТРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

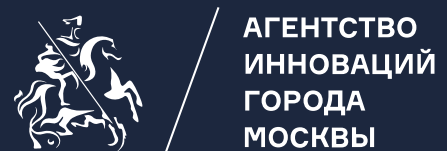
На топ-10 компаний приходится 80% выручки всех технологических компаний Москвы в сфере строительства. При этом половина – это выручка компании GreenGuard. Большинство компаний производит инновационные строительные материалы.

НАИМЕНОВАНИЕ	ОПИСАНИЕ	ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА	СЕГМЕНТ	ВЫРУЧКА 2020, МЛН РУБ.	ДОЛЯ ВЫРУЧКИ, %
GreenGuard	Разработчик звуко- и теплоизоляционных материалов из каменной ваты по технологии GEOlife.	Строительство	Инновационные строительные материалы	93 957	52%
DoorHan	Компания, специализирующаяся на производстве ограждающих конструкций и полнокомплектных быстровозводимых зданий.	Строительство	Модульное строительство (prefab)	14 526	8,2%
Атомэнергопроект	Разработчик решений для управления жизненным циклом сложных инженерных объектов.	Проектирование / Строительство	Системы управления проектом строительства	13 124	7,3%
Световые Технологии	Производитель энергоэффективных светотехнических решений для внутреннего и наружного освещения зданий.	Дизайн и отделка	Строительная техника, оборудование и конструкции	5 609	3%
МЭЛ	Производитель электрощитового оборудования, трансформаторных подстанций, лифтового оборудования.	Строительство	Строительная техника, оборудование и конструкции	4 105	2,2%
ПрофХолод	Производитель энергосберегающих материалов и конструкций.	Строительство	Инновационные строительные материалы	4 019	2,1%
IEGroup	Разработчик высокотехнологичного электронного оборудования для учета ресурсов ЖКХ.	Управление эксплуатацией	Системы автоматизации зданий	3 529	2%
Фабрика «МАЖИНО»	Инновационный завод сборного железобетона. Компания производит полный спектр железобетонных изделий.	Строительство	Инновационные строительные материалы	1 831	1%
ГОЛЬФСТРИМ	Разработчик охранных систем нового поколения, которые защищают от краж и предотвращают бытовые аварии.	Управление эксплуатацией	Системы автоматизации зданий	1 727	1%
ПЕНТА-91	Разработка и производство высокотехнологичных силиконовых материалов.	Строительство	Инновационные строительные материалы	1 488	0,8%

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОСКОВСКИХ КОМПАНИЙ-РАЗРАБОТЧИКОВ ПО ТИПАМ РЕШЕНИЙ

	Городское планирование	Проектирование	Строительство	Дизайн и отделка	Управление эксплуатацией	Ремонт и реконструкция
ГИС и геопространственная аналитика	14	5			3	
Инновационные строительные материалы		1	93	7		15
Природный материал			4			
Строительная химия, искусственный материал		1	86	7		13
Сэндвич-панели			3			2
Модульное строительство (prefab)			6			
Системы автоматизации зданий					103	
All-in-one					39	
Безопасность и охрана имущества					12	
Климат и освещение					7	
Контроль инженерных систем					10	
Энерго-, тепло и водоснабжение					35	
Системы управления объектом недвижимости					24	
Автоматизация бизнес-процессов управляющих компаний					13	
Платформы взаимодействия застройщиков, УК, жильцов					10	
Цифровизация процессов техобслуживания					4	
Системы управления проектом строительства	4	48	57	13	7	5
BIM, цифровые двойники, системы моделирования	1	21	18	9	7	2
Автоматизация расчетных и бизнес-процессов	2	24	24	4		3
Контроль и мониторинг хода строительных работ	1	3	15			
Строительная техника, оборудование и конструкции		2	46	19	6	8
Измерительное оборудование		1	5		1	2
Оборудование для 3D-печати зданий			4			
Оборудование для инженерных сетей		1	17		5	2
Осветительное оборудование			1	15		
Строительная техника			5			
Строительные конструкции			14	4		4
Строительные маркетплейсы			9	2		4
Исполнители и подрядчики			2	2		4
Спецтехника			3			
Строительные материалы			4			
ИТОГО	18	56	211	41	143	32

* В ячейках указано количество компаний. Одна и та же компания может предоставлять решения для разных стадий жизненного цикла.
Источник: расчеты по данным базы технологических компаний и стартапов Агентства инноваций Москвы



АГЕНТСТВО
ИННОВАЦИЙ
ГОРОДА
МОСКВЫ

**ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ, СВЯЗАННЫМ С ДАННЫМ
ИССЛЕДОВАНИЕМ, ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО АДРЕСУ**

research@develop.mos.ru

АГЕНТСТВО ИННОВАЦИЙ МОСКВЫ

Тел.: +7 499 225-92-52

www.innoagency.ru

Все интеллектуальные права на данный результат интеллектуальной деятельности в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации (часть четвертая) принадлежат ГБУ «Агентство инноваций города Москвы» (далее – Агентство) (©). Не допускается без согласия Агентства внесение изменений, сокращений и дополнений, извращение, искажение результата, порочащих деловую репутацию правообладателя, копирование и использование в составе иных результатов интеллектуальной деятельности или самостоятельно, а также тиражирование, воспроизведение, показ без согласия правообладателя, совершение иных неправомерных действий. Допускается без согласия Агентства и без выплаты вознаграждения, но с обязательным указанием имени правообладателя и источника заимствования совершать действия, предусмотренные статьями 1274 – 1276, 1278 Гражданского кодекса Российской Федерации.

