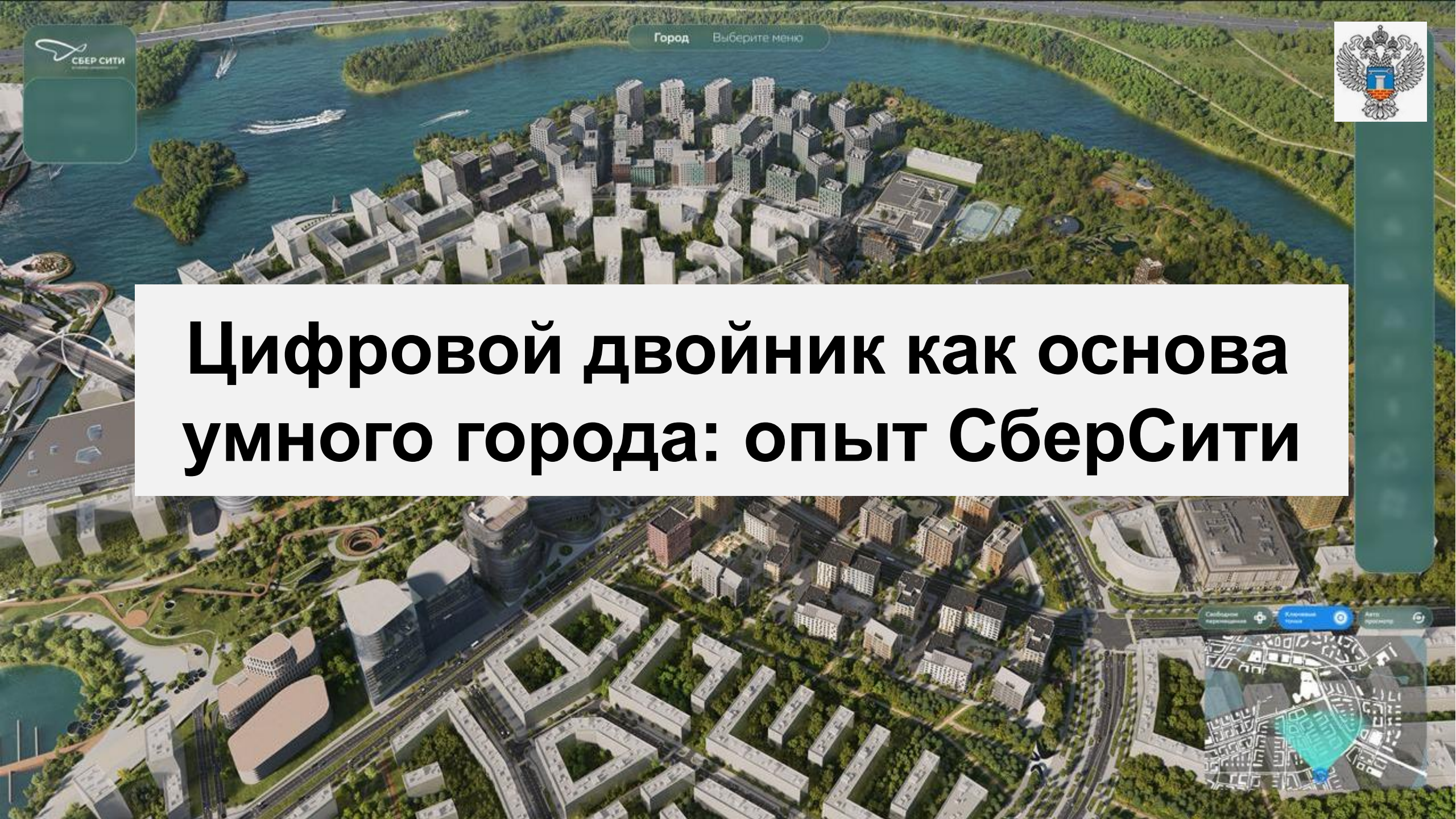


Цифровой двойник как основа умного города: опыт СберСити

Самое важное из первых двух частей

Для тех, кто решил подключиться только на финальный выпуск

Я всё равно хочу чтобы вы кое-что поняли

Проблема модного термина

Определение (McKinsey)

Цифровой двойник — это **цифровое представление** физического объекта, которое всегда рассматривается **в его среде**.

Ключевые аспекты:

- Он связан с **реальными источниками данных** (например, датчиками IoT).
- Он способен **обновляться в режиме реального времени**.

Это не просто модель, это "живой" организм.





Различия между моделью и ЦД

ЭТО НЕ ДВОЙНИК

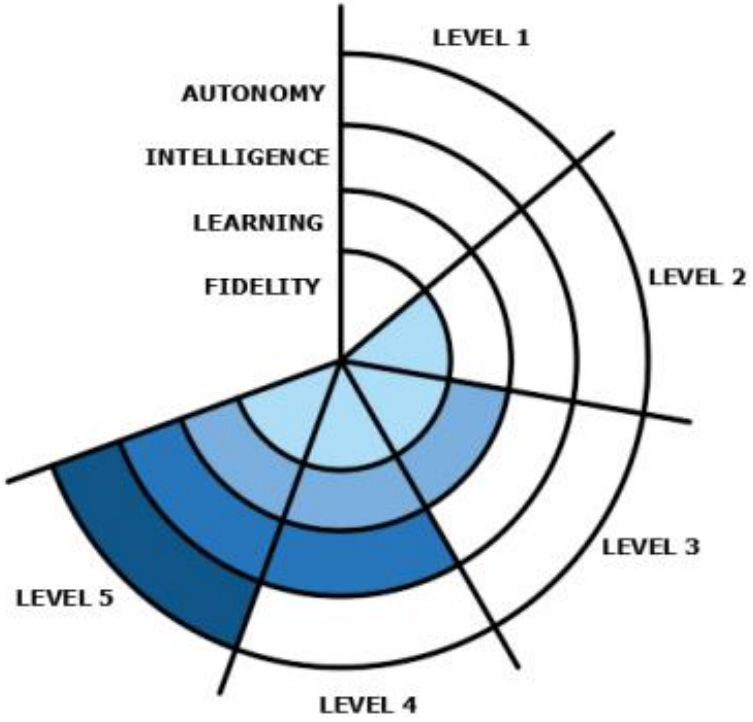
- Статический 3D BIM-контент
- CAD-чертеж
- Разовая симуляция процесса
- Дашборд без обратной связи

Это ценные инструменты, но они не являются Цифровыми Двойниками.

Иерархия данных (MDPI)

- Цифровая Модель:
  Нет автоматической связи. Данные вводятся вручную (напр., BIM-модель).
- Цифровая Тень:
  Односторонний поток данных. Датчики на объекте обновляют модель.
- Цифровой Двойник:
  Двусторонний поток данных. Модель получает данные с объекта И может отправлять команды обратно.

Модель зрелости ЦД (ARUP/MDPI)



Название	Описание
Уровень 1. Дескриптивный (Descriptive)	**Статическая 3D-модель (BIM).** Модель служит для визуализации и хранения информации. Нет автоматической связи с реальным объектом. Данные вводятся вручную.
Уровень 2. Информационный (Informative)	**Модель + Мониторинг.** Модель связана с датчиками на объекте (IoT). **Односторонний поток данных.** Двойник сообщает о текущем состоянии, но не анализирует и не предсказывает.
Уровень 3. Предиктивный (Predictive)	**Прогноз + Симуляция.** Двойник использует аналитику и алгоритмы машинного обучения для прогнозирования будущих состояний (например, износ оборудования, пиковая нагрузка). Используется для сценариев "Что, если?".
Уровень 4. Предписывающий (Prescriptive)	**Оптимизация и Рекомендация.** Двойник не просто предсказывает, но и предлагает оптимальные решения для достижения бизнес-цели (например, "отключите насос А, чтобы сэкономить 10% энергии, не влияя на температуру"). Требует двустороннего потока данных.
Уровень 5. Автономный (Autonomous)	**Полностью Автоматизированный.** Двойник самостоятельно принимает и исполняет решения в рамках установленных правил (замкнутый цикл). Человеческое вмешательство требуется только для утверждения критических изменений.

О проекте СберСити

Для контекста

ЛОКАЦИЯ ПРОЕКТА

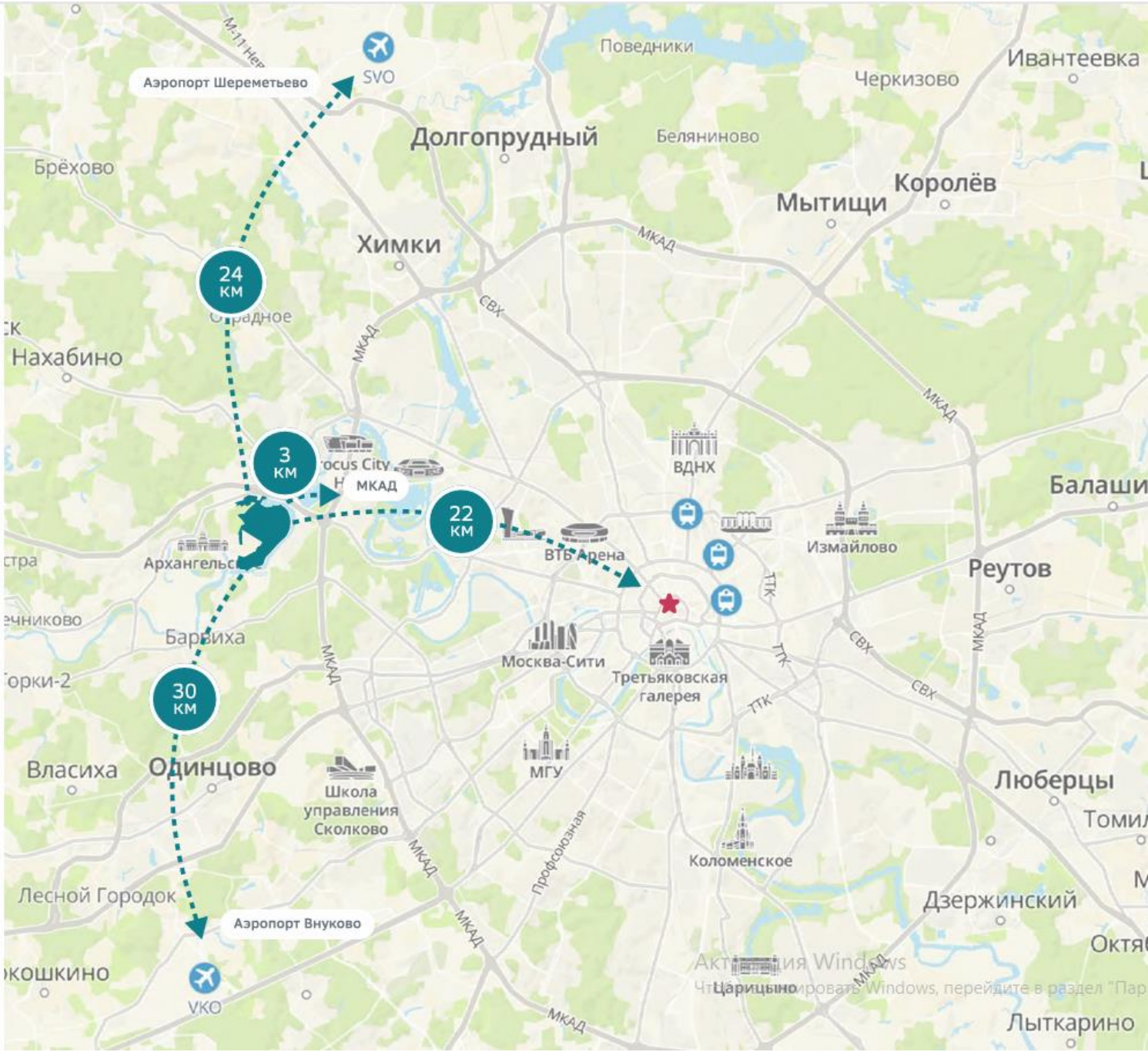
Территория входит в состав ЗАО г. Москвы

3 км

до МКАД

22 км

до центра Москвы



Основные ТЭПы

461 га
природной территории в ЗАО г. Москвы

30 га
Рублёво-Архангельский пруд

5 млн м²
недвижимости

4 млн м²
наземная площадь недвижимости

2,5 млн м²
жилья

837 тыс. м²
офисов

8
школ

16
детских садов

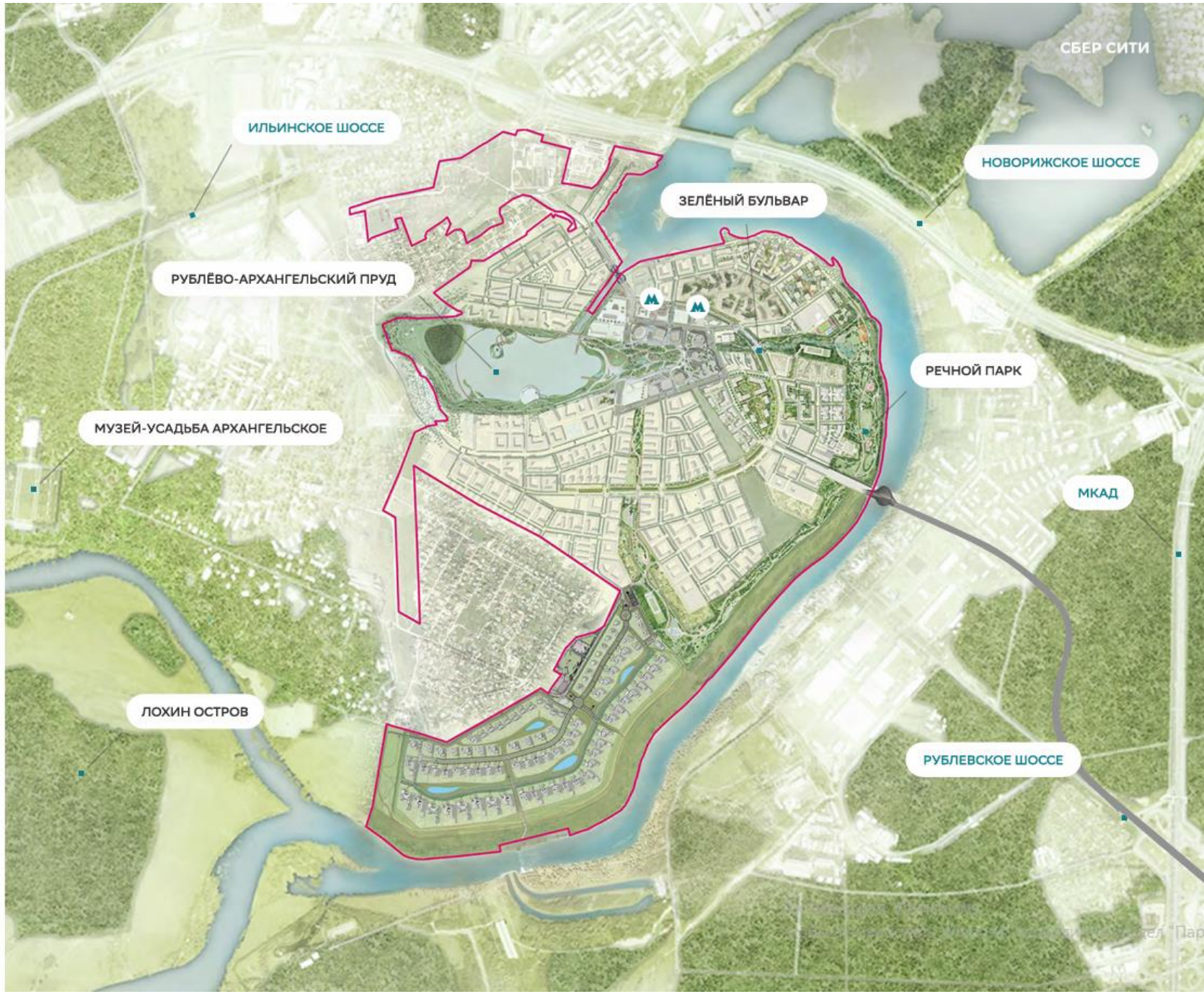
2
поликлиники

65 тыс.
жителей

70 тыс.
сотрудников

Территория Рублёво-Архангельское — первая в России и крупнейшая в мире территория, создаваемая по стандартам LEED ND*.

* Мы интегрировали ключевые продуктовые стандарты LEED ND, а также национальных программ сертификации — CLEVER и «ДОМ.РФ» — в наш собственный продуктовый стандарт.



СБЕР СИТИ

Технологии умного города

Умный дом

Энергоменеджмент

Вакуумное мусороудаление
и инфраструктура для сортировки



Умная безопасность

Единый центр эксплуатации
территории

Зелёные технологии

и это ещё не всё...

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "П

Умная энергетика в СберСити

Основная концепция

01 Энергоцентры как альтернатива котельной

02 Энергоцентры как альтернатива кондиционерам

03 Зелёная генерация и накопители энергии

Экологический эффект

↓ выбросов CO_2 ↓ выбросов NO_x

30 % 45 %



Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "П

Энергоэффективность

Энергоцентры

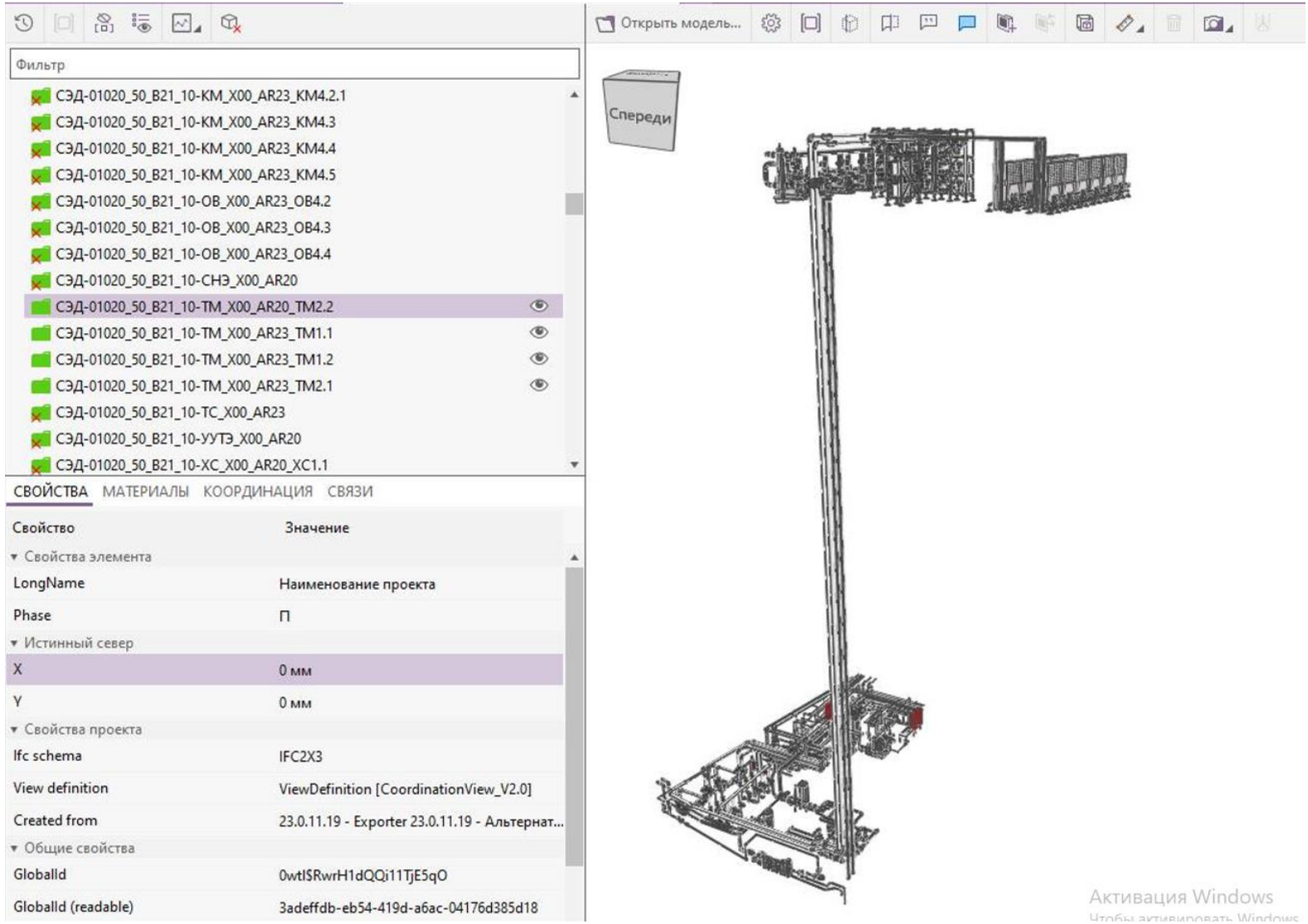
Декомпозированные источники центрального теплоснабжения

Проблемы:

- источник центрального теплоснабжения далеко, подключение долго и дорого.
- строить свою ТЭЦ/котельную неэффективно

«Разобрали котельную на части, сделали котлы чуть меньше и приблизили их к источникам потребления»

«Источник энергии, находящийся близко к потребителю может быстро адаптироваться под разные условия и режимы»



Активация Windows

Модель энергоцентра

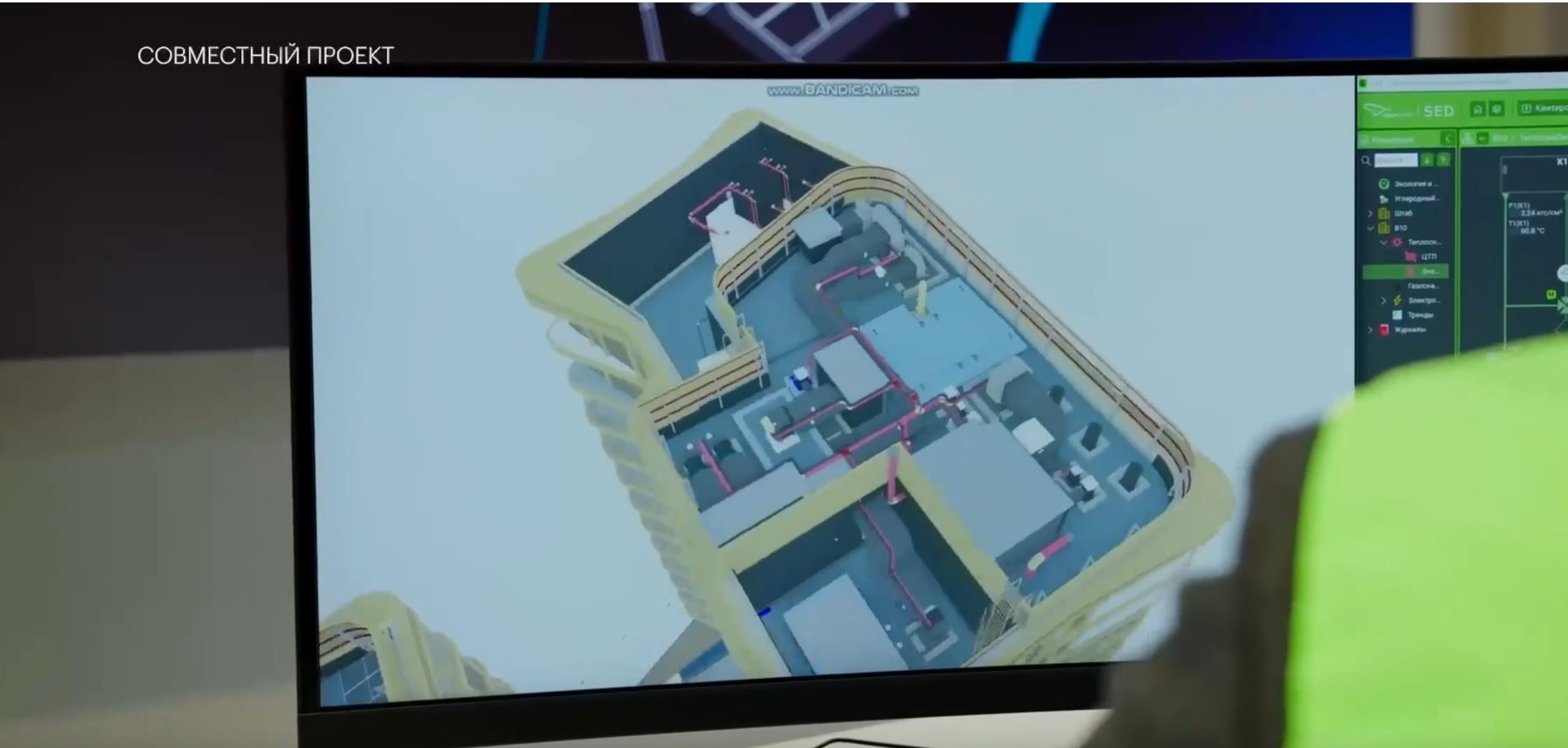


Фото энергоцентра









СБЕР СИТИ

Применение ФЭМ в СберСити: штаб строительства

3200 м²
Штаб строительства

107,8 МВт*ч
Выработка энергии в год

40 лет
Срок службы

139,7 кВт
Первая солнечная электростанция

Прогноз в год

39 тонн
Сокращение выбросов парниковых газов

→

4 333
Высаженных клена

Актуальные данные на 30.06.2025 г.

55,2 тонны
Сокращение выбросов парниковых газов

→

6 135
Высаженных клёнов

В летнее время объём выработанной ФЭМ электроэнергии покрывает

≈ 50 %
суточной потребности в электроэнергии

В часы наибольшей солнечной активности соотношение выработки от ФЭМ и потребления из внешней сети составляет

90/10

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "П

Умная квартира СберСити

Разработано совместно со «SberDevices»

AI помощник «Салют»



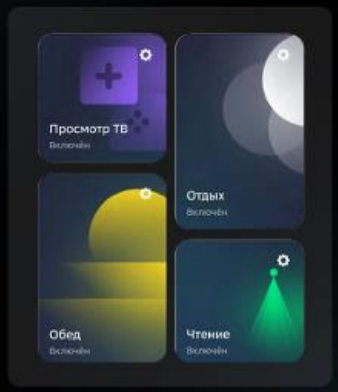
Сценарные кнопки
и выключатели



Мобильное приложение



Сценарное управление

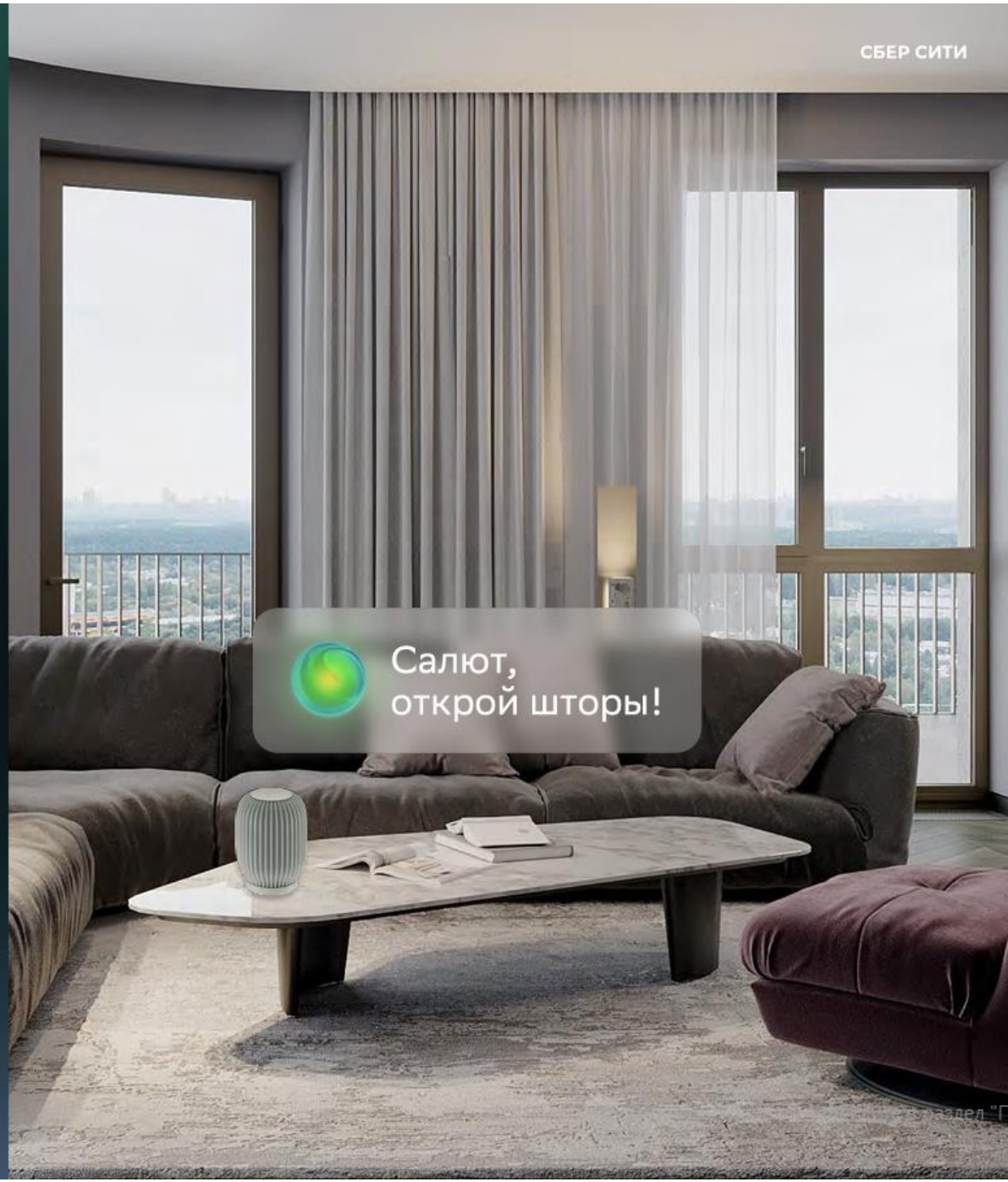


Комфорт

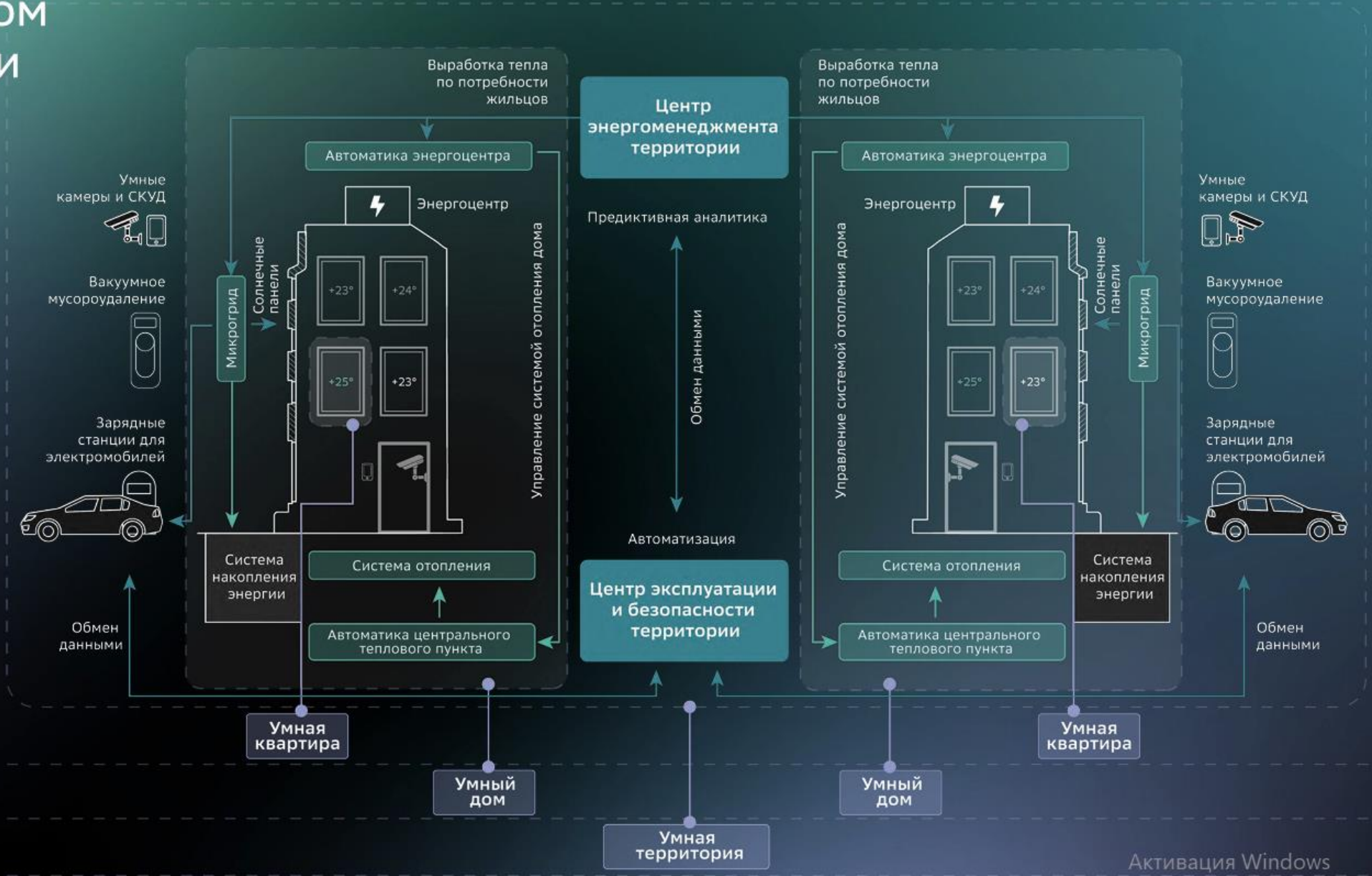
Надёжность

Безопасность

Расширение
функционала

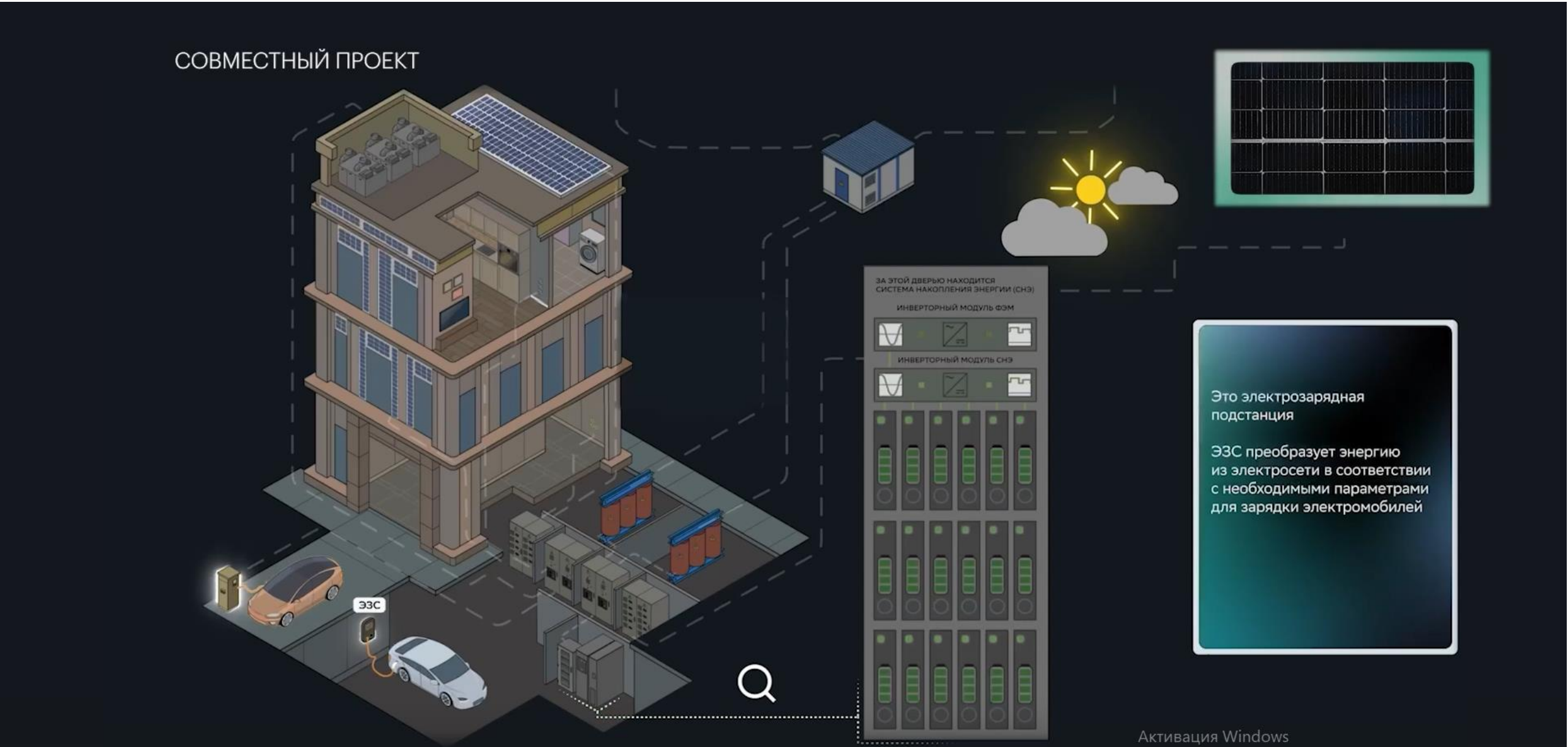


Умный дом СберСити



Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "П

Система накопления электроэнергии



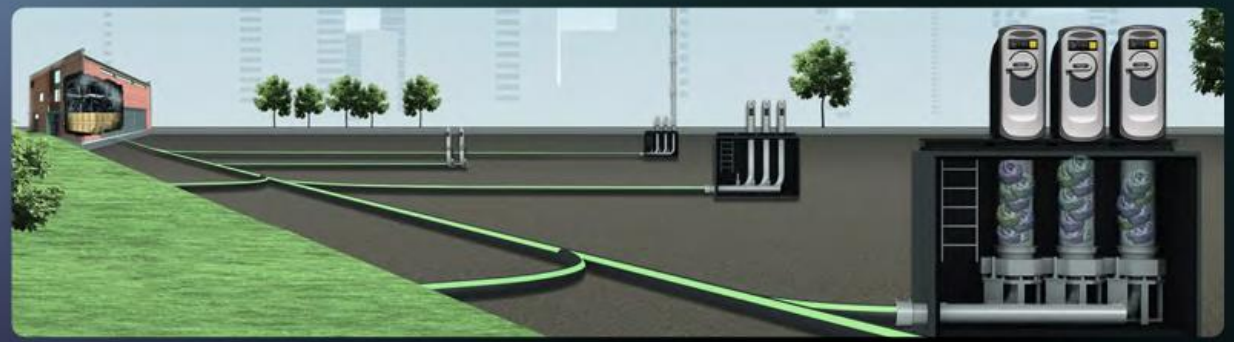
Активация Windows

СБЕР СИТИ

Система вакуумного мусороудаления

4 станции сбора отходов

18 км сетей подземных трубопроводов





Инфраструктура для многопоточной сортировки

- Пластик
- Металл
- Стекло
- Крупногабаритные отходы
- Бумага
- Органические отходы

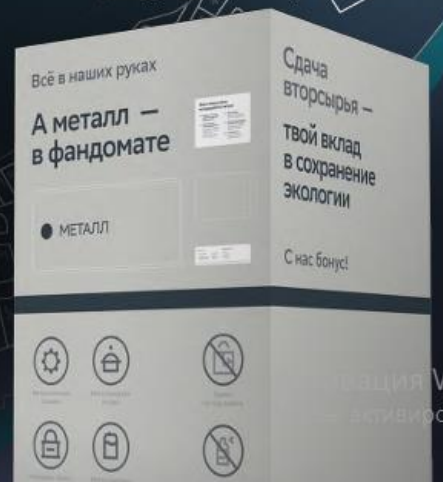
Инлет



Диспоузер



Фандомат



на 27 % меньше органического мусора

до 70 % отходов отправляется на переработку

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "П

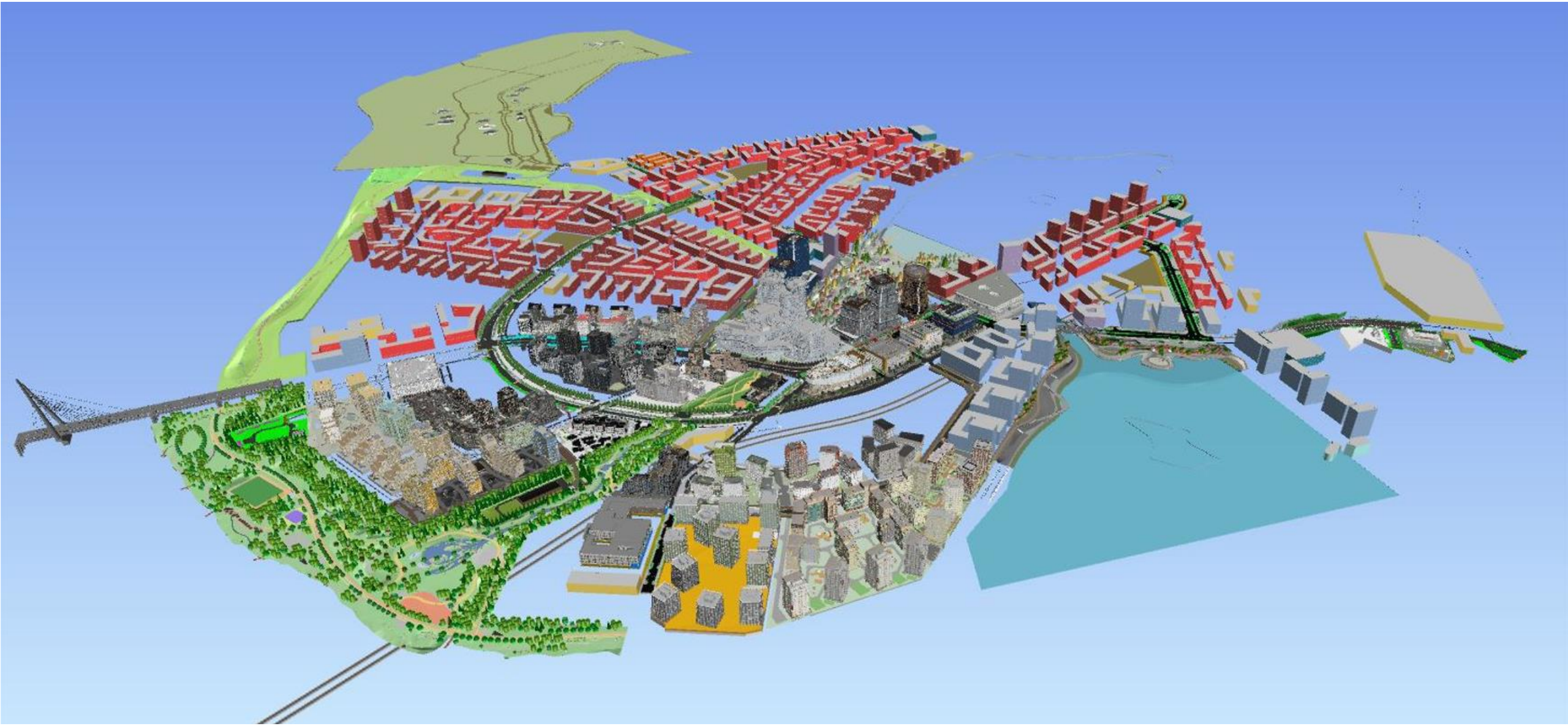
С чего мы начинали создавать наш ЦД

Первые шаги

Посмотреть на то, что у нас уже есть

- энергоменеджмент
- трансформаторные подстанции
- фотоэлектрические модули
- солнечные панели
- электрозарядные станции
- маркетинговые составляющие
- системы вакуумного мусороудаления, газоснабжения, электросети, канализаций, водопровода и связи
- управление умной квартирой
- смена погоды и времени суток
- интеграции со СКАДА, CRM и блокчейн платформой Андромеда

BIM-модели



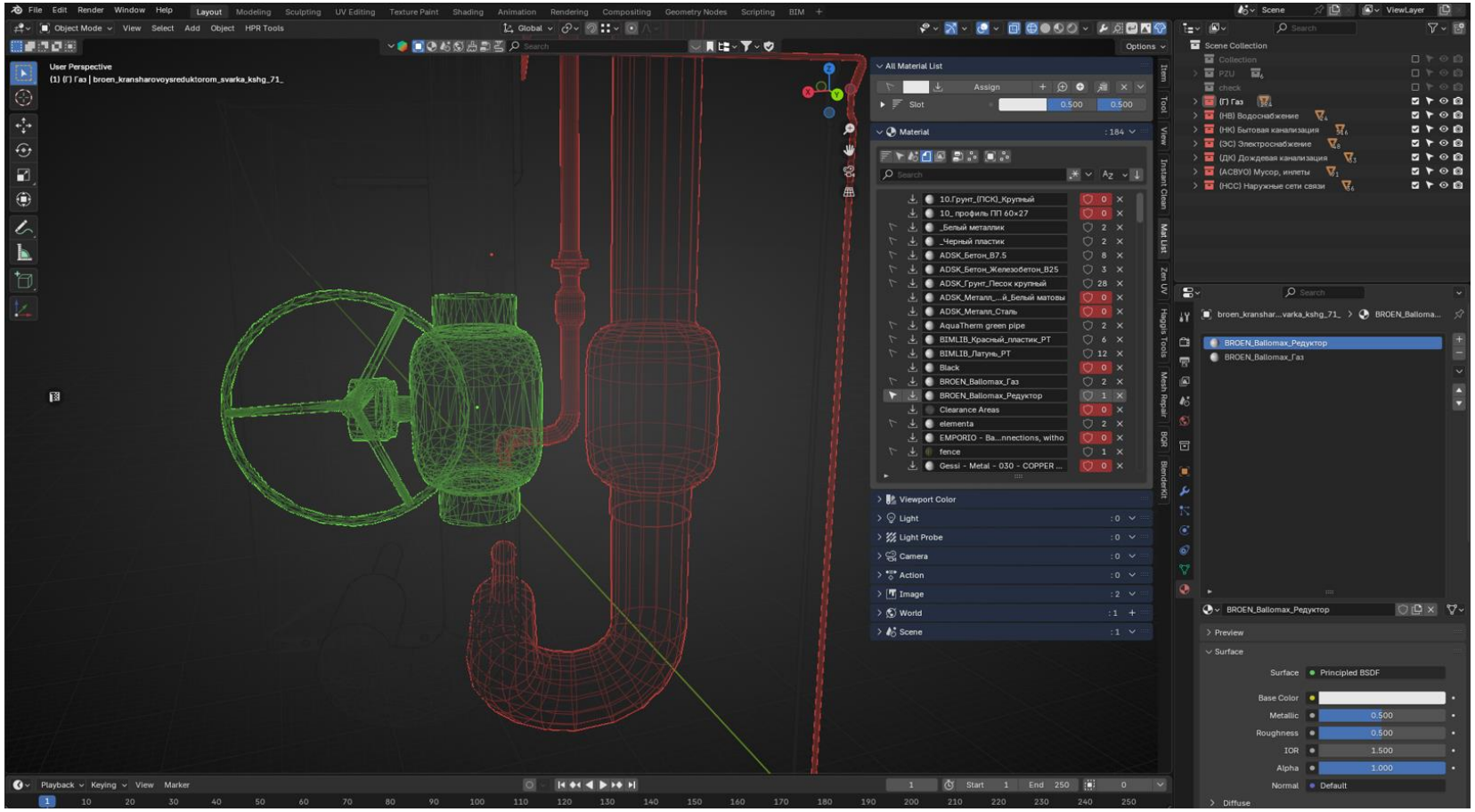
Использование BIM

Главная проблема BIM-моделей

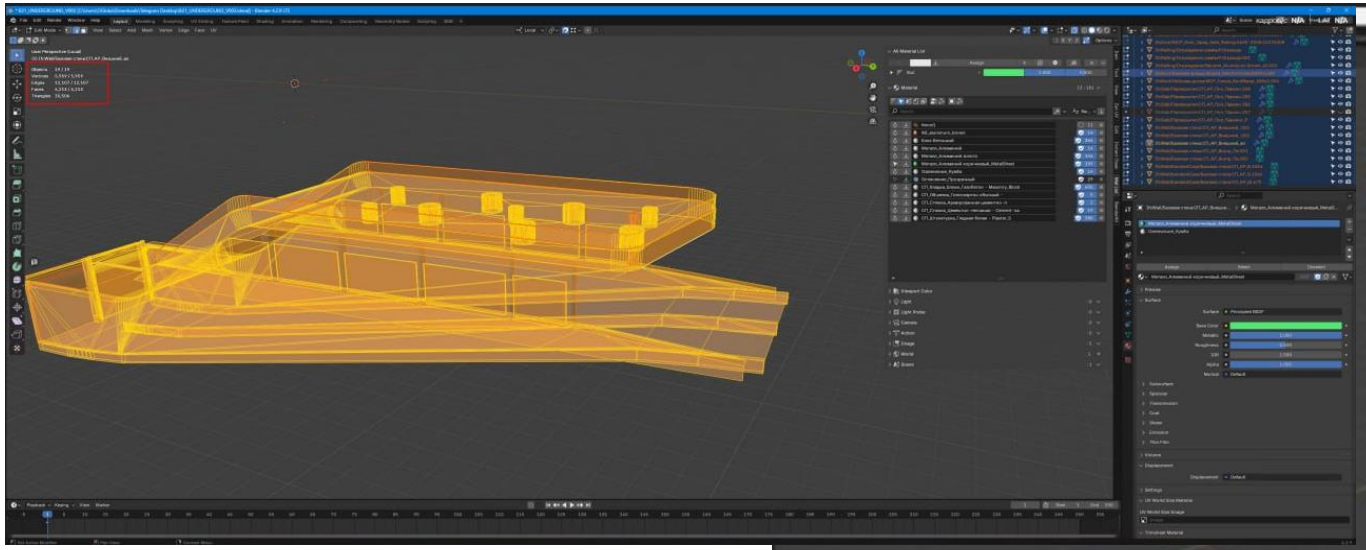
Невероятно отвратительное построение геометрии.

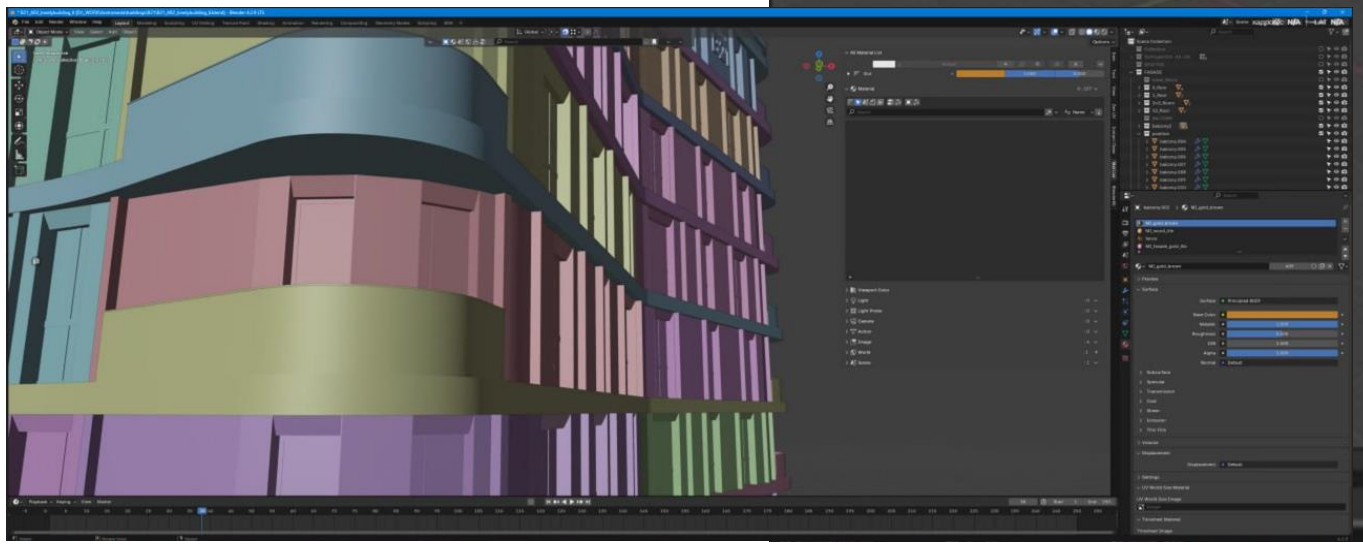
Для использования BIM-моделей их необходимо серьезно оптимизаровать.

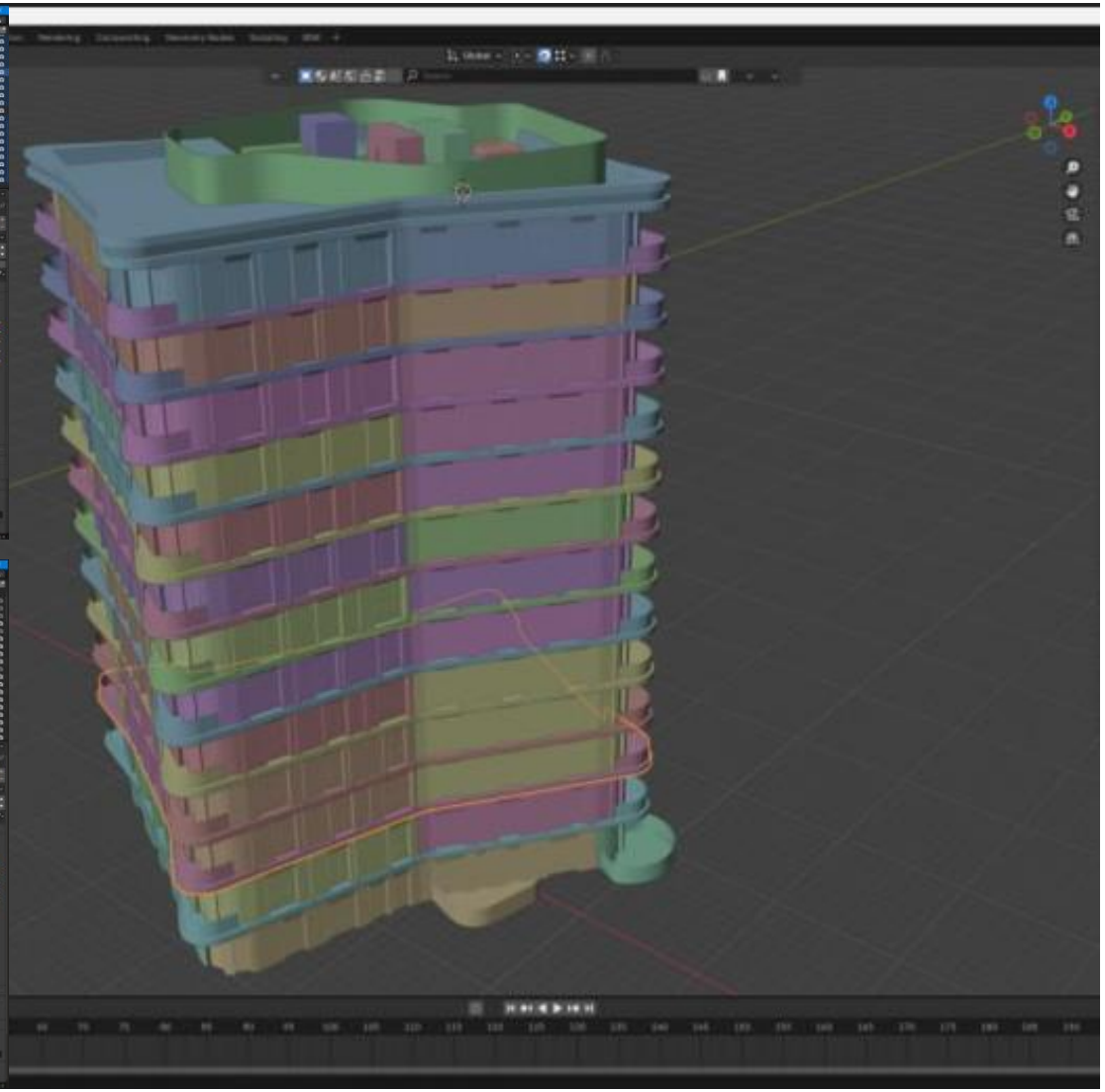
Существуют автотические средства, но с вероятностью в 70% часть элементов пропадает, а часть деформируется



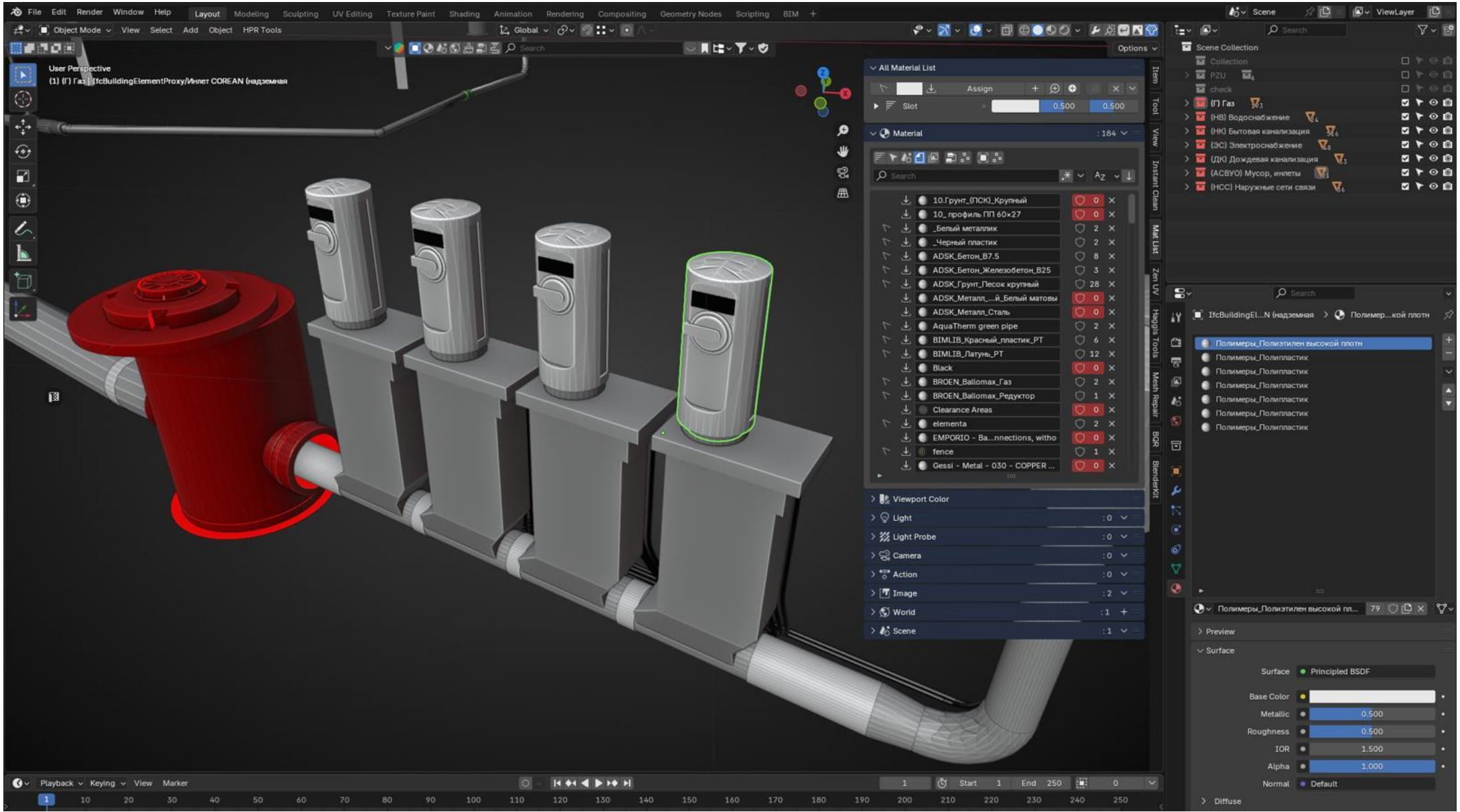
Потому мы взялись за оптимизацию...



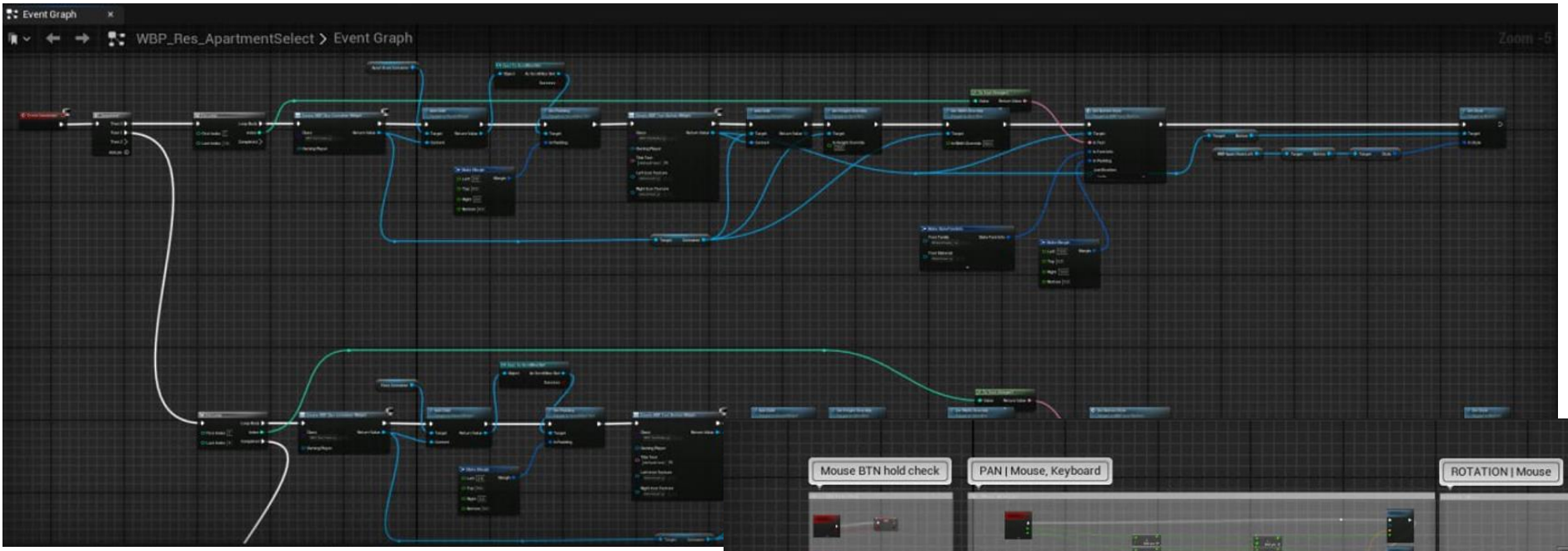




…и добились хороших результатов



Параллельно мы занялись интеграциями с IoT и Андромеда



Расшифровка

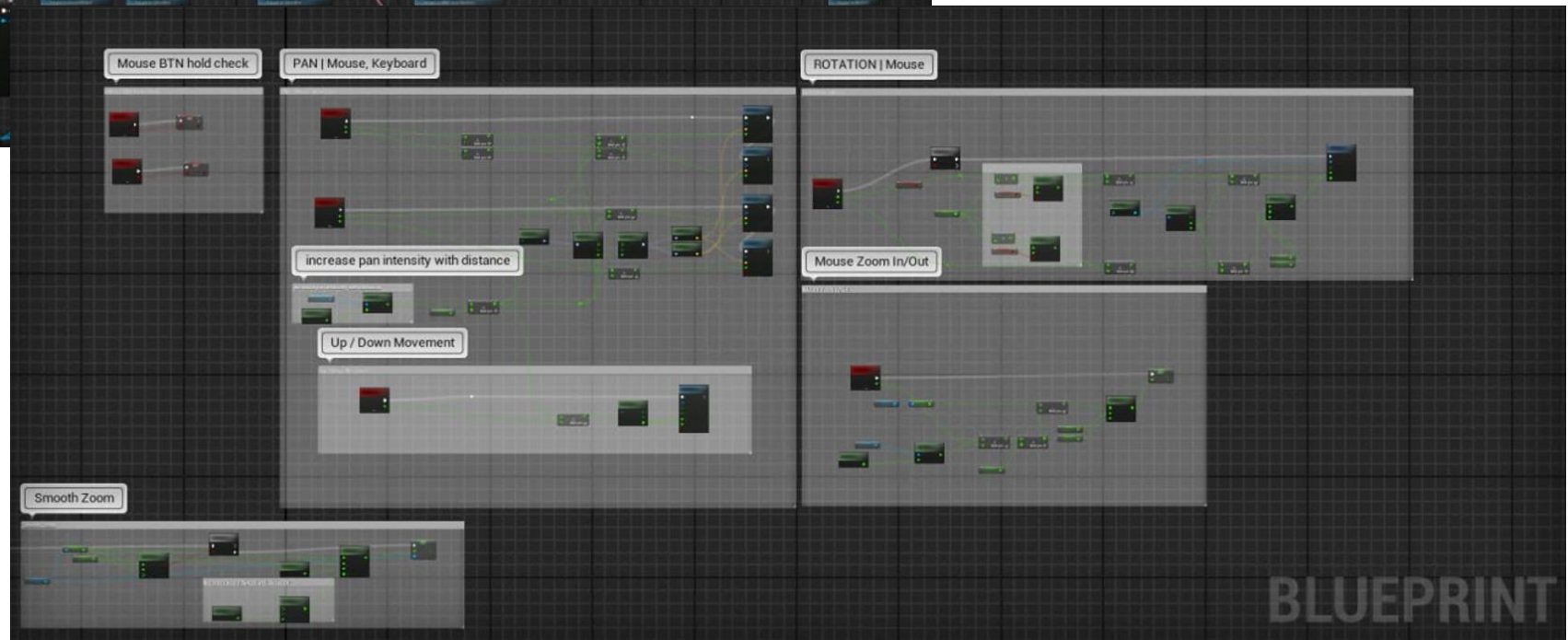
Работа с таблицей расфифровки сигналов.

Создание сценариев в ЦД

Прием токена

Каждое утсройство направляет сигналы определенных видов.

Каждый отвечает за что-то определенное в состоянии устройства

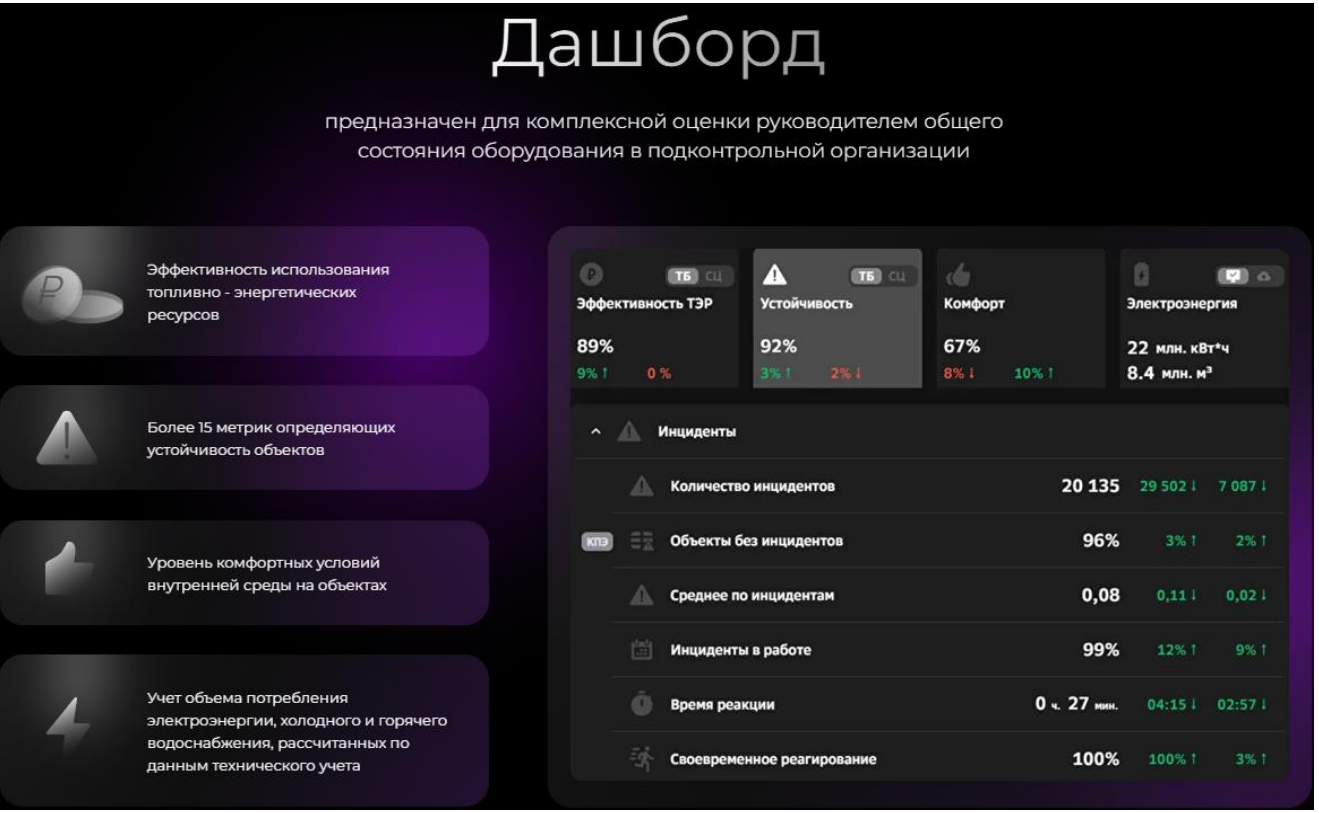


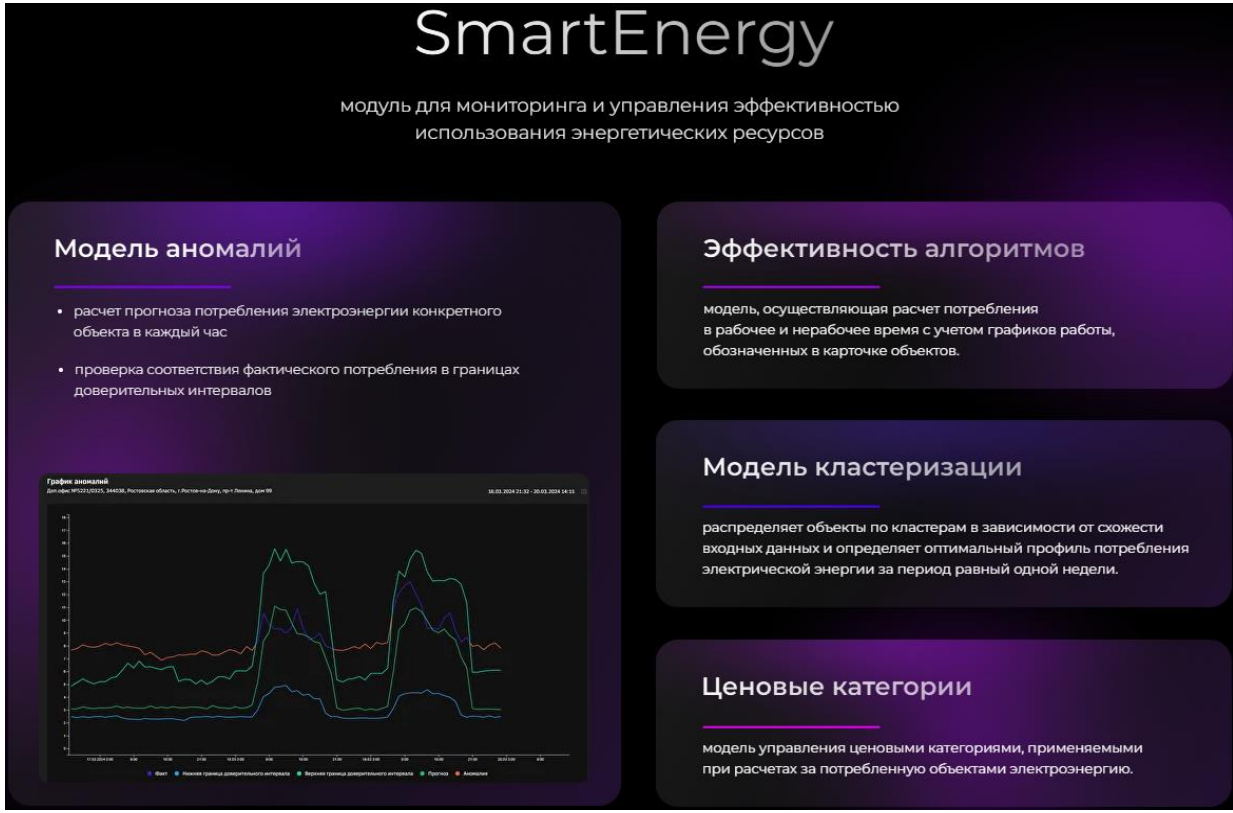
Андромеда

Цифровой инструмент контроля и управления недвижимостью

Собственная разработка СберСити.

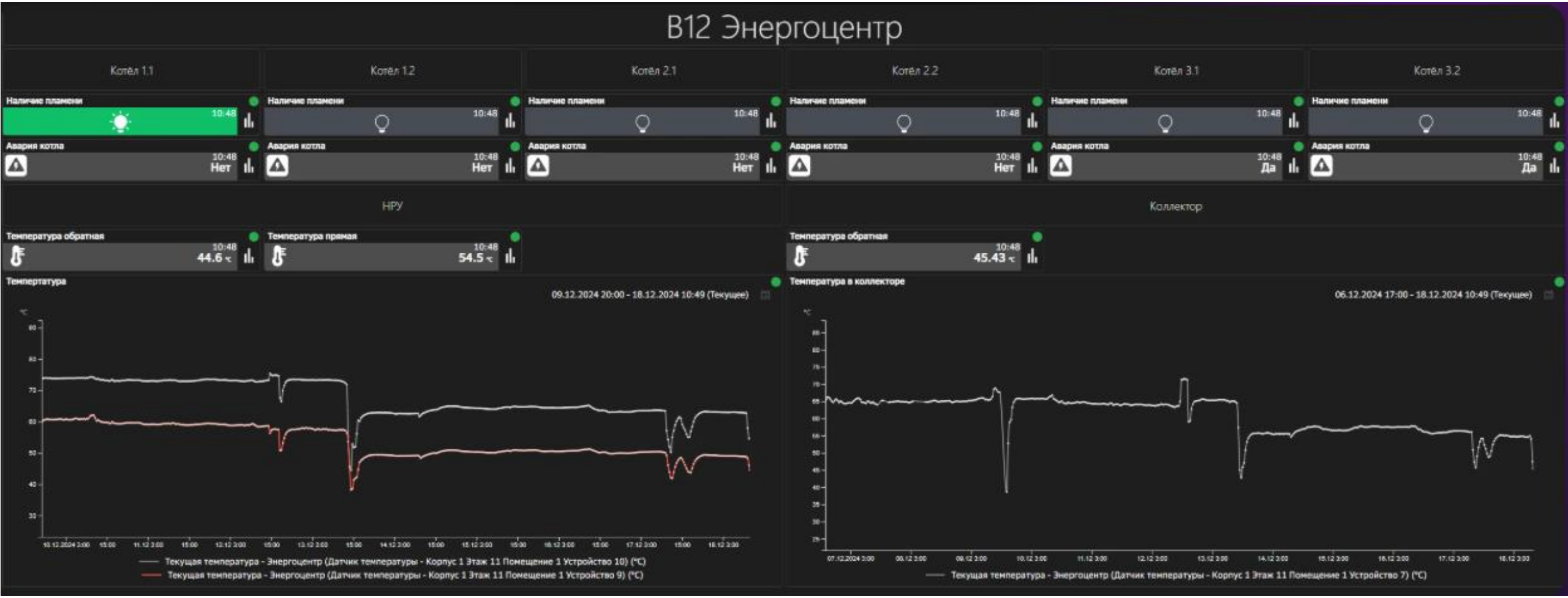
Входит в реестр отечественного ПО



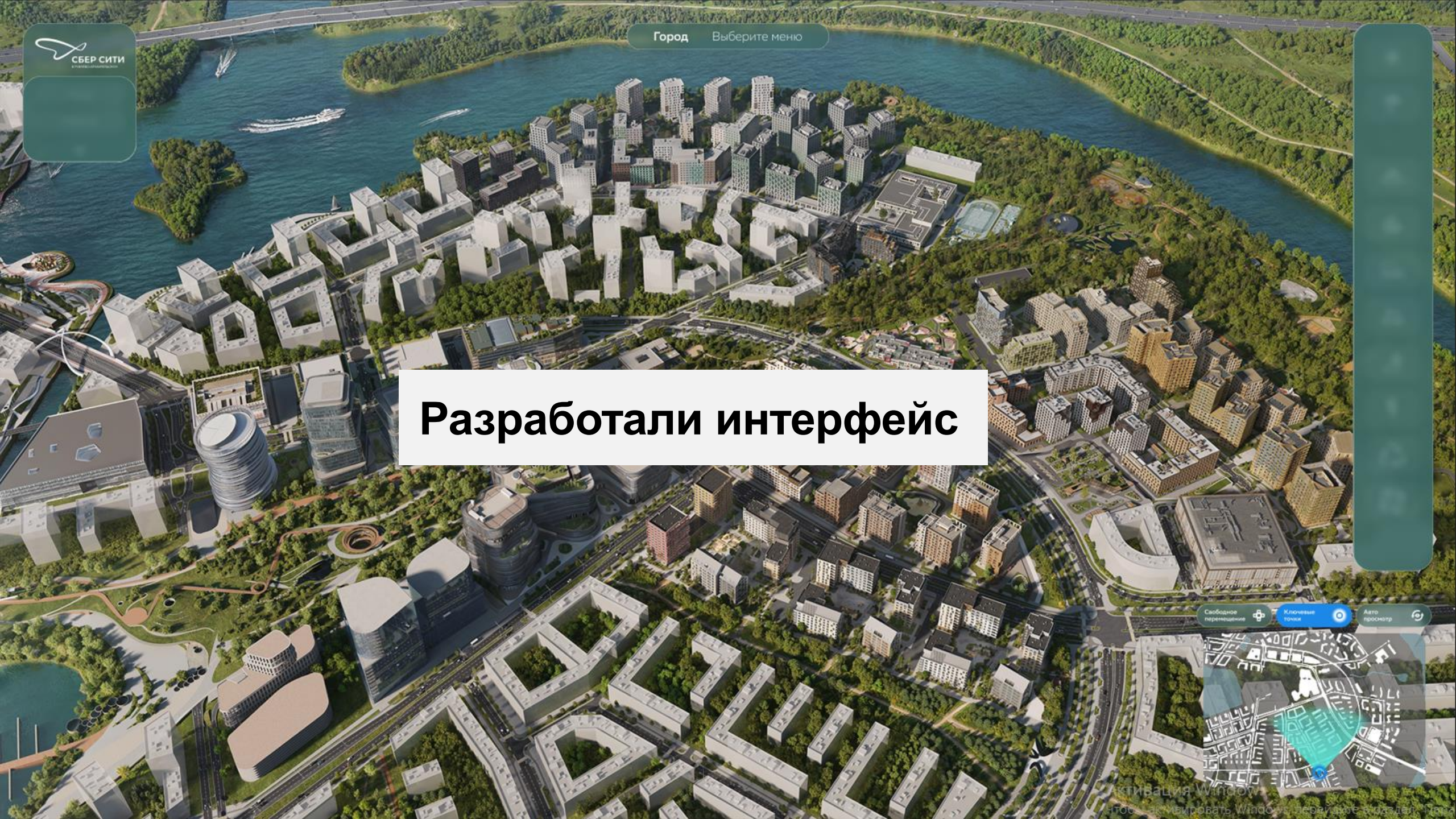


...и многое другое

Энергоентр объекта B12 в Андромеде

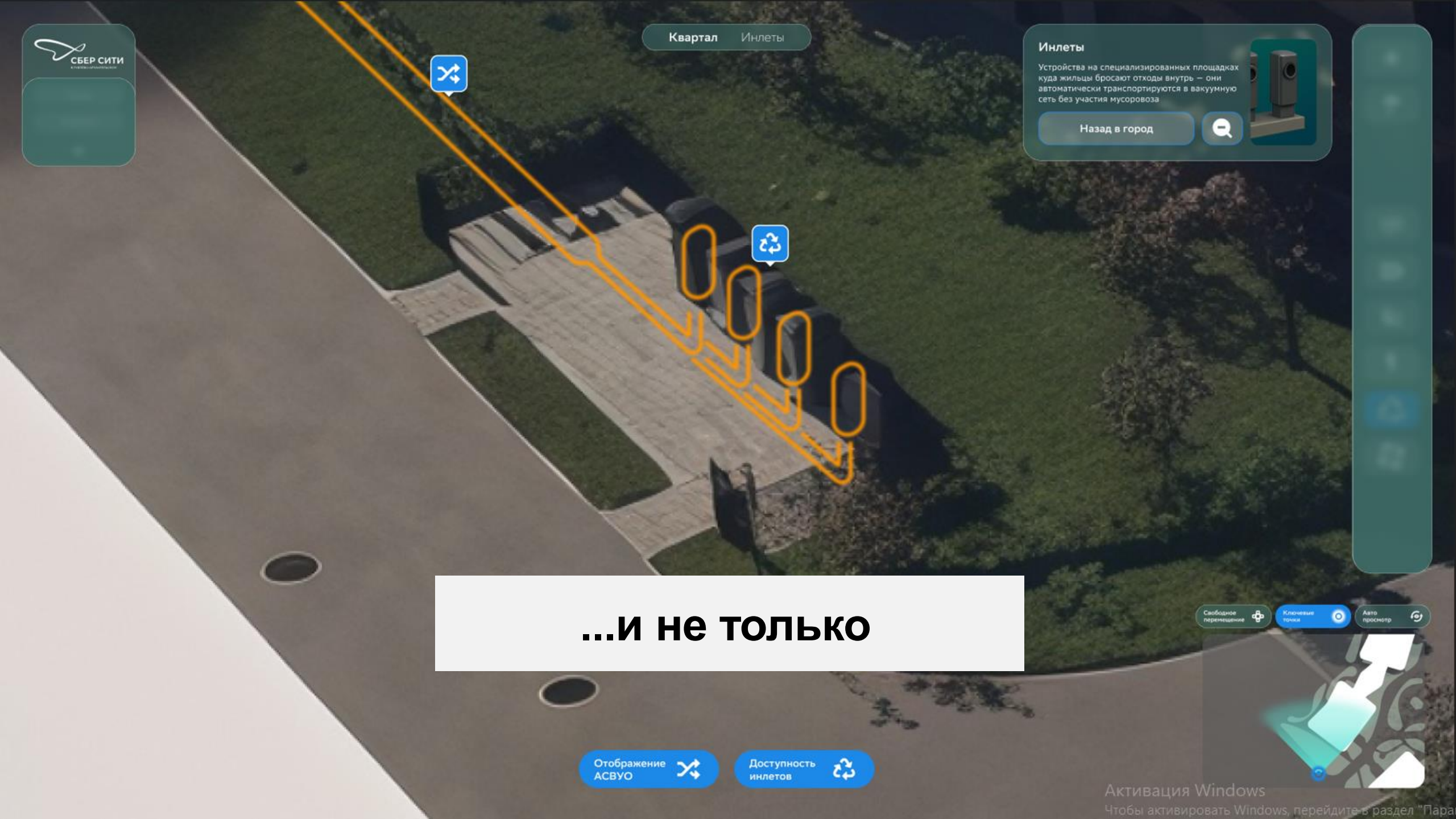


Где находимся



Разработали интерфейс


СБЕР СИТИ
Квартал
Микрогрид
Энергоцентр
На крыше здания размещается локальный энергоцентр, к которому подключены несколько домов — он получает газ и холодную воду, производит тепло, холод и электроэнергию, отказавшись от магистральных тепловых сетей и больших котельных
Назад в город
Соединились с объектами ESG
Фотоэлектрический модуль
Энергоцентр
Распределительный щит
Система накопления электроэнергии
Электрозарядная станция
Модуль управления


СБЕР СИТИ
Квартал
Инлеты
Инлеты
Устройства на специализированных площадках куда жильцы бросают отходы внутрь — они автоматически транспортируются в вакуумную сеть без участия мусоровоза
Назад в город
...и не только
Свободное перемещение
Ключевые точки
Авто просмотр
Отображение АСВУО
Доступность инлетов
Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите в раздел "Пара

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

Устанавливается на крыше или фасаде — преобразует солнечный свет в электроэнергию, снижая нагрузку на сеть и уменьшая счета за свет



ЭНЕРГОЦЕНТР

На крыше здания размещается локальный энергоцентр, к которому подключены несколько домов — он получает газ и холодную воду, производит тепло, холод и электроэнергию, отказавшись от магистральных тепловых сетей и больших котельных



ЭЛЕКТРОЗАРЯДНАЯ СТАНЦИЯ

Удобная точка зарядки электромобилей прямо внутри квартала — позволяет жителям и гостям быстро зарядить авто, интегрируясь в инфраструктуру умного города



МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

«Мозг» энергосистемы: анализирует поступающие данные от панелей и аккумуляторов, балансирует нагрузку, предотвращает перегрузки и управляет режимами работы





Особенности инженерного модуля:

- Интеграция с CRM системой
- Заявки автоматически отображаются на карте
- Система тикетов с отслеживанием проблемных ситуаций

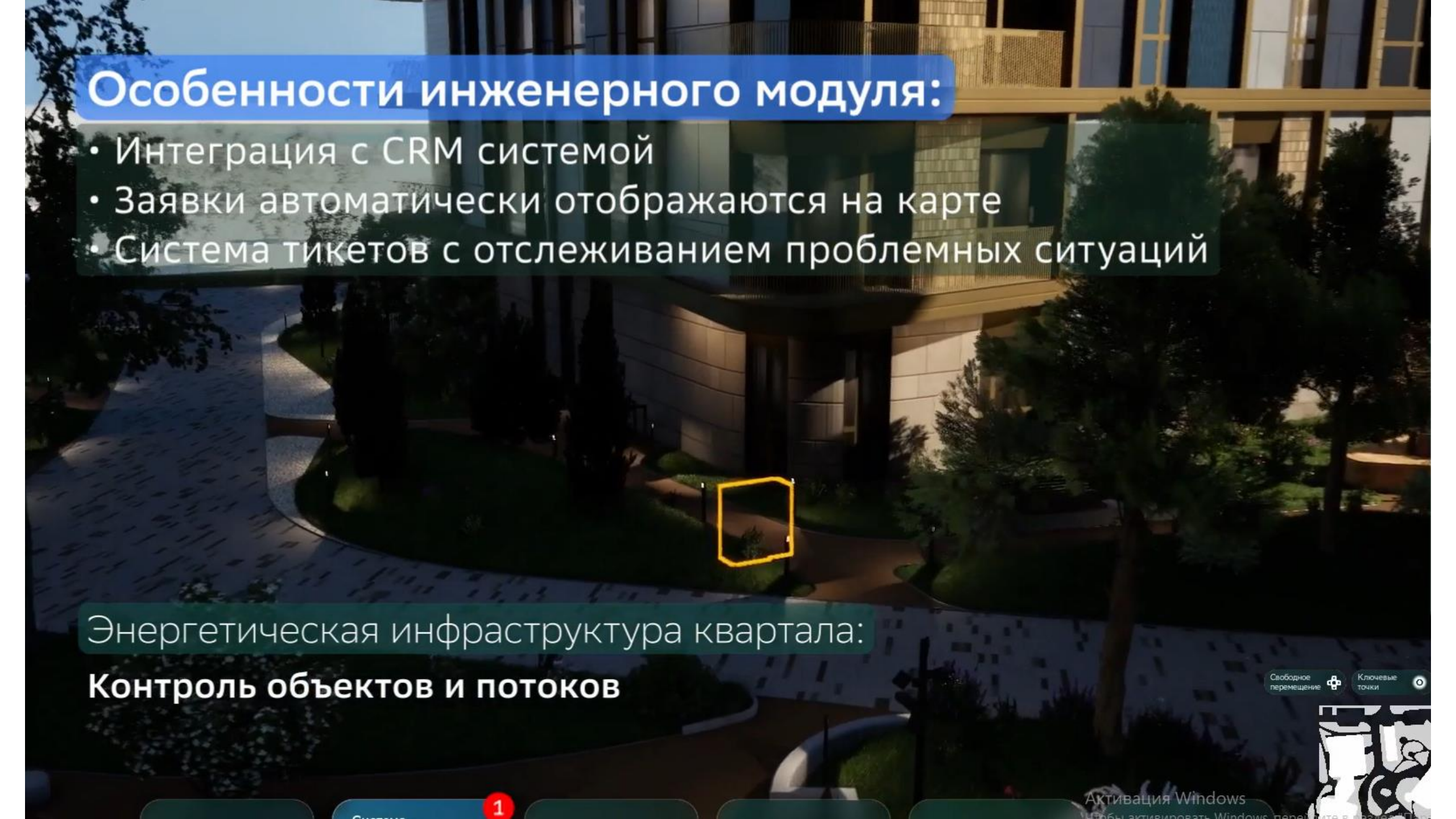


Особенности инженерного модуля:

- Интеграция с CRM системой
- Заявки автоматически отображаются на карте
- Система тикетов с отслеживанием проблемных ситуаций

Энергетическая инфраструктура квартала:

Контроль объектов и потоков



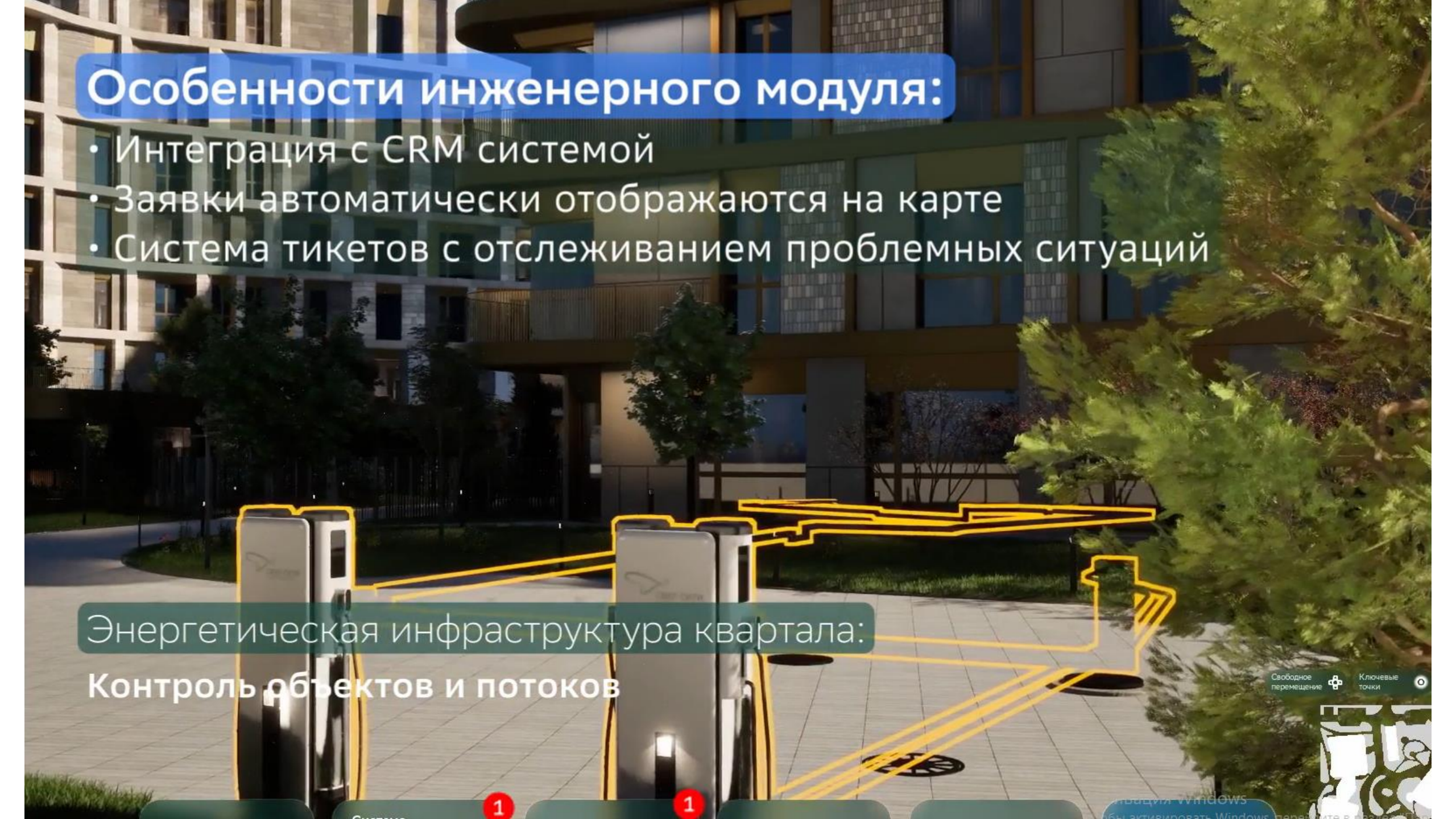
Активация Windows

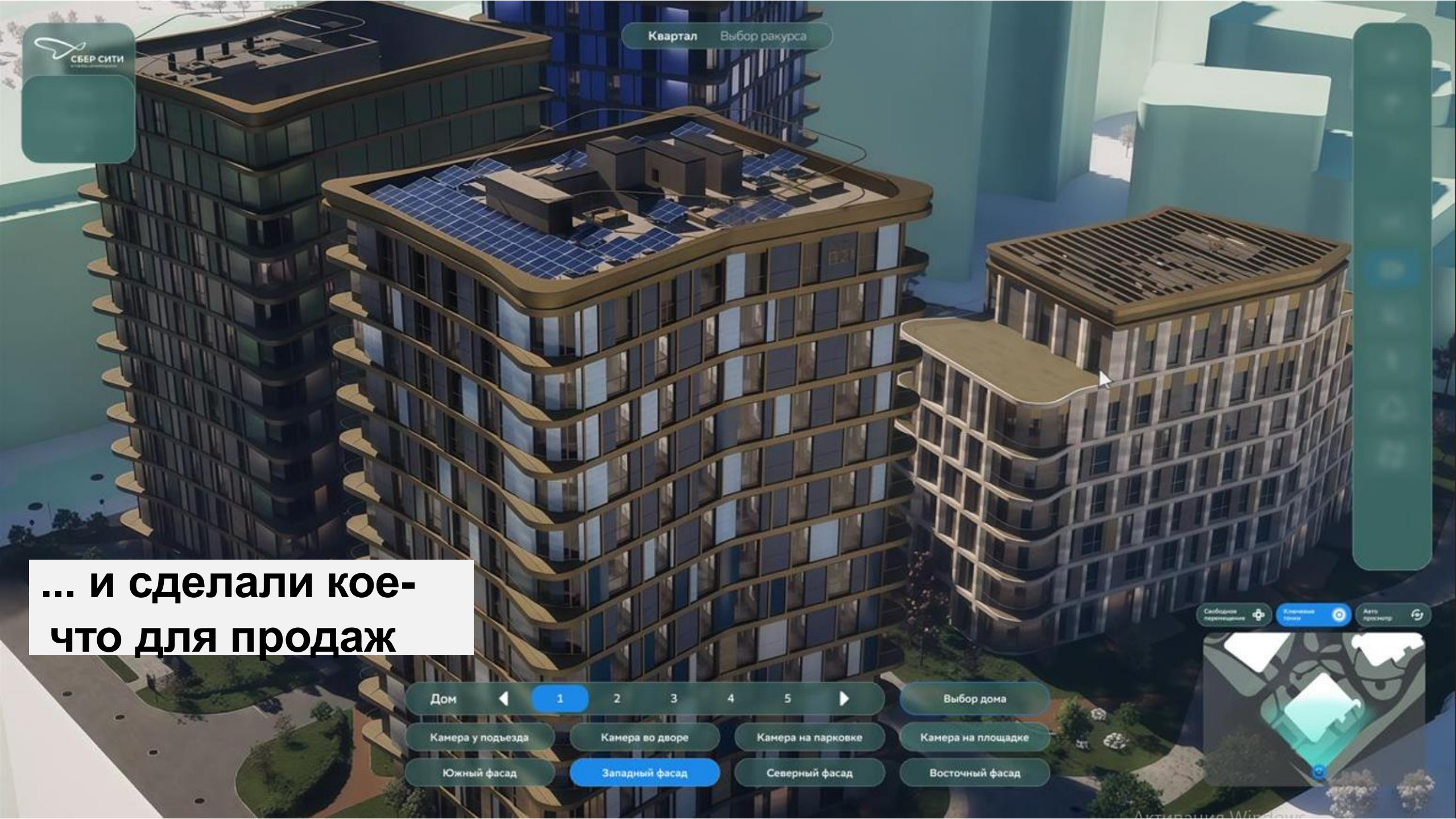
Особенности инженерного модуля:

- Интеграция с CRM системой
- Заявки автоматически отображаются на карте
- Система тикетов с отслеживанием проблемных ситуаций

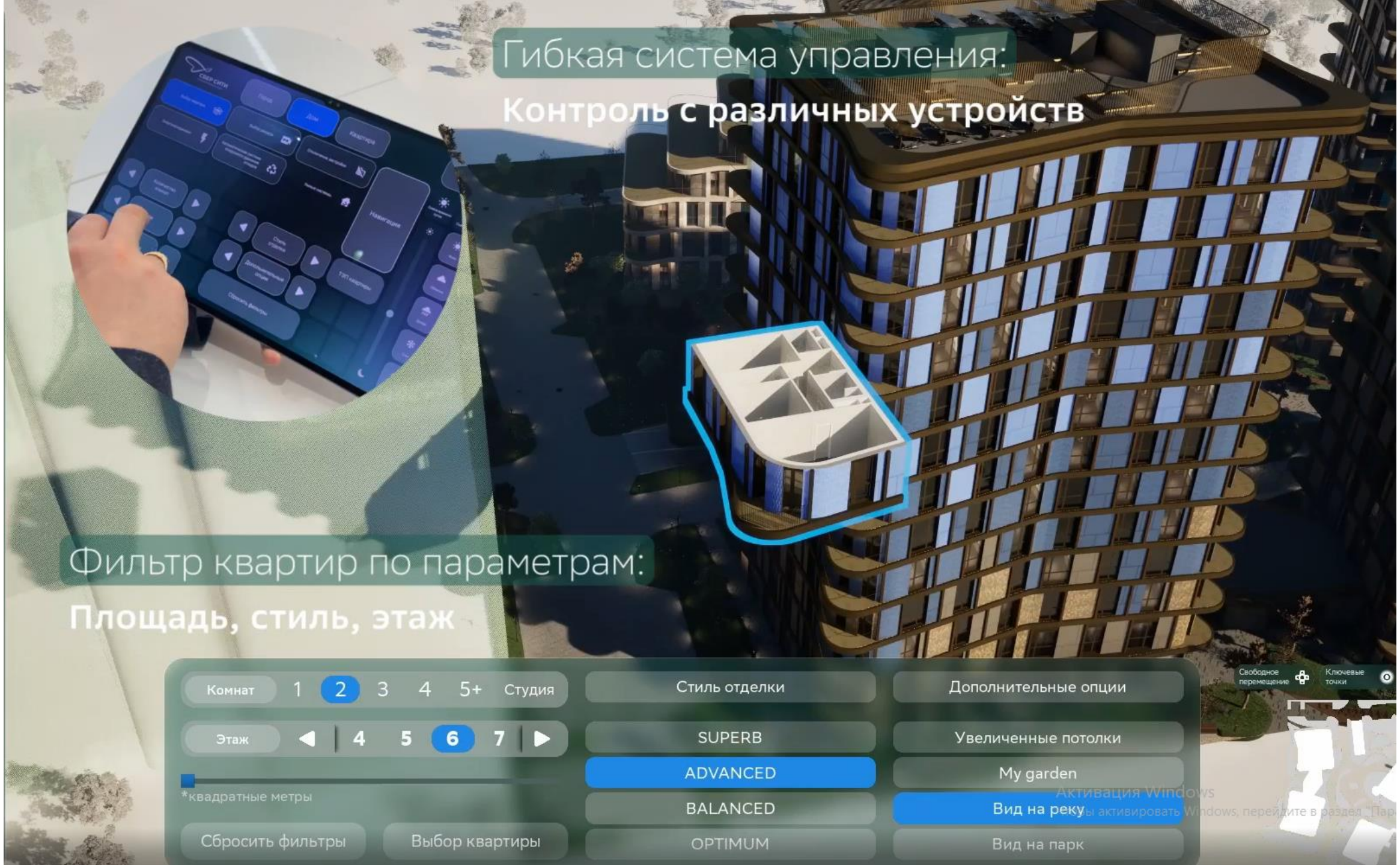
Энергетическая инфраструктура квартала:

Контроль объектов и потоков





... и сделали кое-что для продаж


Гибкая система управления:
Контроль с различных устройств
Фильтр квартир по параметрам:
Площадь, стиль, этаж
Комнат 1 2 3 4 5+ Студия
Этаж 4 5 6 7
*квадратные метры
Сбросить фильтры
Выбор квартиры
Стиль отделки
SUPERB
ADVANCED
BALANCED
OPTIMUM
Дополнительные опции
Увеличенные потолки
My garden
Вид на реку
Вид на парк
Свободное перемещение
Ключевые точки