



ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
КОМПЛЕКС МОСКВЫ

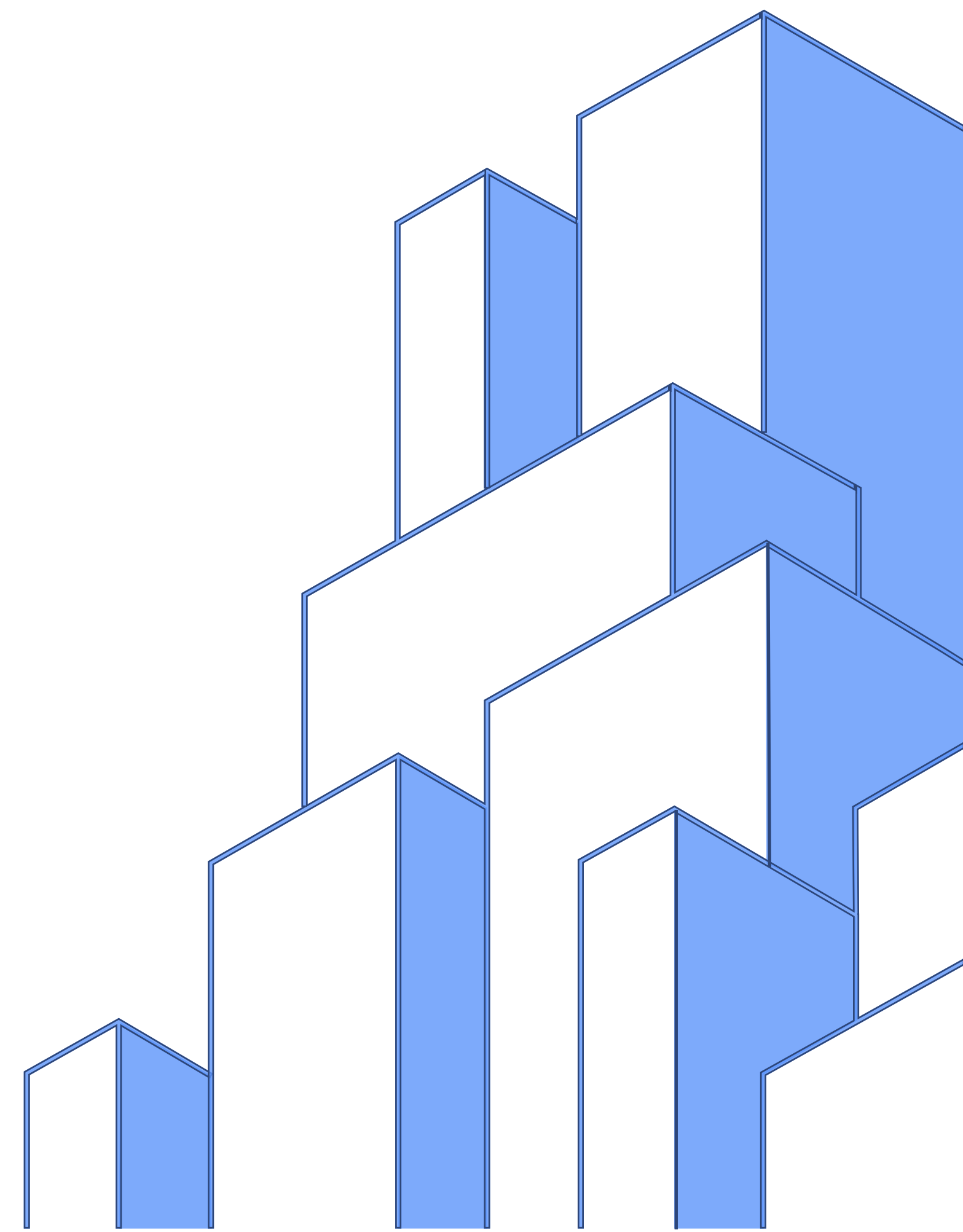


МОС
СТРОЙ
ИНФОРМ

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ: ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ И ОЖИДАЕМЫЕ ЭФФЕКТЫ

Звонарёва Елена Анатольевна,

Отраслевой эксперт, экс-советник Министра строительства и ЖКХ РФ,
Руководитель направления Стратегического развития
цифровых решений строительной отрасли ГБУ «Мосстройинформ»



Строительство и градостроительство будущего: эпоха интеллектуальной урбанистики

Новая парадигма развития

Цифровая трансформация строительной отрасли выходит на качественно новый уровень. Искусственный интеллект (ИИ) эволюционирует от вспомогательного инструмента к фундаментальному элементу системы, определяющему принципы создания и управления пространственной средой.

Три столпа новой парадигмы:



Гармоничное развитие

- Переход от экономической эффективности к устойчивому развитию
- Внедрение принципов “Зеленого ИИ”
- Создание социально-ориентированных пространств
- Экологическая интеграция в городской контекст



Коллаборативная среда

- Единое цифровое пространство для всех участников
- Беспристрастное управление процессами
- Повышение прозрачности взаимодействия
- Координация действий в реальном времени



Персонализированное проектирование

- Массовая кастомизация пространств
- Генеративный дизайн
- Адаптация под потребности пользователей
- Создание уникальных, но экономически эффективных решений

Перспективы развития

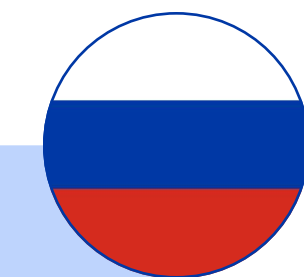
Формирование интеллектуальной строительной отрасли, характеризующейся:

- Повышенной безопасностью процессов
- Предсказуемостью результатов
- Ответственным подходом к ресурсам
- Интеграцией экологических принципов

Качество жизни станет **ключевым показателем успеха**, а не скорость строительства. Объекты будут создаваться как часть экосистем, гармонично сочетающих технологические инновации с человеко-ориентированным подходом.

Искусственный интеллект выступает **катализатором** этой трансформации, превращая традиционное строительство в сознательное созидание будущего, где технологии служат повышению благополучия общества и сохранению окружающей среды.

ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ: Кросс-отраслевое моделирование на прединвестиционной стадии



Описание тренда:

Применение ИИ для **комплексного анализа и симуляции проекта на самом раннем этапе**— до выделения инвестиций. Алгоритмы оценивают будущий объект не изолированно, а как часть городской экосистемы, **моделируя его взаимодействие с транспортными, энергетическими, социальными и экологическими системами**.

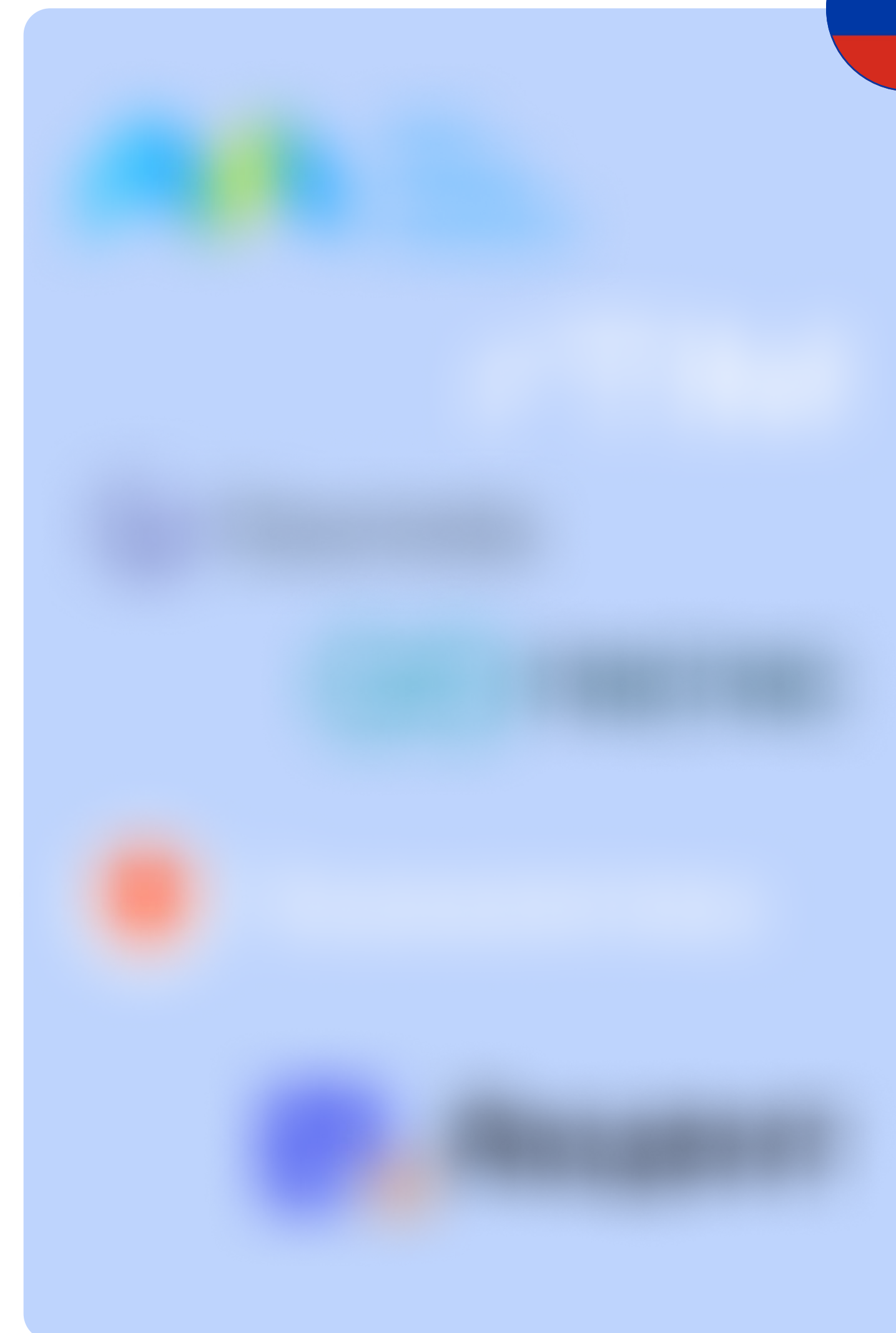
Это позволяет **прогнозировать нагрузку** на инфраструктуру, демографические изменения, экономические эффекты и риски, **обеспечивая гармоничную интеграцию** нового объекта в городскую среду и избегая серьезных ошибок планирования.

Проблемы которые решает:

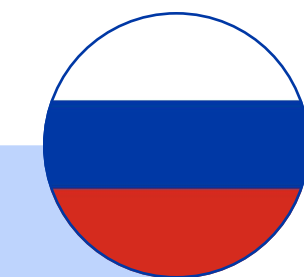
- Принятие инвестиционных решений на основе неполных данных и устаревших методов
- Негативное воздействие новых объектов на существующую инфраструктуру и качество жизни
- Риск создания «точечных» объектов, ухудшающих урбан-среду, а не улучшающих ее

Примеры реализации:

- Оценка ESG-факторов: Автоматический анализ проекта на соответствие критериям устойчивого развития (экология, социальное воздействие, корпоративное управление).
- Симуляция пешеходных потоков и общественных пространств: проектирование комфортной среды на основе моделирования поведения людей.



ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ: Генеративное проектирование и автоматизированная экспертиза



Описание тренда:

Разработка ИИ-систем, которые могут **моментально анализировать тысячи страниц** постоянно меняющихся градостроительных регламентов, норм противопожарной безопасности, СанПиНов и технических условий. **Полностью автоматизированный процесс создания и проверки проектной документации.** ИИ-алгоритмы, учитывая архитектурные нормы, данные геодезии, стоимость материалов и целевые показатели энергоэффективности, генерируют **множество оптимальных вариантов планировочных и конструктивных решений.**

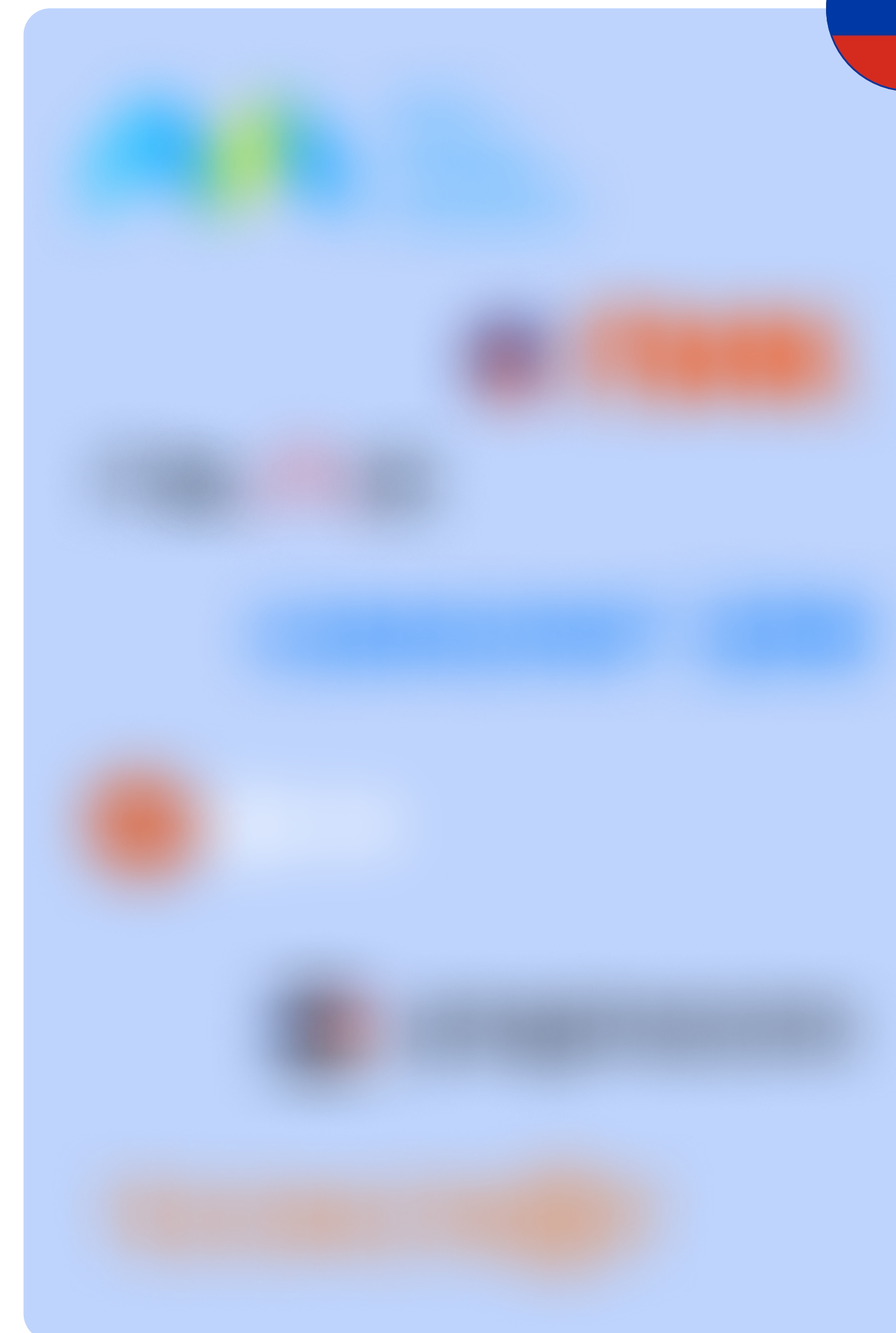
Далее система **автоматически проводит экспертизу проектов на наличие коллизий и соответствие регламентам**, кратно сокращая цикл проектирования и минимизируя риски дорогостоящих ошибок на стадии строительства.

Проблемы которые решает:

- Длительные сроки и высокая стоимость ручного проектирования и экспертизы
- Субъективность и неоптимальность решений, обусловленные человеческим фактором
- Критические ошибки и коллизии, обнаруживаемые на поздних стадиях, ведущие к переделкам и срыву сроков
- Сложность и объем нормативной документации
- Человеческие ошибки при трактовке норм, ведущие к отказам в согласовании
- Консервативность проектов из-за страха нарушить труднопроверяемое правило

Примеры реализации:

- Генерация BIM-моделей: Автоматическое создание и обновление информационных моделей зданий на основе исходных данных и изменений в проекте.
- Оптимизация спецификаций: Автоматический подбор материалов и оборудования с учетом их стоимости, доступности и экологичности.



ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ: Единое цифровое пространство для коллаборации

Описание тренда:

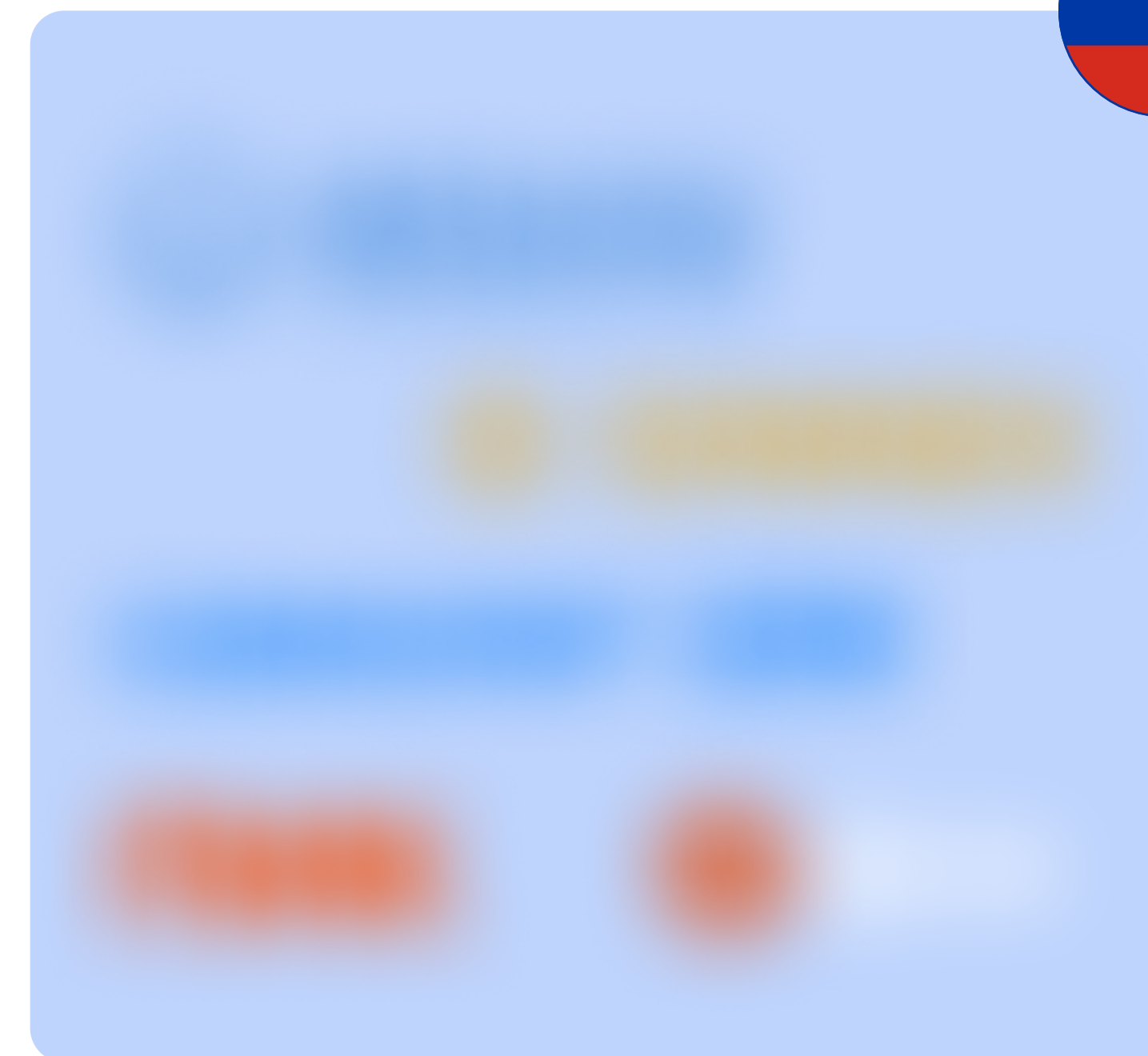
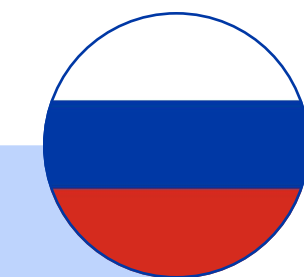
Формирование централизованных платформ на основе ИИ, которые **объединяют всех участников проекта** (заказчик, проектировщики, подрядчики, поставщики, регуляторы) в общей среде данных. ИИ выступает ядром системы: обеспечивает **бесшовный обмен информацией**, **автоматизирует процессы согласования и отчетности**, **отслеживает KPI в реальном времени**, **управляет рисками** и выдает рекомендации по оптимизации работы. Это превращает разрозненный проект в слаженный цифровой организм.

Проблемы которые решает:

- Разрозненность данных и коммуникаций между участниками, ведущая к ошибкам и задержкам
- Непрозрачность процессов принятия решений и хода выполнения проекта
- Высокая административная нагрузка и рутинная работа по согласованию

Примеры реализации:

- Умные контракты (Smart-контракты): автоматическое исполнение платежей и фиксация обязательств при наступлении определенных условий, прописанных в BIM-модели и отслеживаемых ИИ (например, оплата по факту завершения этапа, зафиксированного компьютерным зрением)



ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ:

Умная строительная площадка и непрерывность снабжения

Описание тренда:

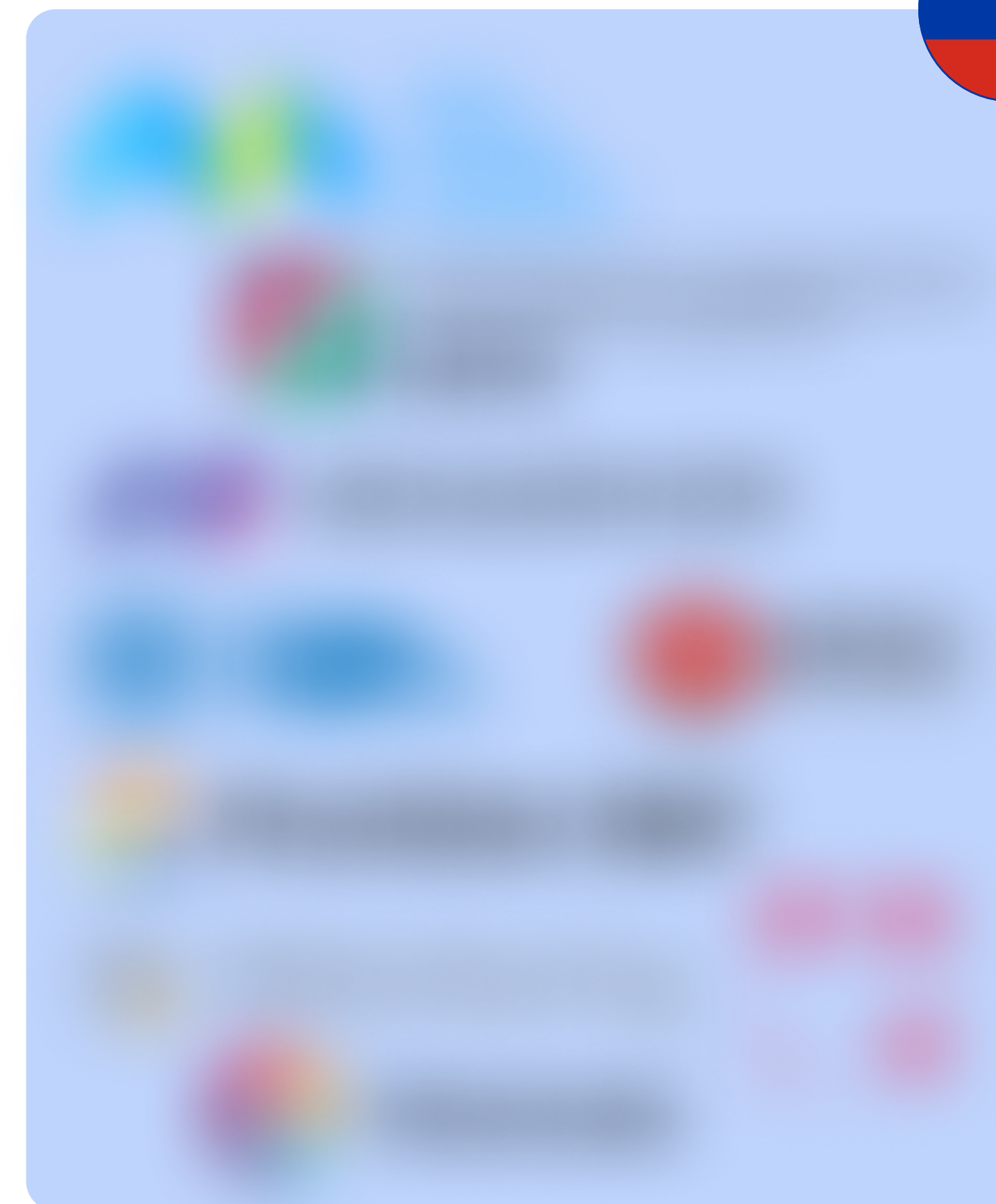
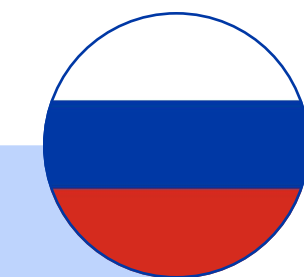
Создание киберфизических систем, где ключевые процессы на стройплощадке управляются искусственным интеллектом. **Компьютерное зрение** в реальном времени отслеживает прогресс (сравнивая 3D-сканы с BIM-моделью), контролирует **соблюдение техники безопасности** (анализ видеопотока на наличие касок, нахождение в опасных зонах) и фиксирует инциденты. ИИ-системы **оптимизируют логистику**, **управляют автономной техникой** (роботы-укладчики, дроны-инспекторы) и **корректируют графики работ**, прогнозируя задержки из-за погоды или срывов поставок.

Проблемы которые решает:

- Высокий уровень травматизма и рисков, связанных с человеческим фактором.
- Низкая производительность, частые задержки и перерасход бюджета из-за неоптимального управления.
- Непрозрачность хода работ и сложность оперативного контроля качества.

Примеры реализации:

- Автономная строительная техника: Самосвалы, бульдозеры и краны, работающие под управлением ИИ по заданным цифровым картам.
- Роботизированное строительство: Использование роботов-манипуляторов для выполнения монотонных или опасных задач (кладка кирпича, сварочные работы).



ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ:

Предиктивные городские системы и управление активами

Описание тренда:

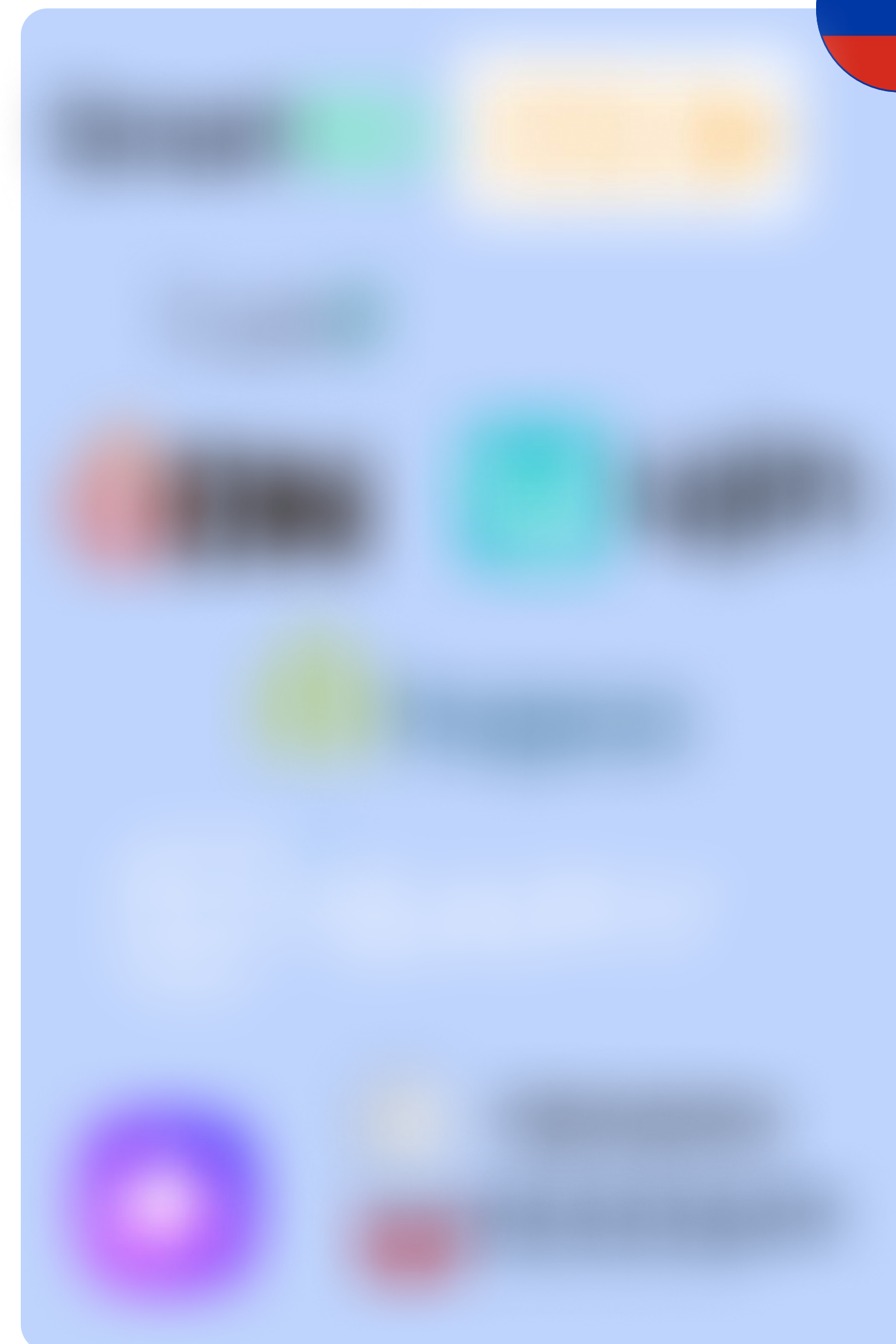
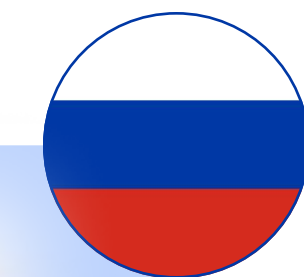
Сквозное использование ИИ **для прогнозного управления** на всех этапах жизненного цикла объекта. Датчики IoT и алгоритмы машинного обучения предсказывают **износ конструкций и инженерных систем здания** (лифты, HVAC), инициируя **техническое обслуживание до возникновения аварии**. На городском уровне ИИ оптимизирует **маршруты вывоза мусора**, **распределяет нагрузки в энергосетях** и управляет транспортными потоками, повышая общую эффективность и устойчивость городского хозяйства.

Проблемы которые решает:

- Реактивный подход к обслуживанию, ведущий к высоким затратам на аварийный ремонт
- Неэффективное использование энергетических и коммунальных ресурсов
- Отсутствие инструментов для долгосрочного планирования развития территории
- Накопленные данные не учитываются при создании новых объектов и при прединвестиционной проработке

Примеры реализации:

- Цифровой двойник района/города: виртуальная копия, позволяющая моделировать сценарии (эвакуация, нагрузка на инфраструктуру) и принимать обоснованные управленческие решения.
- Прогнозное управление водными ресурсами: мониторинг состояния трубопроводов и прогнозирование прорывов и т.д.



ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ:

Оптимизация цепочек поставок и логистики

Описание тренда:

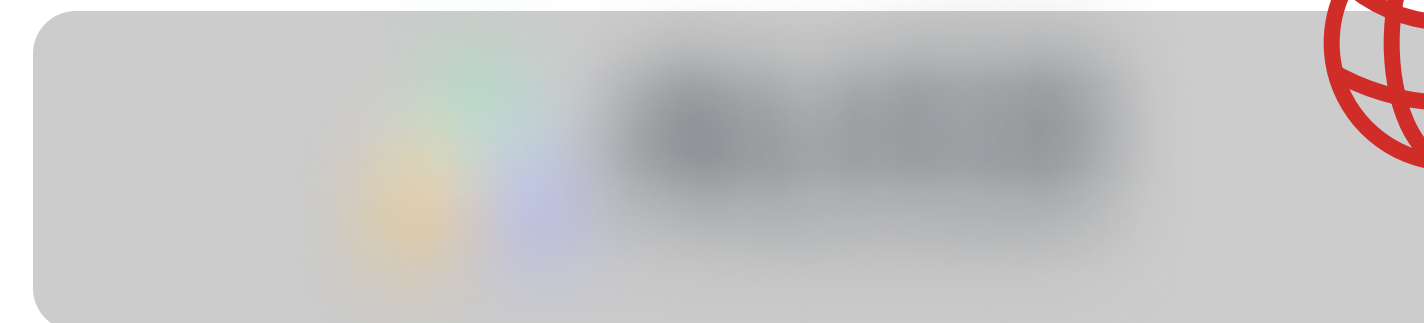
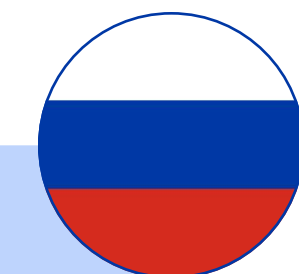
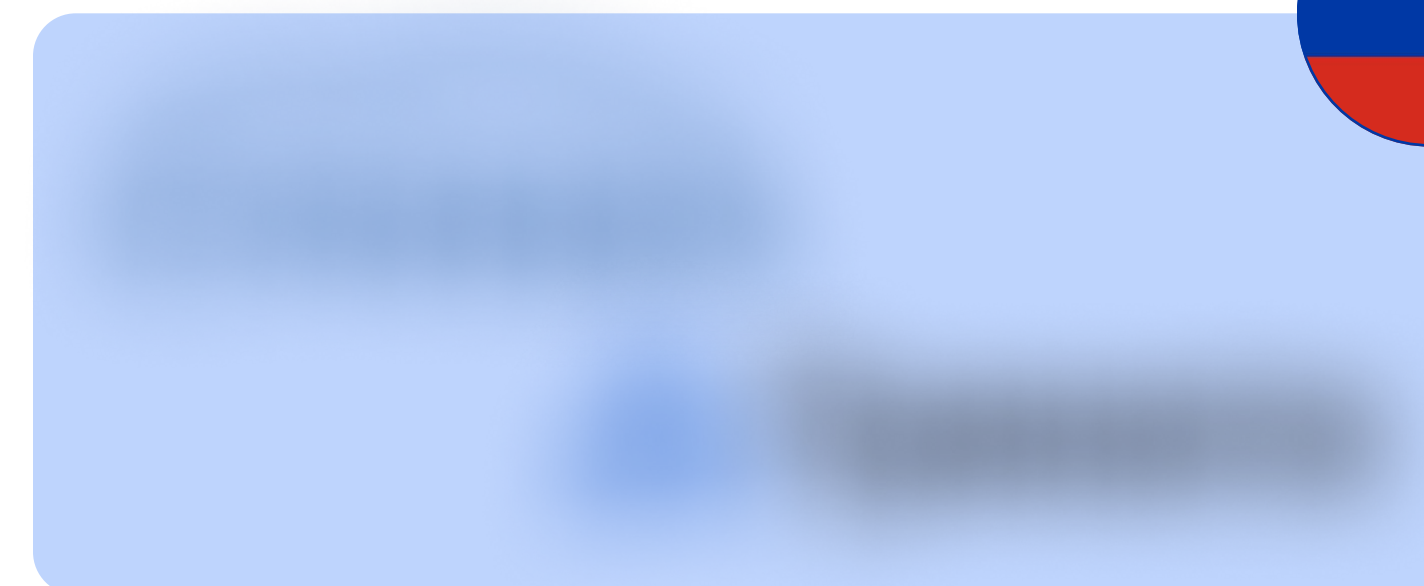
Применение предиктивной аналитики для **управления сложнейшими цепочками поставок** в строительстве. ИИ будет предиктивно прогнозировать (срывы поставок, геополитические риски, колебания цен), **автоматически находить альтернативных поставщиков**, оптимизировать маршруты доставки и **управлять складскими запасами** в режиме реального времени, **предотвращая простои** на площадке из-за отсутствия материалов.

Проблемы которые решает:

- Высокая волатильность цен и дефицит критически важных материалов.
- Непредсказуемые задержки в логистических цепочках.
- Ручное управление закупками, ведущее к ошибкам и излишкам на складе.

Примеры реализации:

- Автоматизированные системы закупок, адаптированные под строительную отрасль
- Предиктивные модели спроса: ИИ прогнозирует потребность в материалах на основе графика работ и внешних данных



Персонализация массового жилья и социальных объектов

Описание тренда:

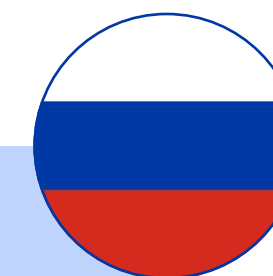
Использование генеративного дизайна для **преодоления конфликта между типизацией** (которая снижает стоимость) и потребностью в уникальных, **персонализированных пространствах**. ИИ будет создавать тысячи вариаций планировок квартир и планов этажей социальных объектов в рамках заданных технико-экономических параметров, позволяя **на ранней стадии выбирать конфигурацию помещений, отделку и инженерные решения**, которые лучше всего подходят их образу жизни, **без радикального увеличения стоимости проекта**

Проблемы которые решает:

- Однообразие и негибкость массового жилищного строительства
- Высокая стоимость индивидуального проектирования
- Неудовлетворенность покупателей типовыми планировками
- Высокие затраты на реализацию уникальных социальных объектов

Примеры реализации:

- Платформы позволяющие работать с квартирографией



ОЖИДАЕМЫЕ ТРЕНДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

ИИ для устойчивого строительства и декарбонизации (“Зеленый ИИ”)

Описание тренда:

ИИ станет ключевым инструментом для достижения целей ESG (экология, социальная ответственность, корпоративное управление) и перехода к углеродно-нейтральному строительству. Алгоритмы будут **рассчитывать углеродный след проекта** на всех этапах — от производства материалов и логистики до эксплуатации и сноса здания. Это позволит **автоматически подбирать низкоуглеродные материалы и технологии, оптимизировать энергобаланс** и выбирать наиболее экологически устойчивые проектные решения.

Проблемы, которые решает:

- Высокий уровень выбросов CO₂ в строительной отрасли (до 40% глобальных выбросов).
- Сложность ручного расчета и управления углеродным следом проектов.
- Давление со стороны регуляторов и инвесторов, требующих соблюдения принципов устойчивого развития.

Примеры реализации:

- Платформы типа «Building Transparency» (Tally, EC3), использующие ИИ для анализа данных о выбросах материалов.
- Генеративный ИИ для Оценки Жизненного Цикла: Автоматический подбор материалов и конструкций для минимизации экологических последствий.

ИИ для управления наследием и реконструкцией

Описание тренда:

Применение ИИ и машинного обучения для **работы с существующей застройкой**, особенно с объектами культурного наследия и в условиях плотной городской среды. Алгоритмы **анализируют данные лазерного сканирования** и фотограмметрии для **создания высокоточных цифровых двойников исторических зданий**, оценивают степень их износа, прогнозируют остаточный ресурс и **моделируют варианты деликатной интеграции новых элементов** в историческую ткань.

Проблемы, которые решает:

- Сложность обследования и документации объектов со сложной геометрией и дефектами.
- Риск повреждения исторических объектов при реконструкции из-за недостатка данных.
- Отсутствие точных цифровых моделей для большинства существующих зданий.

Примеры реализации:

- ИИ для анализа данных: автоматическое распознавание конструктивных элементов, дефектов и искажений по данным 3D-сканирования.
- Генеративные алгоритмы для реставрации: предложение вариантов восстановления утраченных элементов фасадов на основе анализа аналогов.

ИИ для человеко-ориентированной среды

Описание тренда:

Фундаментальный сдвиг от технократического подхода к **созданию городов для людей**. ИИ анализирует большие данные о реальном поведении, перемещениях и потребностях жителей (анонимизированные данные с мобильных устройств, опросы), **моделируя сценарии развития общественных пространств**. Это позволяет проектировать и развивать Урбан-среду, которая **повышает комфорт, безопасность, социальную связанность** и общее качество жизни, делая главным KPI не экономическую эффективность, а **человеческое благополучие**.

Проблемы, которые решает:

- Создание «умных», но бездушных и неудобных для жизни городов.
- Отрыв планировочных решений от реальных потребностей горожан.
- Сложность оценки нематериальных метрик, таких как «комфорт» или «привлекательность среды».

Примеры реализации:

- Генеративный дизайн общественных пространств: Создание вариантов благоустройства, максимизирующих пешеходный трафик и социальные взаимодействия.
- Персональные городские сервисы: Использование ИИ для адаптации городской среды под потребности конкретного человека (например, настройка режима работы светильников и переходов для людей с ограниченными возможностями).



Telegram: @zvonnarevaea

Звонарёва Елена Анатольевна,

Отраслевой эксперт,
экс-советник Министра строительства и ЖКХ РФ,

Руководитель направления Стратегического развития
цифровых решений строительной отрасли ГБУ
“Мосстройинформ”



ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
КОМПЛЕКС МОСКВЫ



МОС
СТРОЙ
ИНФОРМ

Звонарёва Елена Анатольевна,

Отраслевой эксперт, экс-советник Министра строительства и ЖКХ РФ,
Руководитель направления Стратегического развития
цифровых решений строительной отрасли ГБУ «Мосстройинформ»



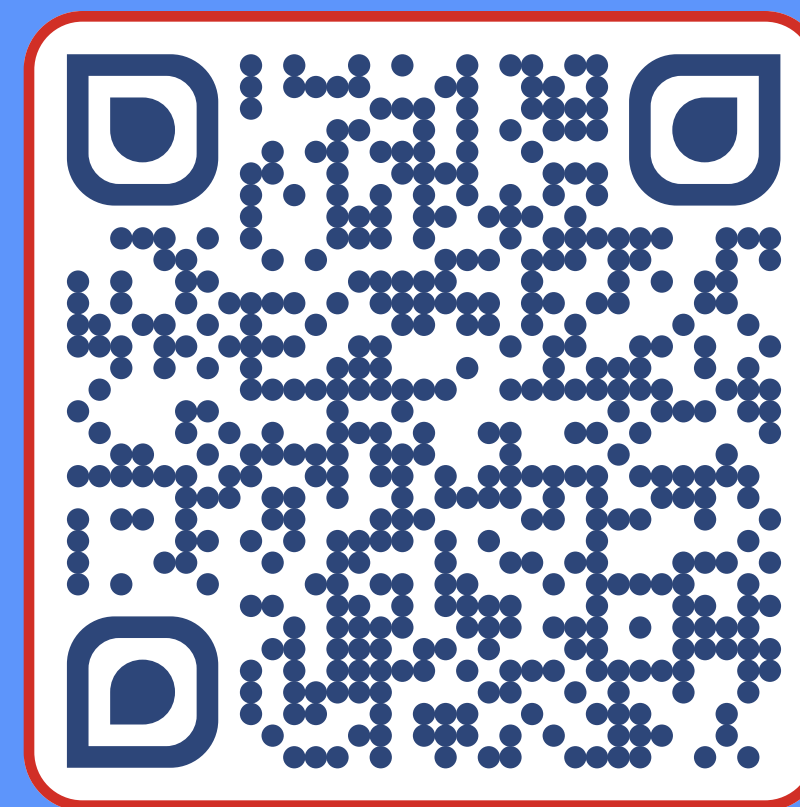
Звонарёва.
ОНЛАЙН

t.me/zvonaelena



БУКВАМИ
О ЦИФРЕ

t.me/bukvamiocifre



ПОЛНАЯ ВЕРСИЯ
ПРЕЗЕНТАЦИИ

