

Международные вызовы и тренды в области развития строительной отрасли городов



Технологии
Доверия

Цели долгосрочных стратегий развития ведущих городов мира в части строительства имеют много общего и являются реакцией на схожие вызовы

Ключевые инициативы:



Климат

- Проактивное реагирование на изменение климата снижением выбросов



Доступное жилье

- Создание доступного и устойчивого жилья, с учетом потребностей и возможностей жителей



Кадровое развитие

- Готовность к изменению климата и катаклизмам
- Поддерживать строительство доступного жилья
- Поощрять развитие кадров в строительной сфере



Транспорт

- Развитие транспортной системы с упором на общественный транспорт; создание инклюзивного 15-минутного города, комфортного для всех



Зеленое строительство

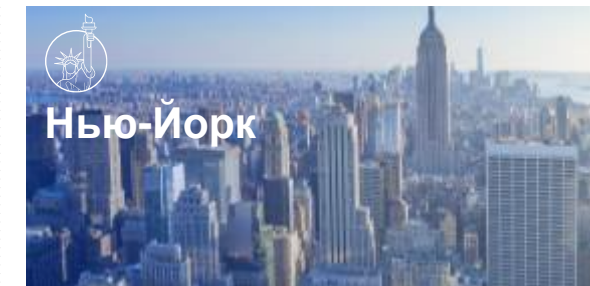
- Радикальное озеленение города



Шанхай



Берлин



Нью-Йорк

- Достижение статуса климатически-нейтрального города, готовность к изменениям климата
- Поддержка доступного жилья и соразмерное развитие инфраструктуры, при учёте особенностей каждого района
- Развитие экологичной транспортной системы с упором на общественный транспорт и велосипеды
- «Умная» урбанизация с защитой и расширением зеленых насаждений

Строительные компании и городские власти выделяют 4 группы наиболее актуальных трендов в строительстве

1 Методы и технологии в строительстве

Роботизация и автоматизация



Модульное строительство



«Зеленое» строительство



2 Управление на основе данных

Цифровой двойник города



«Умные» города и дома



Искусственный интеллект



3 Контроль и развитие отрасли

Институты развития



Отраслевые стандарты



Отраслевые соглашения



4 Градостроительное планирование

Развитие рынка арендного жилья



Концепция «15-минутного города»



Применение двойника города в качестве цифрового контура для моделирования сценариев развития территорий является распространенной практикой в мире



Helsinki XR



Virtual Singapore



Digital City Insights



Digital Tokyo Platform

Задачи

Моделирование и тестирование сценариев планирования города:

- оптимизации планировки городских зон
- визуализация новых объектов и зданий и их влияния на облик города

Оптимизация городской среды через моделирование:

- инфраструктурных проектов
- погодных явлений
- человеческих потоков
- потенциала зданий под солнечные батареи

- Улучшение городской мобильности
- Оптимизация развития транспортной инфраструктуры

- Анализ слабых мест города в части подготовленности к стихийным бедствиям и пандемиям
- Моделирование сценариев развития системы городской мобильности и городского планирования

Источники данных

Геолокация	✓	✓	✓	✓
IoT датчики и камеры	✓	✓	✓	✓
ТИМ объектов	✓	✓	✗	✓
Метеоданные	✗	✓	✗	✓
Карты подземной инфрастр-ры	✗	✓	✗	✗

Внедрение технологий может снизить трудозатраты до 50% и сократить сроки и стоимость строительства на 20-25%

Этапы цикла	Срок, % от всего	Бюджет, % от всего	Технологии	Решения	Оптимизация этапа		
					Деньги	Время	Персонал
1 Прединвест. деятельность	5%	2%	Робототехника	Создание топографических моделей с БПЛА	-20%	-50%	
2 Предпроектная подготовка	10%	5%	ИИ	Применение ИИ и больших данных при планировании строительства	-15%	-20%	
3 Проектирование и согласование	15%	10%	ТИМ/ИИ	Проектирование всех элементов ОКС на базе ТИМ с помощью ИИ и в среде совместного проектирования	-5%	-15%	
				Проверка документации на соответствие техническим регламентам с помощью ИИ	-10%	-30%	
4 Строительство	70%	~80%	Индустриальное домостроение	Создание и контроль исполнения графика и бюджета строительных работ с помощью ИИ	-10%	-15%	
				Возведение зданий модульным методом	-10%	-30%	-75%
			Роботизация производства модульных блоков				
			IoT / БПЛА	Мониторинг процессов, материалов и безопасности на стройплощадке в реальном времени с помощью IoT и БПЛА	-2%		-25% ЧП
			Робототехника	Автоматизация физических задач при помощи автономной техники	-10%	-25%	
Экзоскелеты	Монтаж и демонтаж строительного оборудования с помощью экзоскелетов	-20%	-20%	30%			
5 Эксплуатация	-	-	ИИ и IoT	Удаленный мониторинг различных систем зданий и оптимизация обслуживания с помощью IoT и ИИ	-30%		потреб. энергии
ВСЕГО¹	3 года	~170 тыс./м2					

Потенциал внедрения инноваций к 2030:

- 1 Снижение стоимости строительства **на 25%**
- 2 Сокращение сроков строительства **на 20%**
- 3 Сокращение численности рабочей силы на площадке **на 50%**

Цели по доле модульного строительства к 2025 году:



Крупнейшие города мира, Нью-Йорк, Париж, Сингапур, сформулировали цели в зеленом строительстве

Нью-Йорк



Париж



Сингапур



2 миллиона

жилых домов должны стать «зелеными» к 2030 году

35% зданий должны быть реконструированы до низкого уровня энергопотребления к 2030 г.
100% – к 2050 г.

Не менее **80%** «зеленых» зданий (по площади) к 2030 г.¹
80% новых построек к 2030 г. должны быть Super Low Energy

Примечание: 1 - по состоянию на конец 2021 года 49% зданий Сингапура «зеленые»

Источники: Нью-Йорк – заявление губернатора штата в январе 2022 г., официальный сайт штата Нью-Йорк, Сингапур - мастер план экологического строительства Управления зданий и сооружений Сингапура, Париж – Новый климатический план Парижа

Ведущие города мира формируют специализированные «институты развития» для внедрения инноваций в строительной отрасли



Нью-Йорк



NYC Innovation LAB

Курирующее ведомство:

Департамент строительства
(Department of Buildings)

Направления:

Робототехника и автоматизация на стройплощадке

Основные функции:

Совместные исследования с разработчиками и строительными компаниями

Координация пилотных проектов внедрения

Популяризация технологий и продвижение решений



Сингапур



Construction Productivity Roadmap

Курирующее ведомство:

Управление по строительству
(Building and Construction Authority)

Направления:

ТИМ, разработка методик модульного строительства, инновационные материалы

Основные функции:

Финансирование R&D и проектов развития

Координация и стимулирование пилотных проектов

Разработка стандартов и требований к процессам

Проведение образовательных программ для специалистов приоритетных направлений

Практикой являются партнёрские соглашения между государством и бизнесом о совместных инвестициях и достижении показателей



Великобритания



Construction Sector Deal

Государство и >80 строительных компаний подписали соглашение с обязательством вложить в повышение эффективности >170 млн фунтов от государства и >250 от бизнеса.

Целевые показатели соглашения:



-50%

срок строительства



-30%

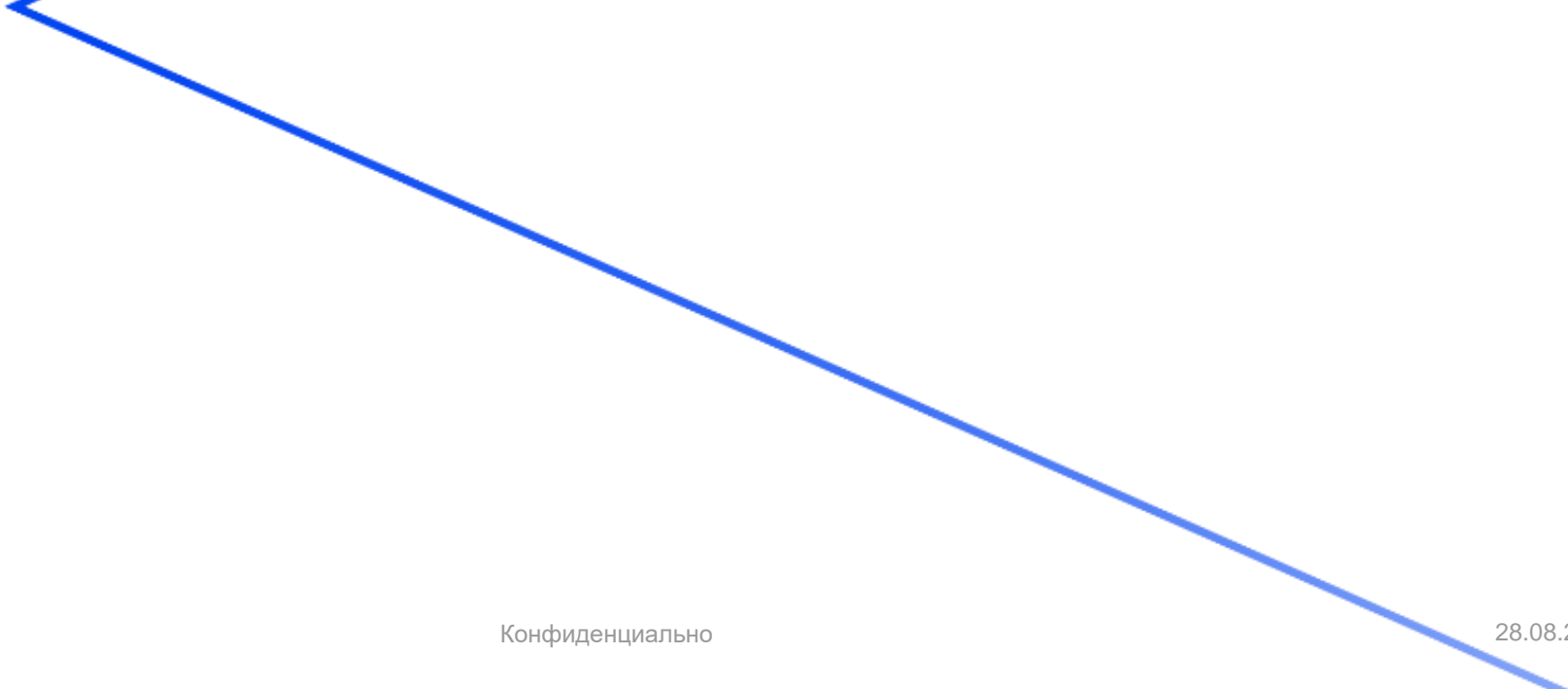
стоимость строительства



-50%

потребления ресурсов домами

Приложение



В наиболее зависимых от импорта и технологичных категориях «Строительная техника» и «Домовое оборудование» были выбраны 8 приоритетных строительных ресурсов

Длинный перечень проанализированных ресурсов

Группы проанализированных ресурсов

..... Ключевые фильтры для приоритизации ресурсов

Перечень приоритетных строительных ресурсов

30

строительных ресурсов (материалов, оборудования, техники) для анализа

80%+

занимают анализируемые ресурсы в общей стоимости всех ресурсов, используемых для возведения типового объекта недвижимости

Строительные материалы

Отделочные материалы

Строительная техника

Домовое оборудование

1. Доля импорта в потреблении

2. Загрузка мощностей производителей

3. Уровень технологичности



5%



67%



Низкий



20%



52%



Средний



65%



41%



Высокий



до 100%



Высокая / отсутствуют



Высокий



8

приоритетных строительных ресурсов:

- Бытовые и коммерческие кондиционеры
- Лифты
- Дорожно-строительная техника
- Башенные краны
- IP-домофоны
- Камеры видеонаблюдения
- Строительные инструменты
- Насосное оборудование

Цифровые двойники городов будущего станут универсальными платформами для решения задач широкой группы пользователей, в том числе вне Стройкомплекса

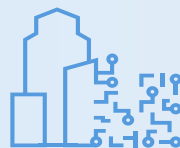


Цифровые двойники городов в 2030 году

Цифровой двойник станет источником информации для различных заинтересованных сторон и единой точкой агрегации различных **данных города и внешних организаций**.

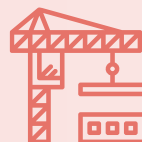
За счёт использования ИИ и аналитических решений, двойник позволит различным пользователям принимать **решения на основе данных**, моделировать процессы и оценивать последствия решений.

Для города



- Поддержка управленческих решений по развитию города и оценка их влияния
- Автоматизация контроля строительных процессов, взаимодействий с застройщиками
- Прогнозирование поломок инфраструктуры

Для застройщиков



- Цифровая площадка взаимодействия со всеми структурами Стройкомплекса
- Аналитические сервисы для поддержки принятия инвестиционных решений

Для жителей



- Визуализация планов по развитию города, актуальная информация о строительствах и ограничениях

Мы сравнили лучшие практики работы со студентами ведущих зарубежных и российских строительных университетов



Для сравнения были отобраны 10 технических университетов со строительными программами из различных регионов

Для выбранных университетов проанализированы образовательные программы Civil Engineering

Лучшие практики зарубежных университетов на каждом этапе развития студента:



Привлечение студентов

- Маркетинг образовательных программ и привлекательные финансовые условия
- Продвижение строительной отрасли для студентов и непрерывного образования для строителей



Методики обучения

- Курсы по управлению проектами в строительстве
- Преподавание ТИМ и других IT-решений
- Студентоцентричное обучение
- Обучение принципам Lean Construction
- Внедрение VR в обучение
- Обучение личностным навыкам



Помощь в трудоустройстве

- Привлечение специалистов-практиков из бизнеса к преподаванию курсов
- Внедрение бесшовного процесса стажировок и трудоустройства

Практики зарубежных университетов в области маркетинга, методик обучения и трудоустройства могут быть перенесены в российские строительные вузы и колледжи

								
	PolyU	EPFL	DTU	PM	TU Delft	TU Wien	CalPoly	МГСУ
Маркетинг	Привлечение студентов в строительство	✓	✓	✓		✓	✓	!
	Привлечение строителей в доп. образование	✓	✓				✓	!
Методики обучения	Изучение управления проектами	✓	✓	✓	✓	✓	✓	!
	Преподавание ИТ-решений, особенно ТИМ	✓	✓	!		✓	!	!
	Студентоцентричное обучение	✓		!		✓	!	
	Преподавание Lean construction							✓
	Использование VR	✓				✓		
	Преподавание Soft skills		✓			✓		✓
Трудоустройство	Привлечение практиков	✓		✓	✓		✓	✓
	Бесшовное трудоустройство	✓		✓		✓	✓	!



Лучшие практики зарубежных университетов сосредоточены на сфокусированном маркетинге, изучении современных дисциплин (урпвление проектами, ТИМ) и активном вовлечении экспертов-практиков в учебный процесс

