



КОМПЛЕКС ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПОЛИТИКИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОРОДА МОСКВЫ



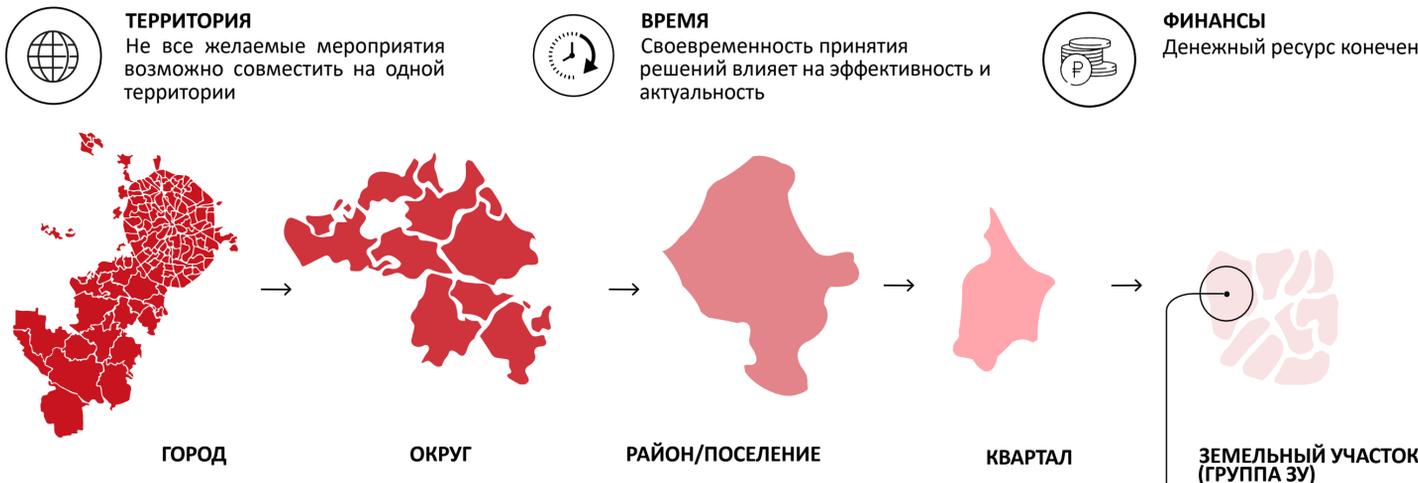
КОМИТЕТ ПО АРХИТЕКТУРЕ
И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВУ
ГОРОДА МОСКВЫ

Цифровизация градостроительной отрасли – двигатель цифровизации всего города

2024



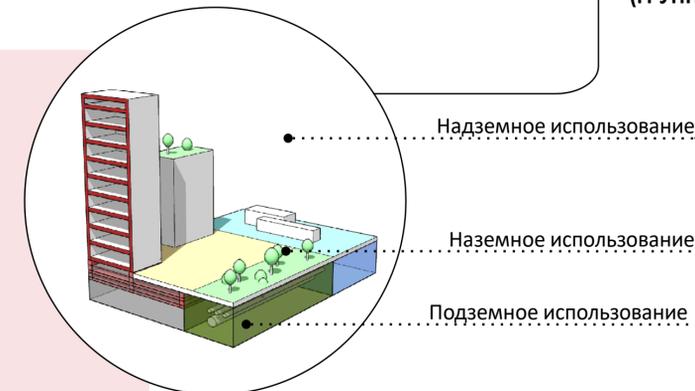
ГОРОДСКОЕ РАЗВИТИЕ ОГРАНИЧЕНО ТРЕМЯ ОСНОВНЫМИ РЕСУРСАМИ:



ЗАДАЧА ГОРОДА –

определить наиболее рациональное использование каждого земельного участка с учетом ограниченности ресурсов во всех трех плоскостях:

- ▶ НАДЗЕМНОЙ
- ▶ НАЗЕМНОЙ
- ▶ ПОДЗЕМНОЙ



ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

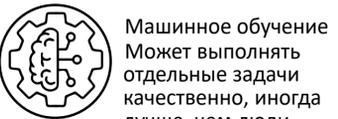
Это процесс внедрения цифровых технологий в строительную отрасль

ЦЕЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ ДЛЯ ГОРОДА В ЦЕЛОМ

Выполнить лидерскую функцию при формировании концепции когнитивного правительства, активно создавая сервисную инфраструктуру для самообслуживания населения по всем городским услугам Москвы

ВВЕДЕНИЕ В РАБОТУ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ (ИИ)

СЛАБЫЙ ИИ



Машинное обучение
Может выполнять отдельные задачи качественно, иногда лучше, чем люди
Siri, Алиса, Alexa...

СИЛЬНЫЙ ИИ



Машинный интеллект
Может «думать», функционирует, как человеческий мозг

СУПЕР ИИ



Машинное сознание
Гораздо умнее, чем люди, в большинстве областей

ВНЕДРЕНИЕ АЛГОРИТМОВ



ОБЗОР ПРОГРАМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПО)

01 МАСТЕРМАЙНД



02 СПЕЙСМЭЙКЕР



03 РОБОТ-ПИК
SIMPLEX-NOISE
URBANBOT



04 РОБОТ ЭТАЛОН



05 РТИМ



06 УРБАНСИМ



07 ПРОЧЕЕ





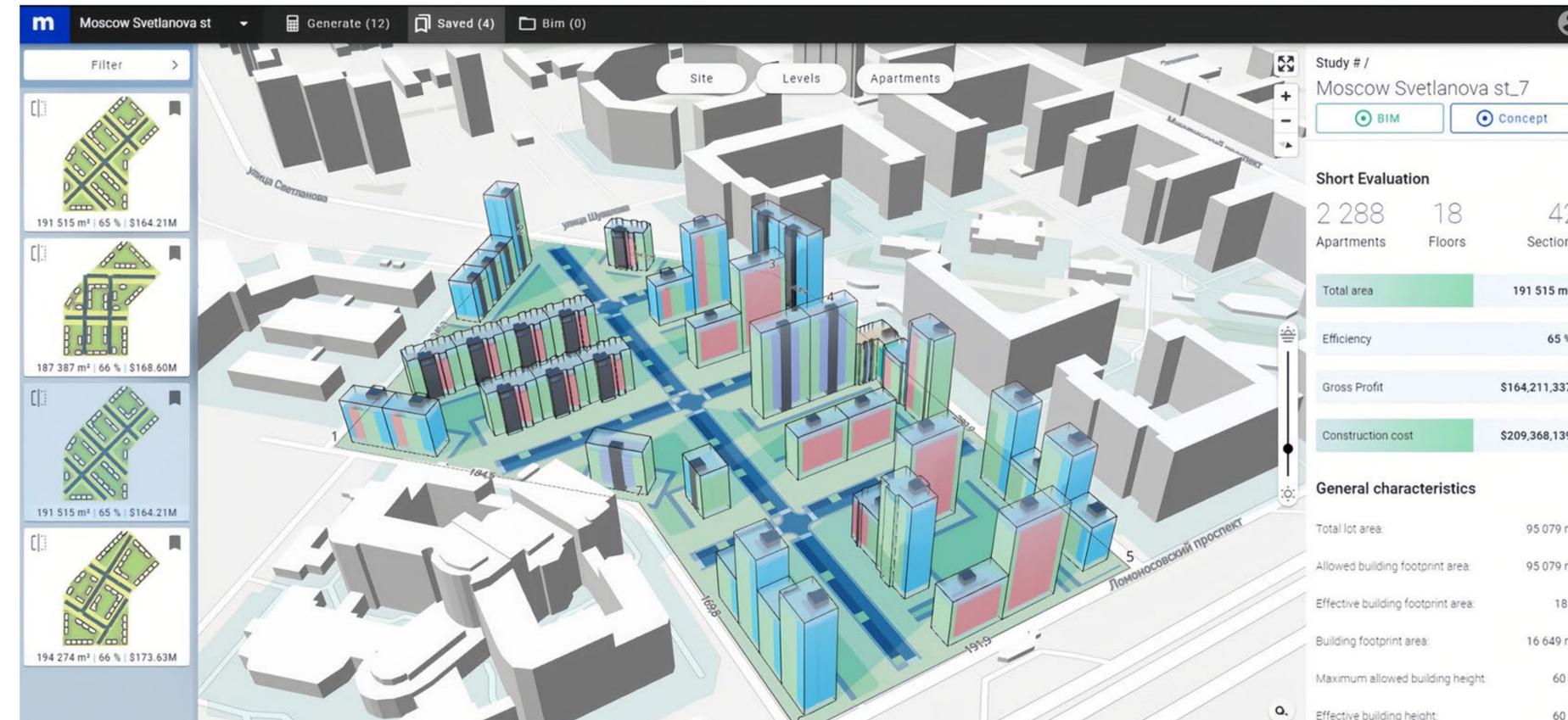
Английский архитектор Энди Сноу (Andy Snow) возглавил архитектурное направление проектной компании GENPRO.

«Моя цель – соединить в архитектуре рациональное и поэтическое»

MASTERMIND

– нейросеть для городского планирования.

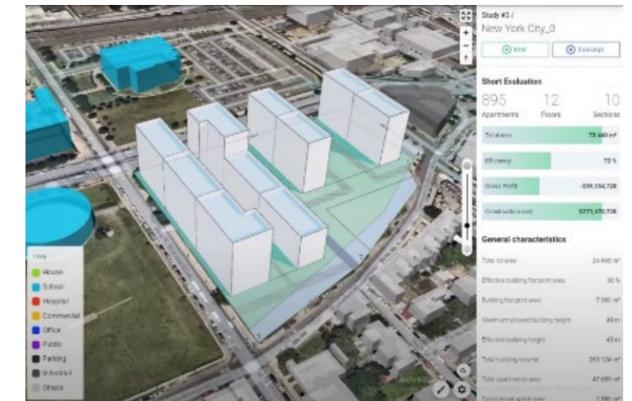
- задачи софта сфокусированы на жилье;
- учитывает действующие строительные и санитарные нормы и правила;
- скрипт самостоятельно создает нужное количество зданий для заданной площади проектирования;
- рассчитывает технико-экономические показатели проекта;
- генерирует трехмерную BIM-модель;
- полученные данные можно выгружать в AutoCAD, Civil 3D, Revit;
- создает тысячи вариантов объемных моделей генплана, учитывая нормы инсоляции, располагая по правилам пожарные проезды и т.п.;



► Программа, разработанная компанией Genpro, способна за полчаса сгенерировать десятки вариантов застройки согласно заданным параметрам, но не исключает творческой работы, а лишь исполняет техническую часть и может быть использована архитекторами для подготовки проекта.

01

В зависимости от задач вводится набор данных (плотность, типология застройки, минимальная и максимальная высота зданий, квартирография, высота этажей и т.д.).



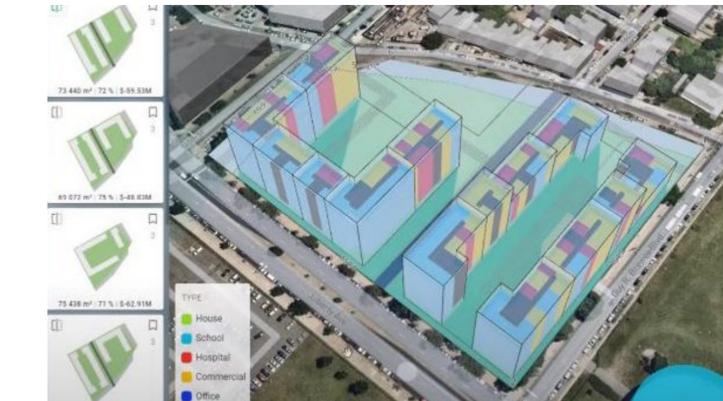
02

Оценка местоположения участка в городе и его окружающей застройки. Идентификация участка по адресу или координатным точкам, данные загружаются из Mapbox и OpenStreetMap (если данные неактуальные, есть возможность их скорректировать).



03

Программа самостоятельно формирует нормативные отступы и показывает возможные варианты постановки зданий с учетом окружения, после чего самостоятельно отбирает наиболее оптимальные варианты.



Таким образом, за 30 минут программа выдает 30 оптимальных вариантов генплана, в котором уже существует массинг застройки, посадка всех зданий, их этажность и квартирография и экономика.



AUTODESK FORMA (SPACEMAKER)



Архитектор по образованию (окончил школу архитектуры и дизайна в Осло) **Ховард Хаукеланд** (Håvard Haukeland) больше трех лет проработал по специальности в норвежских компаниях, но в 2016 году захотел уйти в собственное плавание. Он придумал Spacemaker.

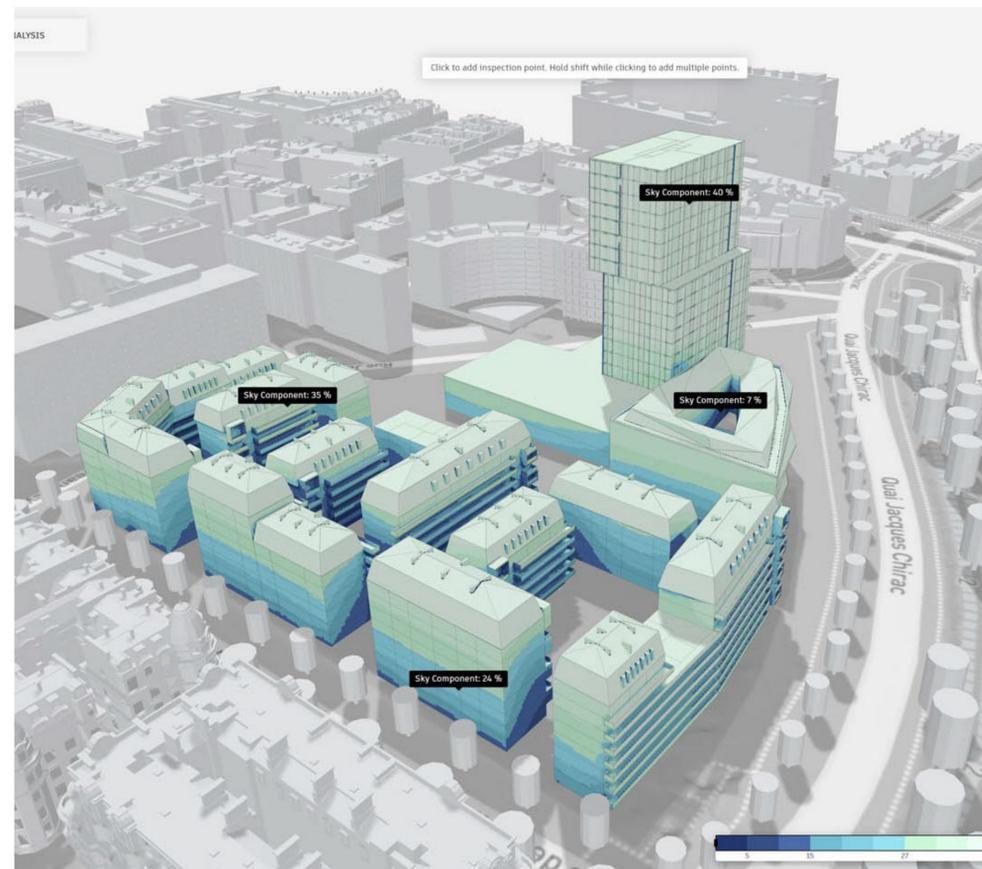
SPACEMAKER

— это компания из Норвегии, которая занимается созданием искусственного интеллекта и программного обеспечения для проектирования зданий и планирования строительства.

Основное внимание при разработке инструментов уделяется взвешенной интеграции дополнительных параметров в проект и вычислительному дизайну, позволяющему:

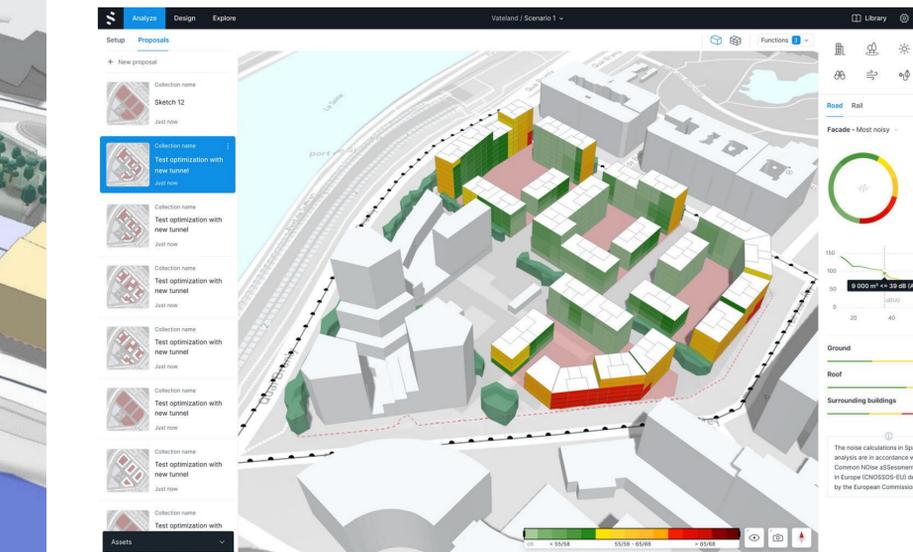
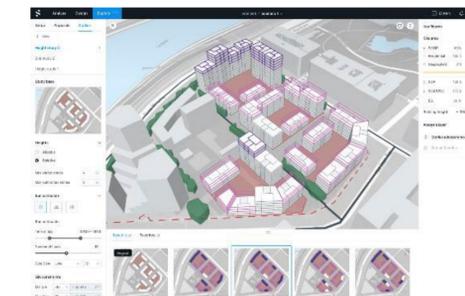
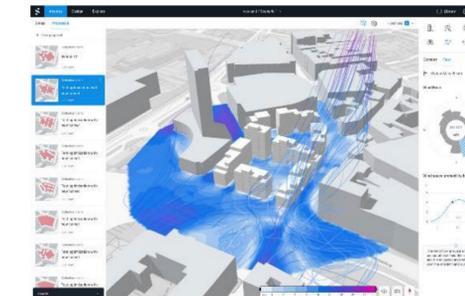
- гарантировать максимальный контроль геометрии как всего здания в целом, так и его отдельных элементов;
- повышать надежность сооружения и снижать затраты на реализацию проекта на всех этапах строительства;
- облегчать сотрудничество между специалистами различных областей в процессе **моделирования зданий** и непосредственного строительства.

При создании макета искусственный интеллект Spacemaker учитывает всевозможные факторы: как ориентировать здание, чтобы сэкономить электроэнергию; что делать с шумом, исходящим от трассы; как распределить солнечный свет по всем квартирам. Эти и другие задачи вбиваются в «систему».



SPACEMAKER – ПО для искусственного интеллекта, позволяющий тестировать архитектурные концепции.

Помогает принимать более обоснованные проектные решения на ранних этапах. За несколько минут позволяет создать все возможные варианты застройки на основе заданных параметров.

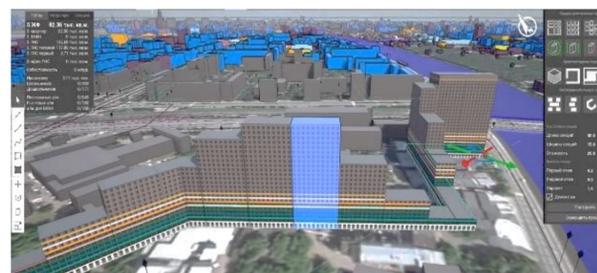




ПРОЦЕДУРНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ
возможность генерации застройки по нескольким сценариям



ВИДОВОЙ АНАЛИЗ НЕДВИЖИМОСТИ
формирует эскизные виды из окон



АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
Проектные решения анализируются с точки зрения экономических показателей в финансовой модели

Основные критерии – инсоляция и минимально допустимые расстояния до других объектов.

Можно погружаться на уровень конкретных квартир и вносить изменения в планировку.

Программа сама формирует таблицу расчета экономических показателей.

- Для формирования градостроительных концепций используется игровой движок Unreal Engine 4.
- Позволяет оценивать влияние нового проекта на окружение, благодаря тому, что каждое здание содержит информацию о функции. Кроме того содержит коллизии, которые позволяют анализировать продолжительность инсоляции.
- Информация о будущих проектах выделена в отдельный картографический слой.
- После формирование модели из кастомных домов, можно проработать внутренние планировки.
- Результаты можно выгружать в такие программы, как AutoCad и Civil 3D.
- Онлайн подгрузка контента позволяет работать с неограниченным объемом информации.



URBANBOT

Архитектурное бюро Параметрика разработало собственное программное обеспечение — Urbanbot. Программа меняет подход к проектированию и финансовому анализу. Легка в освоении и использовании. Urbanbot анализирует участки и создаёт детальные концепции в пределах бюджета проекта.



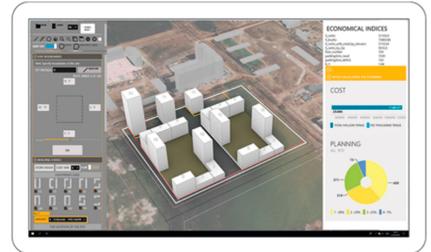
В алгоритм работы Urbanbot заложены принципы и правила мастерпланирования. Руководствуясь ими и исходными данными участка, Urbanbot собирает мастерплан, состоящий из элементов, доступных в BIM-магазине. Для каждого элемента рассчитана себестоимость. Это позволяет мгновенно просчитать себестоимость проекта и выбрать наиболее привлекательную модель.

Преимущества

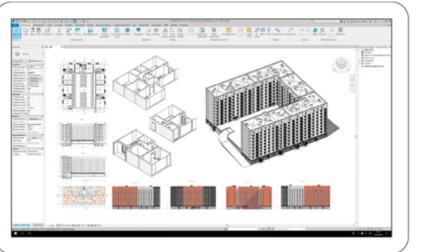
1. Сокращение общего времени проектирования в 2 раза. Экономика проекта рассчитывается за 10 минут вместо 3 недель
2. Снижение стоимости проектирования на 50% за счёт автоматизации процессов
3. Точные экономические показатели на всех стадиях проектирования
4. Максимальное использование возможностей BIM-моделей
5. Мгновенное изменение проектных и продуктовых решений в соответствии с запросами рынка
6. Интегрированы стандарты — защита от принятия неэффективных решений
7. Выбор наиболее эффективной модели застройки — максимизация ТЭП
8. Интеграция модуля ГИС для срочного анализа землепользования

Процесс и результат работы

Задаём: участок, массинг и контекст, инсоляцию, планировку



Получаем: BIM-модель, планы, разрезы, себестоимость



В Urbanbot интегрирован магазин элементов мастерплана

В алгоритм работы Urbanbot заложены принципы и правила мастерпланирования. Руководствуясь ими и исходными данными участка, Urbanbot собирает мастерплан, состоящий из элементов, доступных в BIM-магазине. Для каждого элемента рассчитана себестоимость. Это позволяет мгновенно просчитать себестоимость проекта и выбрать наиболее привлекательную модель.

Кварталы	
	Надземная парковка Полузаглубленная Подземная парковка
	Кровля
	Технический этаж
	Квартира Лестнично-лифтовой узел Межквартирная стена Межквартирный коридор
	Колясочная Лестнично-лифтовой узел Ретеил Входная группа / вестибюль
	Техническое подполье

Модули ПО Urbanbot

ГИС

- > Карта-подложка
- > Кадастровые участки
- > Инструменты работы с территориями

Посадка зданий

- > Инструменты расстановки
- > Система «футпринтов»
- > Переменная этажность
- > Инструменты ССЗ

Инсоляция

- > Инструмент проверки норм инсоляции
- > Рассчитывает продолжительность инсоляции для каждого окна и при необходимости корректирует этажность секции. Расчёты в реальном времени

Профили улиц

- > Нормативы
- > Ширина/отступы

Паркинг

- > Правила расстановки паркинга
- > Подземный/надземный
- > Отдельстоящий паркинг

Двор

- > Зонирование двора согласно нормативам

Квартирография

- > Выбор процентного соотношения квартир
- > Распределение в реальном времени

Себестоимость

- > Расчёт себестоимости в реальном времени
- > Каждый элемент имеет свою стоимость
- > Актуальные цены берутся из CRM

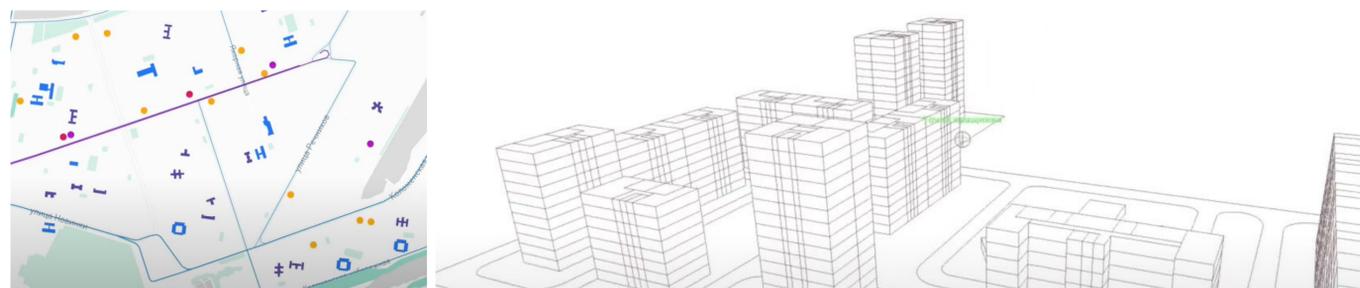
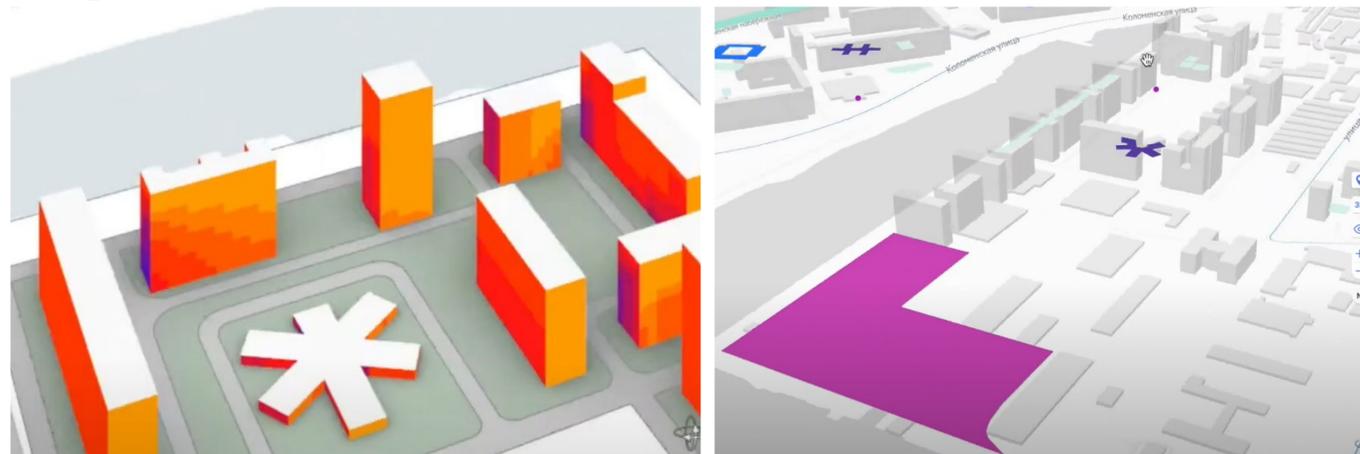
Экспорт

- > Экспорт BIM модели
- > Экспорт чертежей
- > Экспорт расчётной документации



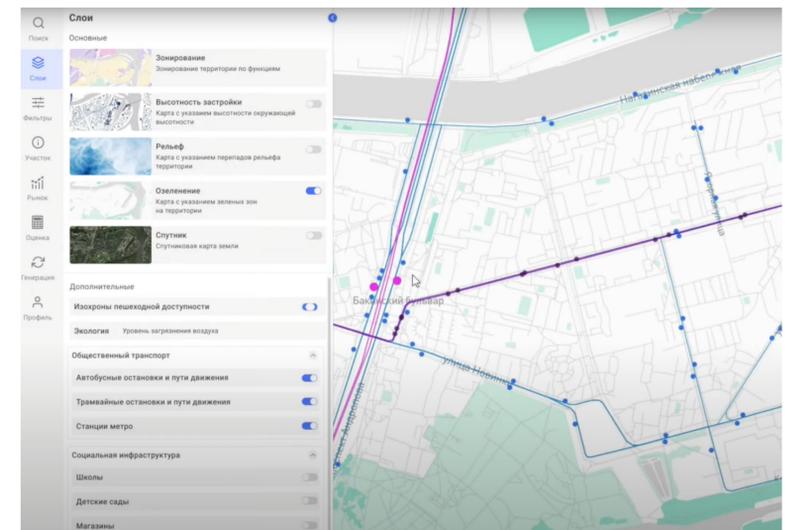
SIMPLEX NOISE

SIMPLEX NOISE — агентство цифрового дизайна и производственных технологий, которое создает архитектурные и дизайн-объекты, соединяя яркие концепции с передовыми методами проектирования и реализации.



МЕТАПЛОТ — автоматизированная платформа для создания концепции застройки участка.

- Максимальная детализация проекта на раннем этапе — от объемов зданий до планировок этажей и квартир;
- Генерация множества вариантов и поиск наиболее выгодного сценария для девелопера, в том числе с учетом экономики проекта;
- Учёт окружения, градостроительных норм и внутренних требований застройщика.



ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ ПЛАТФОРМЫ



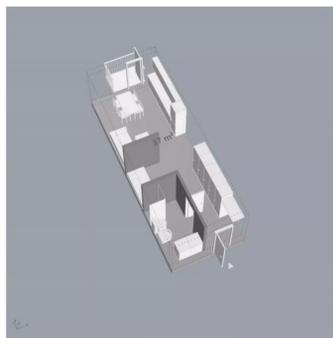
1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УЧАСТКА



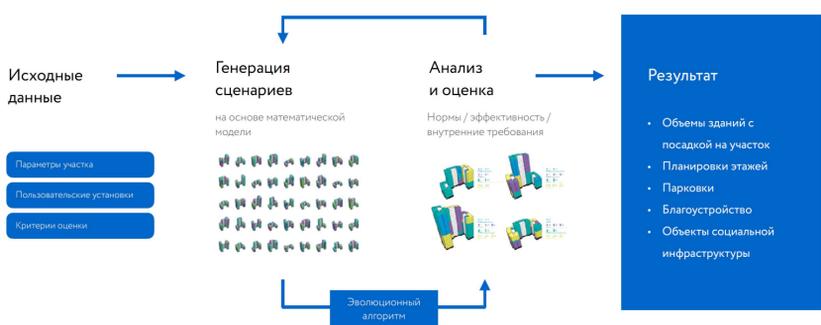
2 ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

Адаптивный стандарт планировок для всех типов квартир

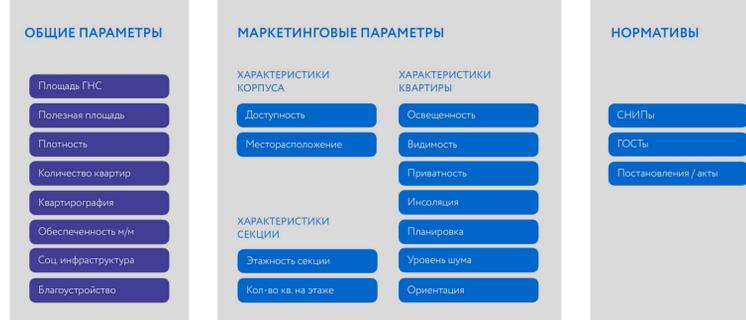
- Динамическое изменение контуров и конфигурации квартир в зависимости от требуемой площади, класса и других условий
- Интерактивное ТЗ для проектировщиков
- Основа для генерации объемных сценариев застройки
- Быстрое тестирование и внедрение новых требований



3 ГЕНЕРАЦИЯ ОБЪЕМНЫХ СЦЕНАРИЕВ



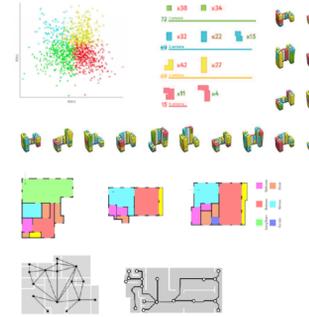
4 СИСТЕМА ОЦЕНКИ



4 МАКСИМИЗАЦИЯ СТОИМОСТИ M2

- Платформа оценивает каждый сгенерированный вариант застройки
- Алгоритм поиска наиболее выгодного сценария с учетом всех ценообразующих параметров

- Максимизация общей стоимости объекта
- Выявление неочевидных путей увеличения выручки по общей сумме факторов
- Гибкая настройка повышающих/понижающих коэффициентов и автоматический расчет стоимости всех квартир для динамического ценообразования



5 ВЫГРУЗКА ДАННЫХ/ЭКСПОРТ

для всех участников проекта

- Связка с BIM-пакетами**
Экспорт моделей в Revit/ArchiCAD для проектировщиков
- Отчеты и аналитика**
Выгрузка необходимых документов и данных, визуализация
- Документация**
Спецификации, автоматическое формирование альбомов
- Интеграции**
Связка с системами аналитики, прогнозирования

РОБОТ ЭТАЛОН

Проектирование микрорайона с учётом федеральной и региональной нормативной базы, а также стандартов компании за 10 мин

Расчет баланса территории с увязкой площади жилья с потребностью в объектах инфраструктуры

Подбор социальных объектов и их оптимального расположения



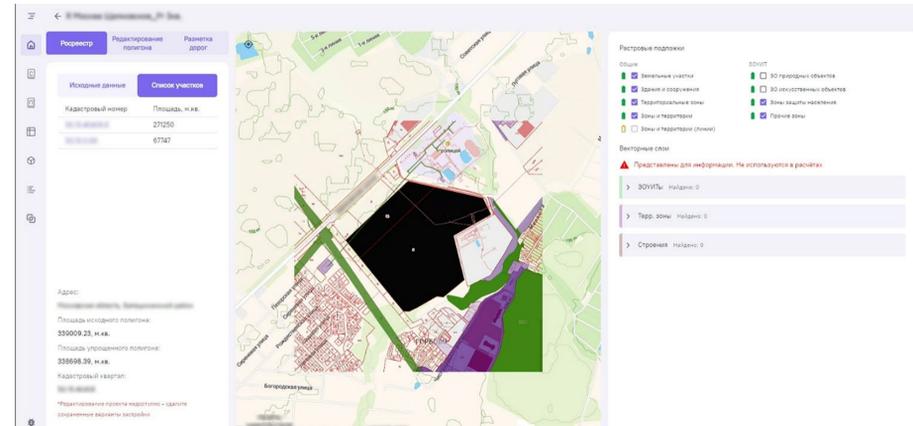
Работа с большими площадями и расположение большего числа объектов

Деление на кварталы внутри микрорайонов

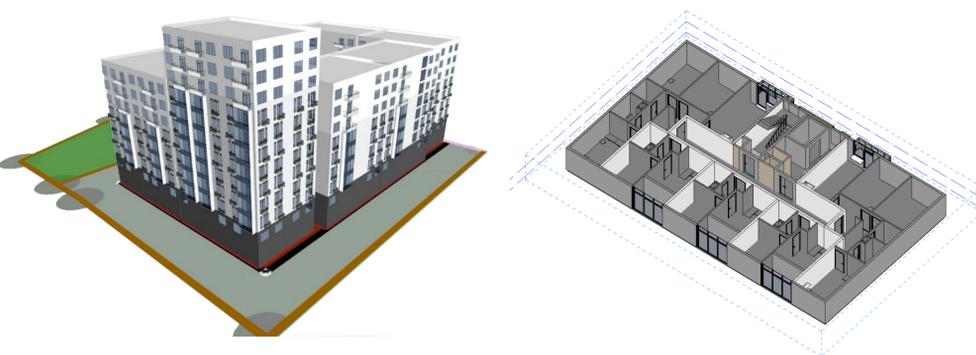
Особенности работы решения:

- Несколько разновидностей парковок
- Интеграция моделей социальных объектов и паркингов
- Учёт требований инсоляции и ЗОУИТ
- Сценарии жилой застройки
- Реакции на аттракторы
- Расчёт инженерных нагрузок
- Генерация десятков вариантов зонирования

Полноценная работа с участком



Сборка зданий с учетом базы оптимальных решений и целевого задания



Интеграция с



Импорт геометрии из



Инструменты для корректировки геометрии участка

Загрузка данных о расположении и назначении дорог, сведений о близлежащих объектах

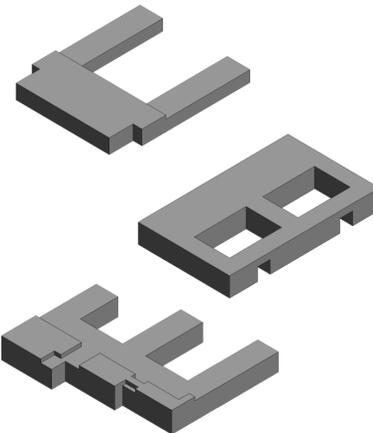
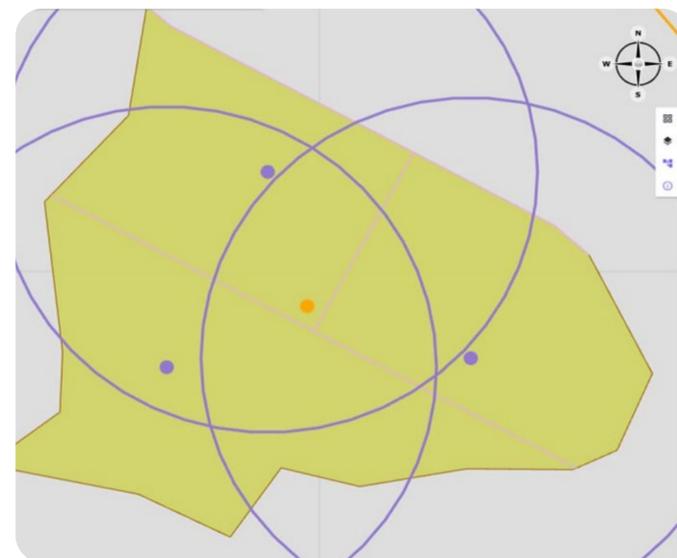
Быстрый расчёт квартиро-, офисографии, ТЭП

Экспорт результатов 2D и 3D в



Интеграция с библиотекой архитектурных решений квартир, мест общего пользования

Расчёт социальных показателей



Подбор модели школы из библиотеки с учётом потребностей микрорайона

Нарезка на кварталы с учётом потребности различных социальных групп в доступе к общественным услугам (школы, больницы, парки и т.д.) и запроса на комфортную среду

Расчёт социальных показателей на основе федеральных и региональных нормативов

Расчёт инженерной инфраструктуры и дорог с учётом плотности населения

Что вы получаете на выходе



3D модель зданий и 2D модель генерального плана

Настраиваемые стили для визуализации

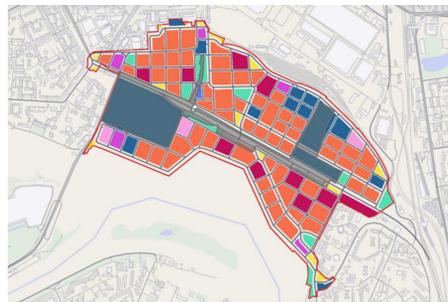
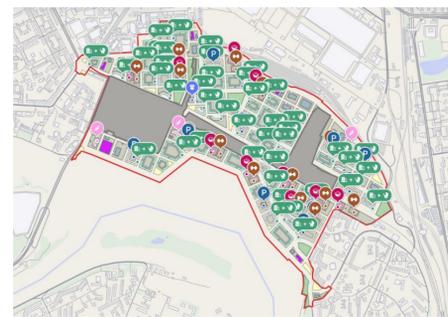
Экспорт ТЭП для интеграции с модулем расчёта финансовой модели



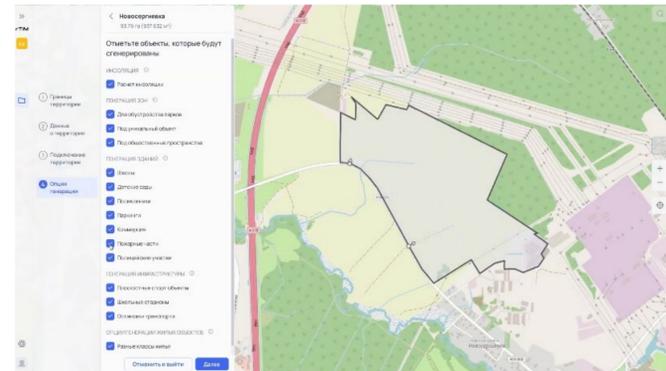
Борис Латкин, основатель RTIM

RTIM

— это платформа на базе искусственного интеллекта, которая анализирует большие данные и быстро создает мастер-планы застройки территории. Решение позволяет в короткий срок оценить инвестиционный и социально-экономический потенциал, и сразу перейти к детальному планированию строительства»



В основе генерации стандарты КРТ Минстроя.



Выделяется участок и точки подключения УДС.



Создается пакет документации, содержащий всю информацию о проектной модели.

Новосергиевка
Концепция 16430 > Сценарий 2

ТЭП Экономика Нормативы Сценарии

Комфорт-класс, %	38.83
Бизнес-класс, м²	56 084.21
Бизнес-класс, %	11.06

Объемно-пространственные параметры

Коэффициент застройки (КЗ, GSI)	0.25
Коэффициент плотности застройки (КПЗ, FSI)	1.04
Минимальная этажность застройки	3
Максимальная этажность застройки	16
Минимальная этажность жилой застройки	4
Максимальная этажность жилой застройки	16
Плотность улично-дорожной сети, км/км²	14.39

Образование

Количество общеобразовательных школ	2
Расчетное количество мест в общеобразовательных школах	2165
Количество отдельно стоящих детских дошкольных учреждений	0
Количество встроенных детских дошкольных учреждений	12
Расчетное количество мест в детских дошкольных учреждениях	990

Медицина

Количество амбулаторно-поликлинических учреждений	1
---	---



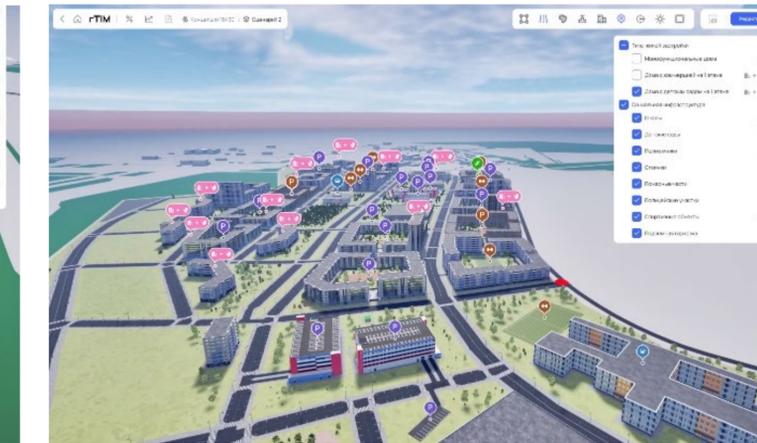
Автоматическое зонирование



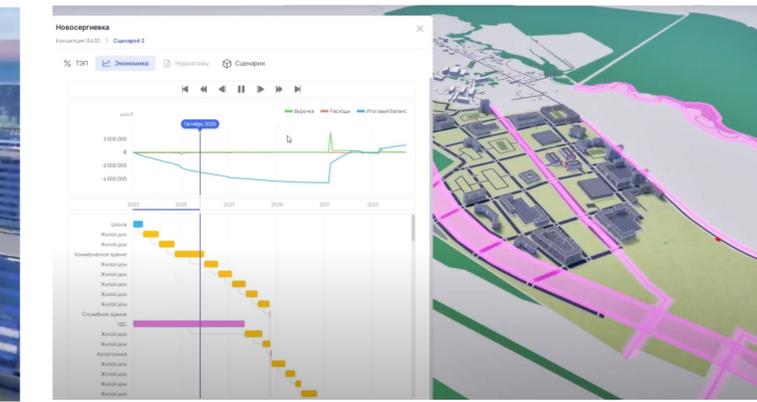
Интеграция в BIM



Информация по застройке



Этапность реализации



ОТ ЗАДУМКИ ДО РЕЗУЛЬТАТА 3 ПРОСТЫХ ШАГА:

- 01** Очертите границы участка и задайте точки подключения улично-дорожной сети к окружению.
- 02** Запустите моделирование и получите первый вариант за минуты. За 1 день можно сконфигурировать >40 сценариев и выбрать наиболее экономически эффективный вариант.
- 03** Выгружайте результат в виде векторных геоданных и продолжайте работу с ними в привычном программном обеспечении.





Paul Waddell
Professor Emeritus of City & Regional Planning

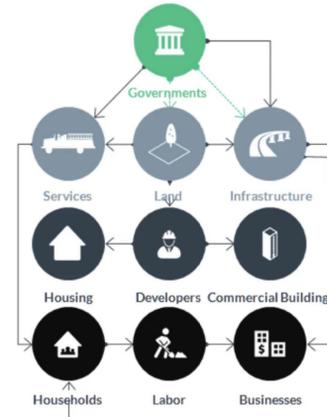
URBANSIM

– это система городского моделирования с открытым исходным кодом, разработанная Полом Уодделлом из Калифорнийского университета в Беркли и разработанная совместно с многочисленными сотрудниками для поддержки городского землепользования, транспорта и экологического планирования.

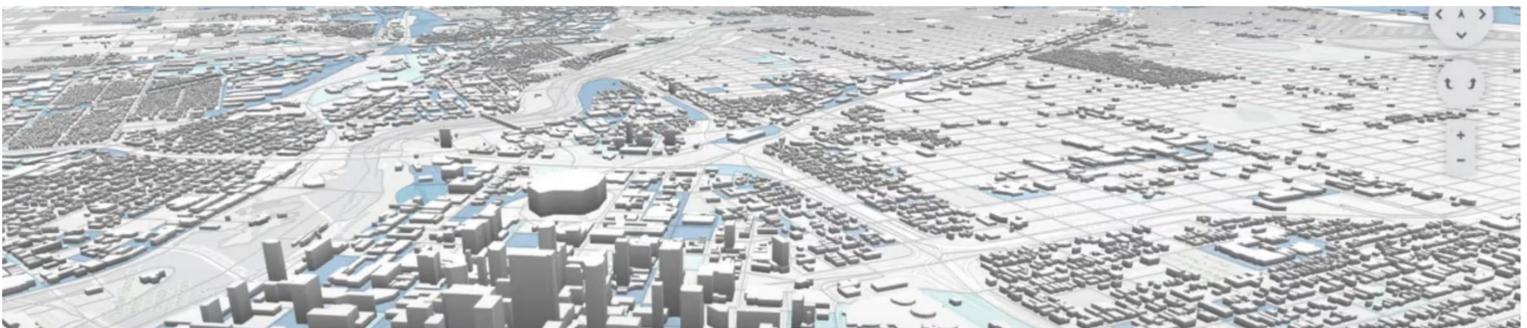
Разработчики заявляют это ПО как инструмент для прогнозирования градостроительного развития с учетом различных изменений:

- Система моделей с открытым исходным кодом для прогнозирования результатов городских планов и политики в области землепользования, транспорта и окружающей среды.
- Разработка финансируется в основном за счет шести грантов Национального научного фонда (NSF).
- Стала одной из наиболее широко используемых систем моделирования землепользования столичными организациями планирования (MPO) в Соединенных Штатах.
- Загружено и используется более чем в 70 странах, в основном в исследовательских проектах.
- Распространена на 5 континентах, 80 миллионов пользователей

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ГОРОДСКИХ ДАННЫХ



- **URBAN SIM** Платформа для моделирования городских рынков недвижимости.
- **ORCA** Обобщенная структура для обработки и создания реестров данных.
- **ACTIVITY SIM** (Симулятор активности) Платформа для моделирования путешествий, основанных на деятельности.
- **PANDANA** Быстрый механизм доступности сети для расчета показателей доступности.
- **SPANDEX** Пространственный анализ и извлечение данных.
- **SYNTHPOP** Прогнозирование населения.
- **CHOICE MODEL** Библиотека гибких моделей дискретного выбора, включая модели полиномиального логита, вложенного логита, смешанного логита и моделей скрытых классов.
- **URBAN ACCESS** Библиотека для получения, очистки, объединения и анализа транзитных сетей GTFS и сетей OSM на предмет пешеходной и транспортной доступности.



ARCHISTAR

- ведущая платформа для исследований недвижимости для архитекторов, интегрирующая данные и искусственный интеллект для поддержки уверенного и согласованного принятия решений. Ключевые функции включают eCheck, технологию получения разрешений на строительство для ускоренного получения разрешений.

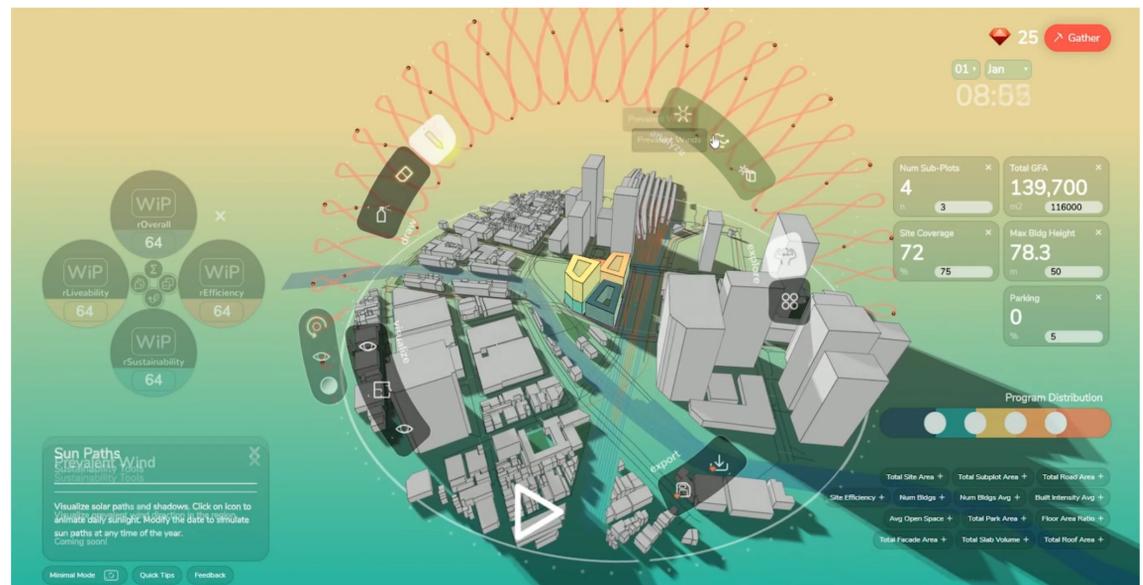
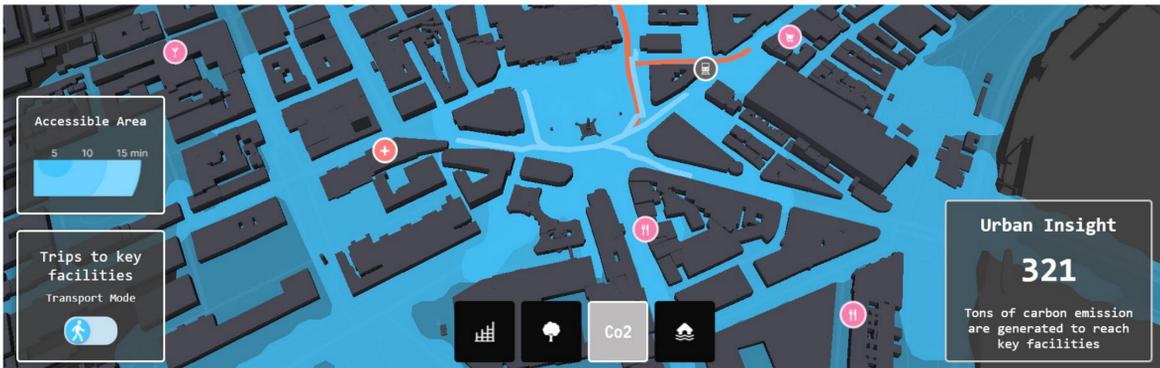


Отличительная черта - интеграция с местными официальными геоданными Австралии. Зонирование и зоны ограничений учитываются при генерации решений, четкое кадастровое деление



DIGITAL BLUE FOAM

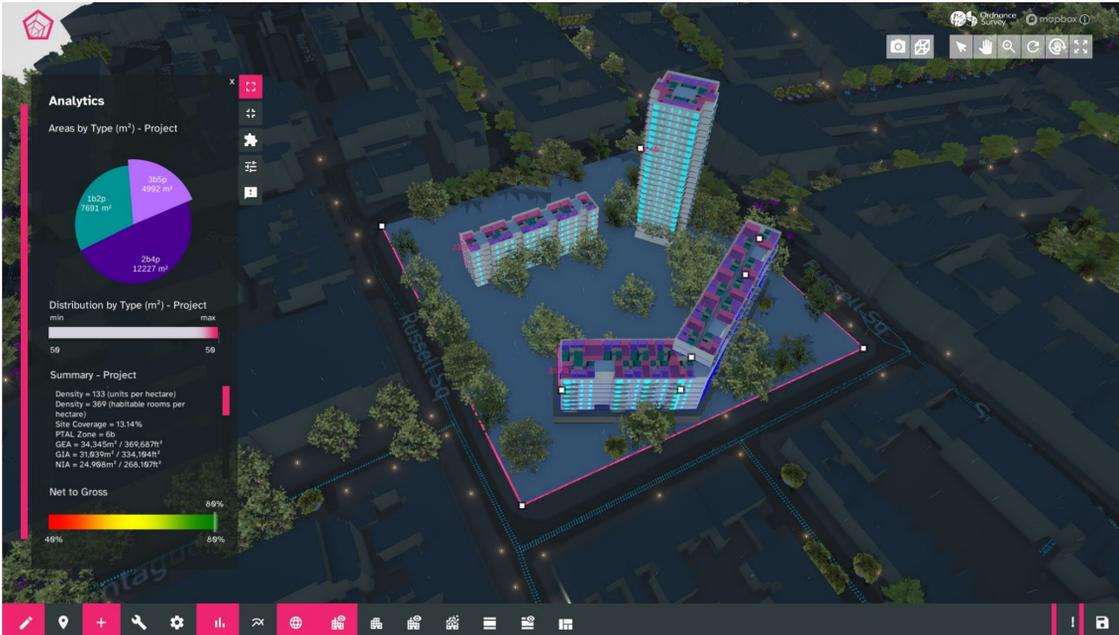
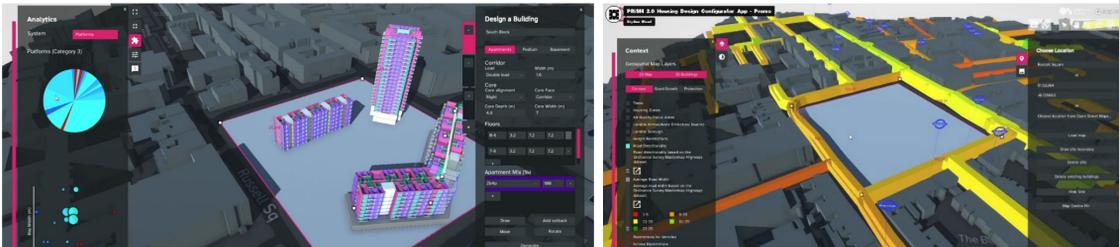
Отличительная черта – нет акцента на жилье, нет учета местной специфики нормативов. Источниками являются открытые данные (OpenStreetMap). Графика более игровая.



DBF



PRISM



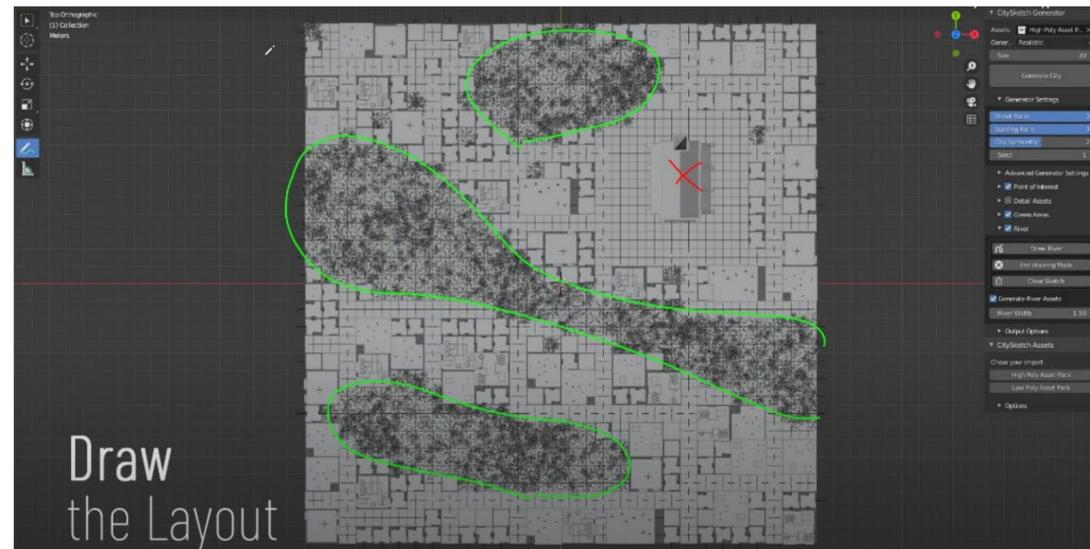
PRISM



Инструмент для планирования жилья заводского изготовления.

Вы выбираете участок, смотрите аналитические слои по контексту, размещаете типы застройки и потом редактируете модели зданий.

CITYSKETCH



«Игрушка» для генерации городской сетки. Более сложный вариант с ручным управлением.

- Дополнение для блендера
- Высококачественные ресурсы
- Уникальный подход к созданию эскизов



CitySketch



ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ 51WORLD

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ 51WORLD
- это инновационная технология, которая использует данные и алгоритмы для создания цифровых копий объектов городской инфраструктуры. Главные офисы компании находятся в Китае и Австралии



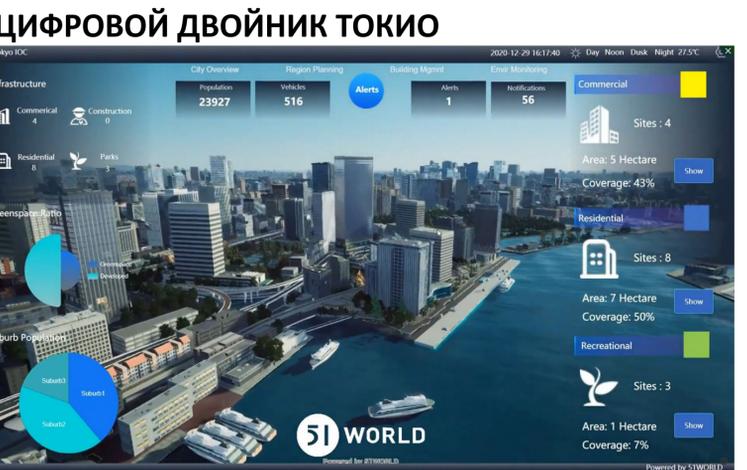
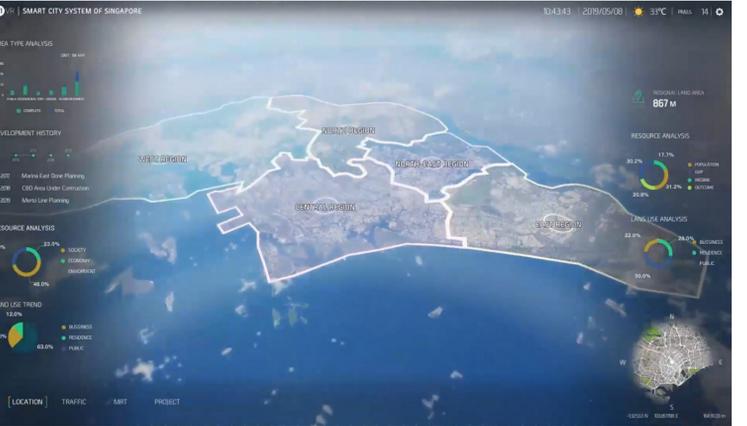
Отличительная особенность продукта - интерактивное взаимодействие с объектами, которое позволяет изменять их параметры и проводить различные эксперименты.

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК СИНГАПУРА

Основной особенностью цифрового двойника Шанхая являются точные 3D модели. Они охватывает всю территорию Шанхая, включая здания, дороги, мосты, парки и другую инфраструктуру



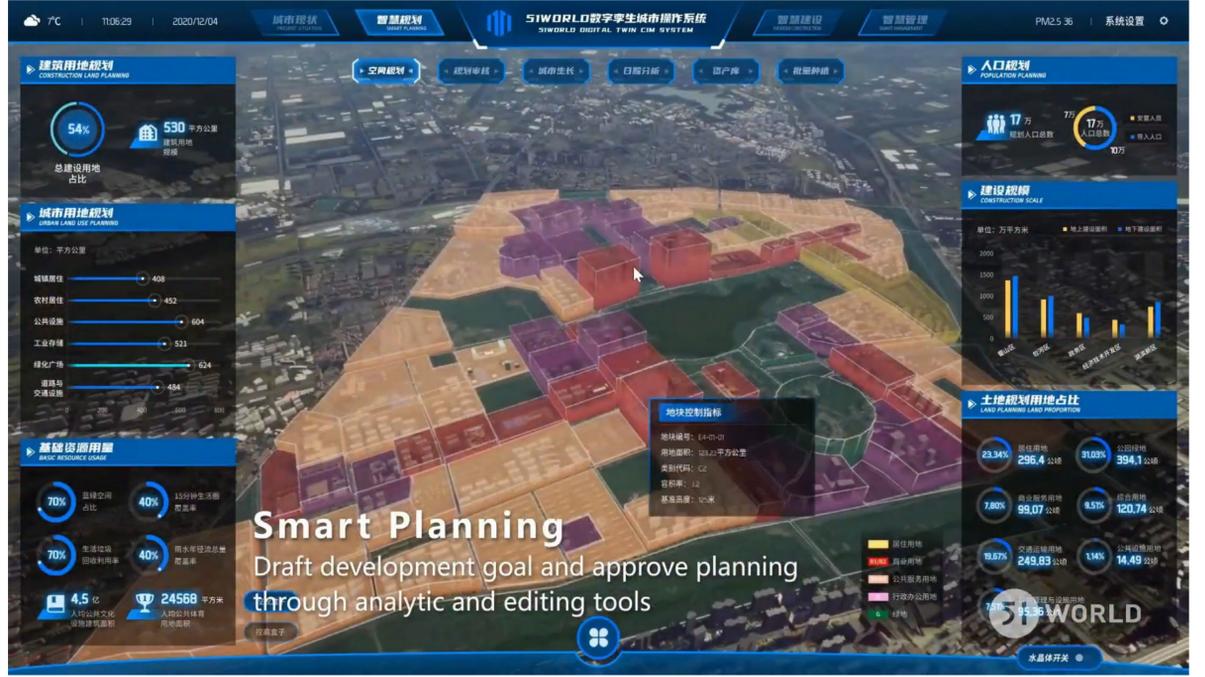
Модель интегрирует данные с разных датчиков и систем мониторинга города



ПРОЕКТ 51 WORLD SMART CITY OS 4.0



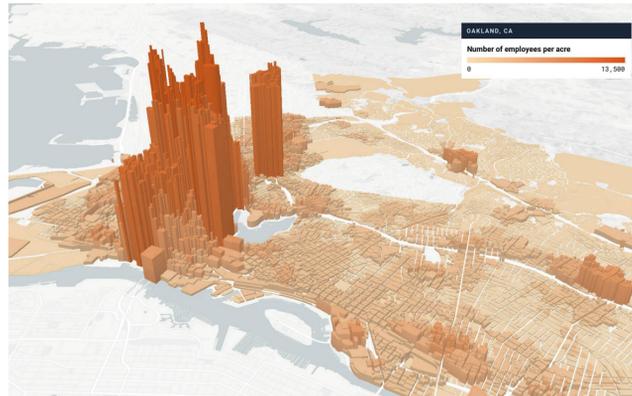
ПРОЕКТ 51 WORLD SMART CITY OS 4.0



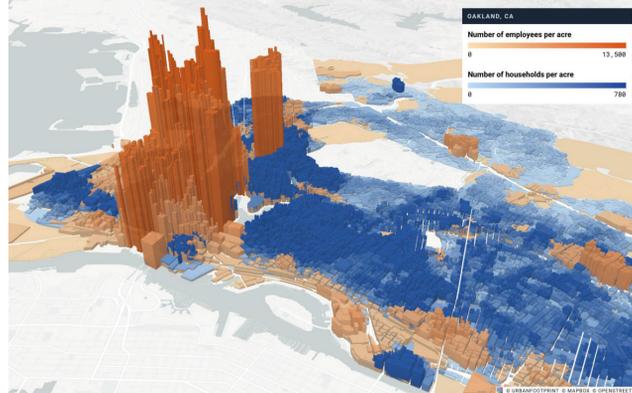
URBAN FOOTPRINT

Единственная платформа, построенная на основе комплексного инструментария и компонентов данных, необходимых для разработки и предоставления аналитических данных, специально созданных для ответа на самые сложные вопросы в мире

Движок Insight объединяет 1000 разрозненных наборов данных в одно всеобъемлющее ядро геопространственных данных, охватывающее все Соединенные Штаты, – согласовывая, нормализуя и организуя информацию о климате, сообществах и городах в трех базах данных: климат и опасности, люди и уязвимости, искусственная среда.



Здесь к количеству трудоустроенных добавляется статистика по домохозяйствам. Домохозяйства, в отличие от рабочих мест, распределены равномерно



Имеются инструменты для визуализации данных в виде интерактивных карт, графиков и отчетов

ДВА РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЕВ ЗОНИРОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ



ICITY

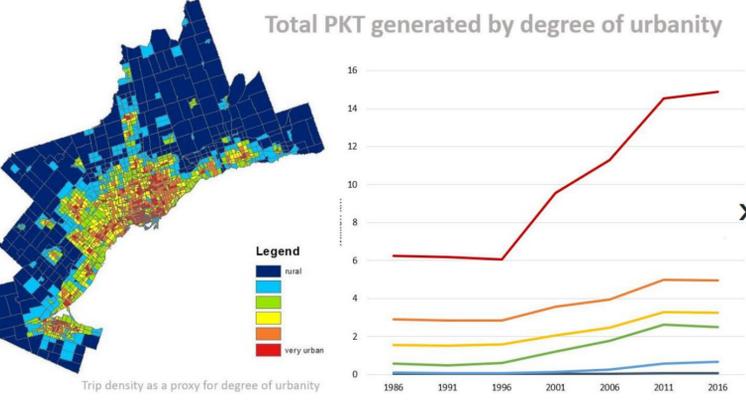
Проект ICITY, созданный университетом Торонто в совместной работе с крупнейшими Канадскими IT-компаниями, разрабатывает решения для проектирования городских транспортных систем и управления ими.



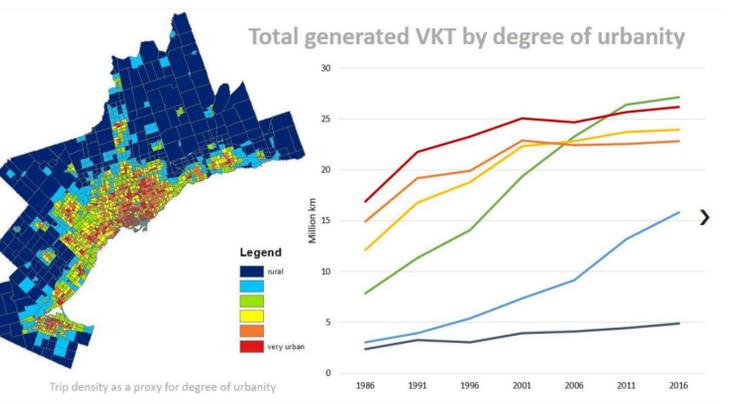
Personal Kilometer Travelled (PKT) показывает количество километров, которые проезжает отдельный человек, а Vehicle Kilometer Travelled (VKT) - которые проезжают все транспортные средства в определенной территории за определенный период времени.

АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЕВ БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ БОЛЬШОГО ТОРОНТО (GREATER TORONTO AREA).

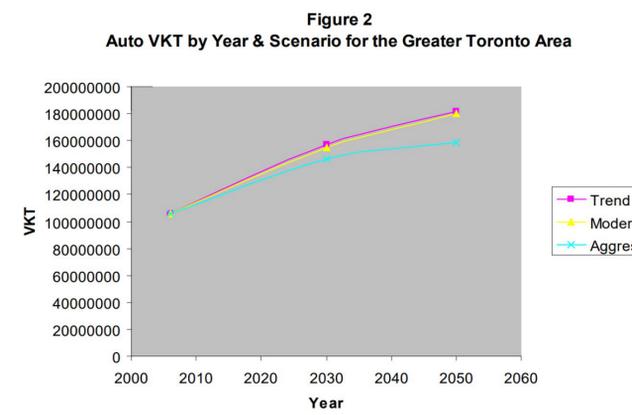
ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕРРИТОРИИ БОЛЬШОГО ТОРОНТО (GREATER TORONTO AREA)



Со временем во всех зонах VKT увеличивается, следовательно, транспортная инфраструктура нагружается все больше



В красной зоне PKT особенно увеличился, это может быть связано с тем, что в ней был сформирован крупный деловой район, и из-за этого у множества людей возникла необходимость приезжать туда



ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК СИДНЕЯ L-CITY SYDNEY

Цифровой двойник Сиднея L-City Sydney от компании Lunas (Монреаль, Канада) разрабатывается в целях анализа, моделирования и управления различными аспектами городской инфраструктуры.

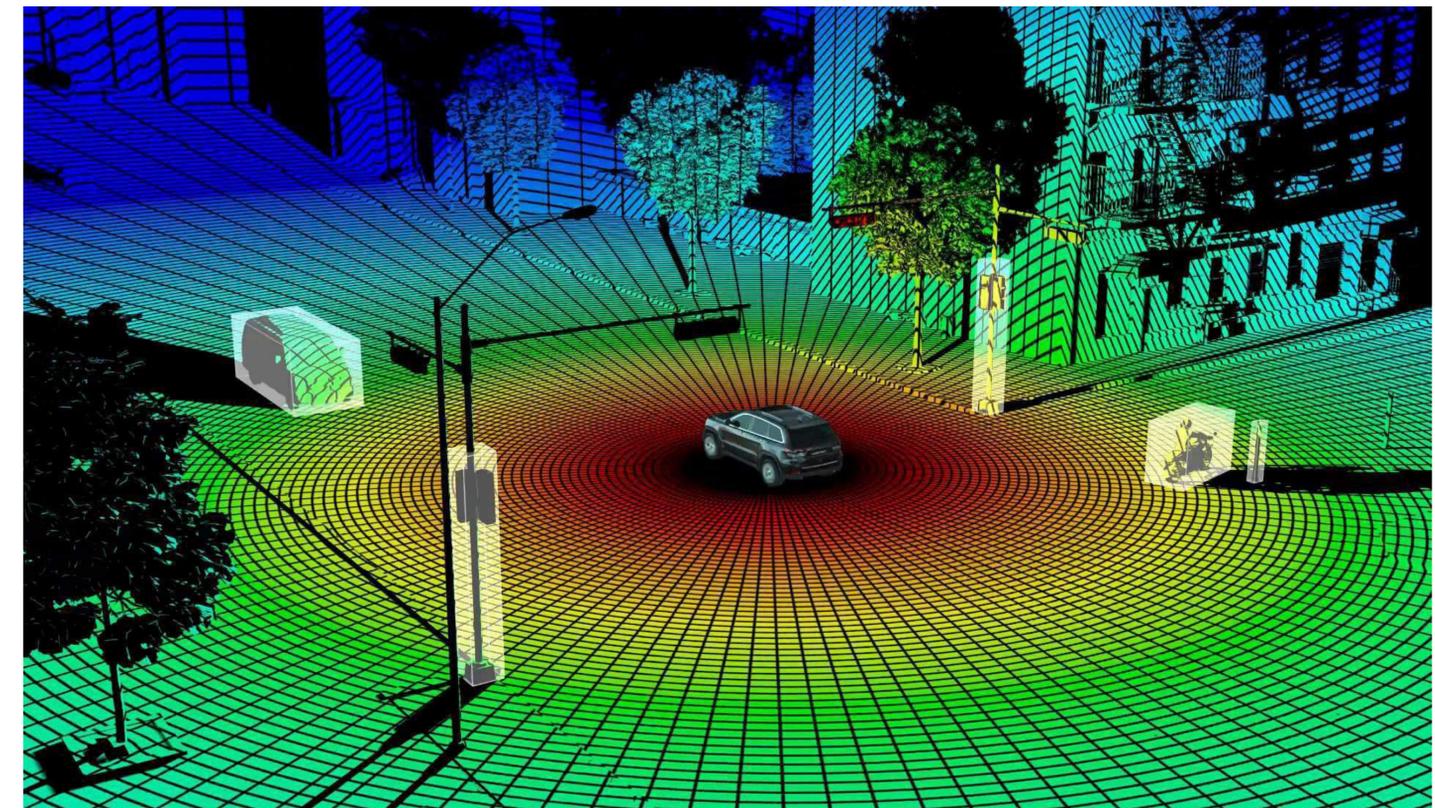


Fire Hydrants

2 Quay St, Haymarket

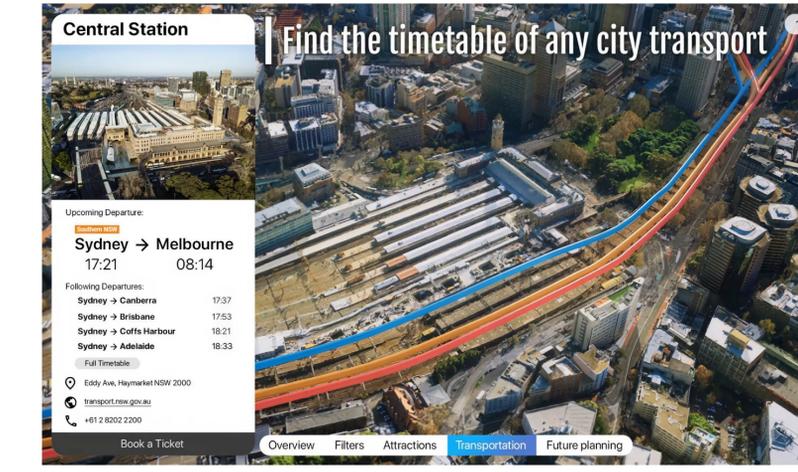
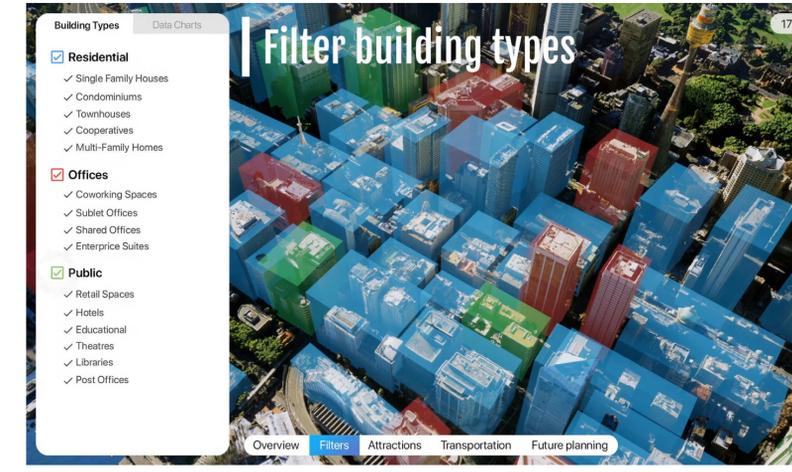
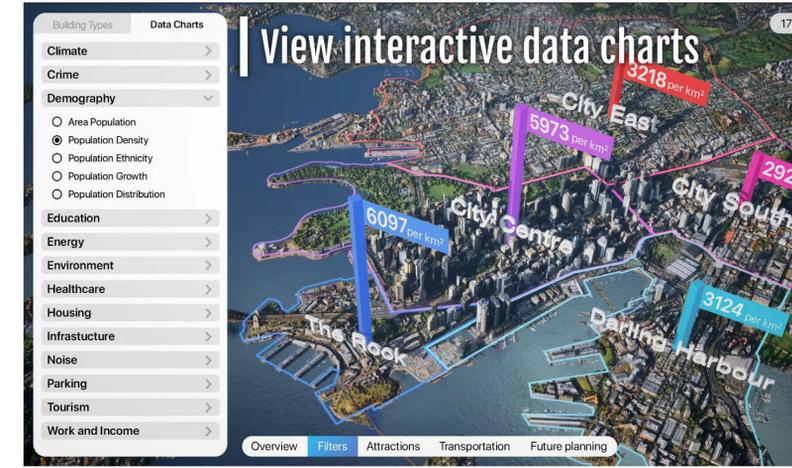
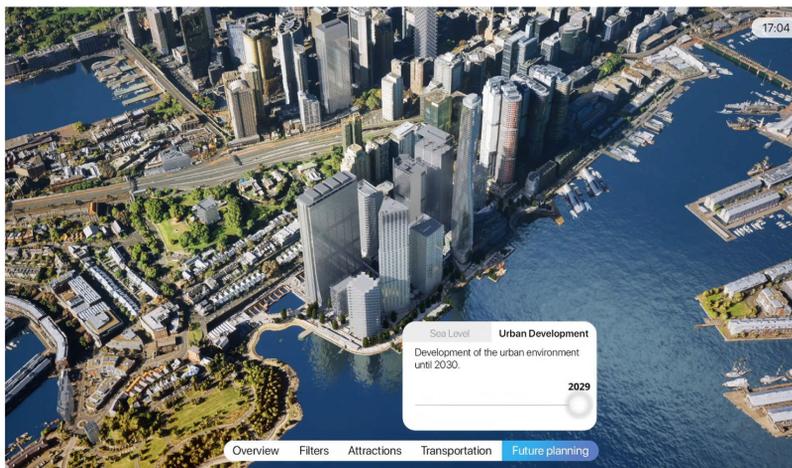
Found 5 hydrants in this area

HDT 3587	Coordinates: 33°26.3' S 151°02.6' E Status: Active
HDT 2521	Coordinates: 33°26.3' S 151°02.2' E Status: Active
HDT 5371	Coordinates: 33°26.3' S 151°03.3' E Status: Needs Maintenance
HDT 1257	Coordinates: 33°26.3' S 151°04.4' E Status: Active
HDT 7813	Coordinates: 33°26.3' S 151°04.4' E Status: Active



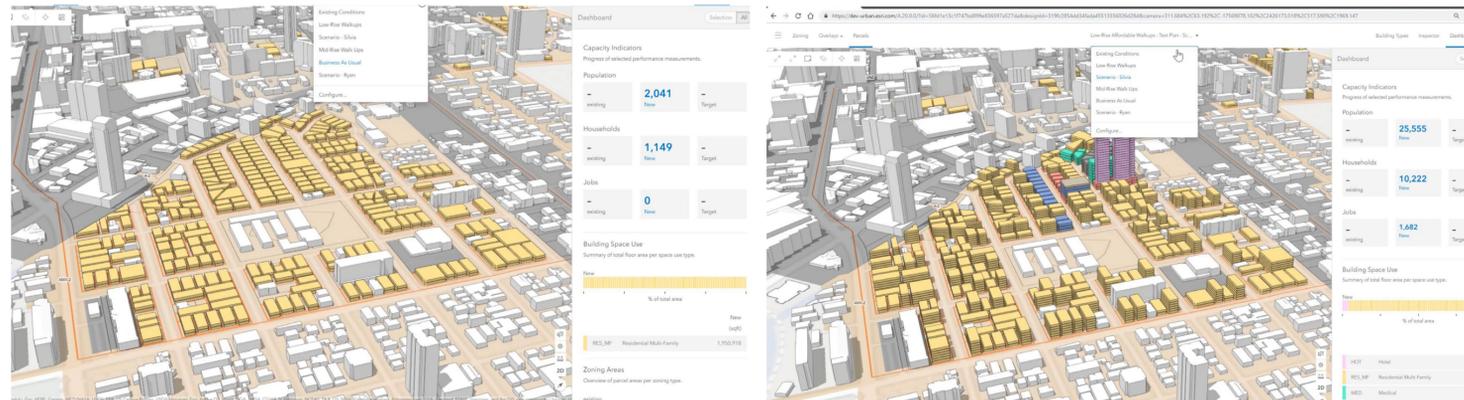
СКАНЕР LIDAR

Применение технологий лидарного сканирования и движка Unreal Engine для визуализации объектов обеспечивает высокий уровень фотореализма и точности изображения местности

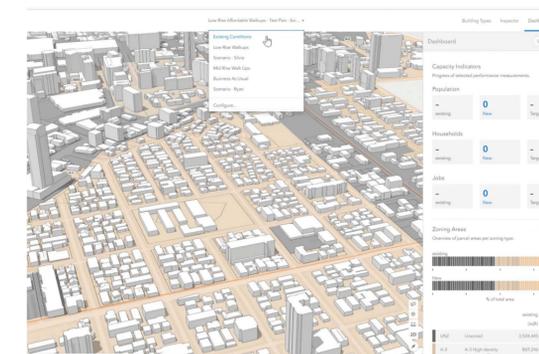


ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ГОНОЛУЛУ

ArcGIS Urban - это программное обеспечение, разработанное компанией Esri, которое предоставляет инструменты для моделирования, анализа и визуализации градостроительных проектов.



Сценарий застройки территории двухэтажными домами

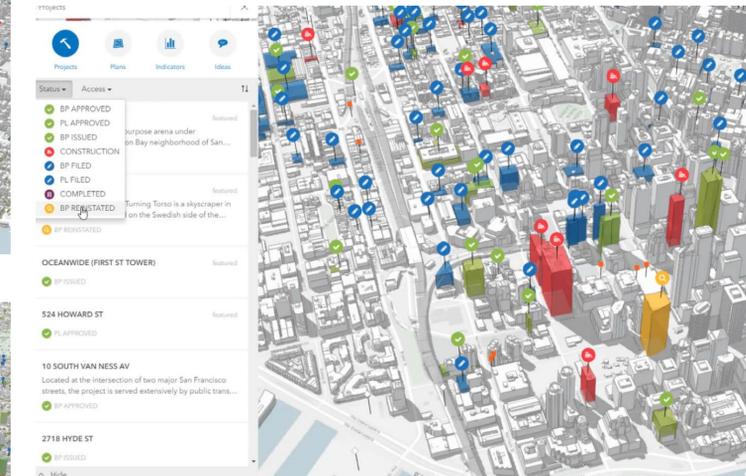
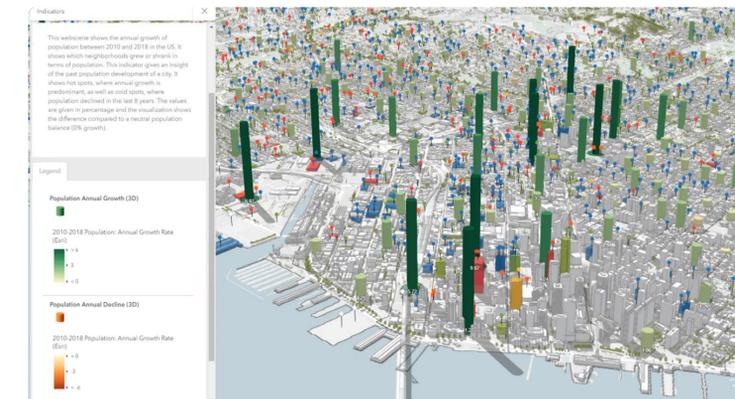
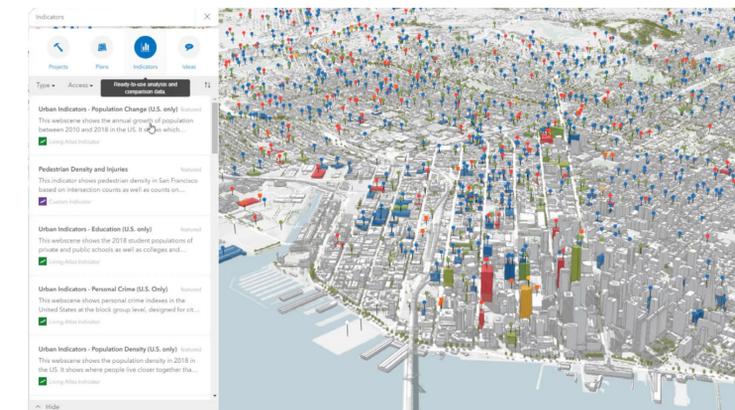


Существующее положение дел

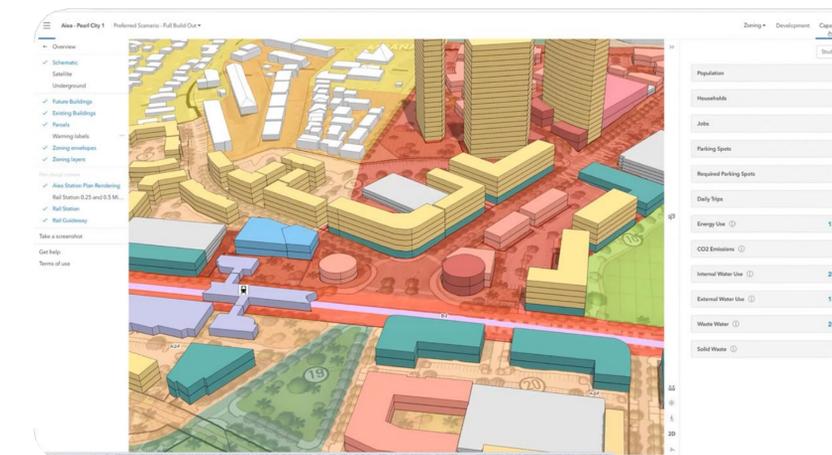
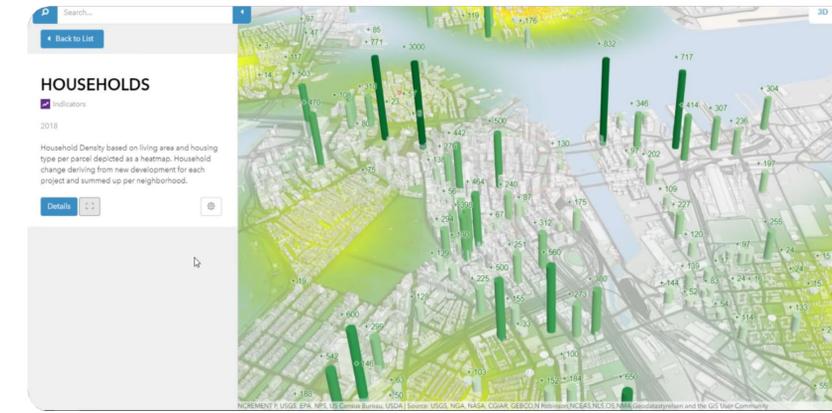
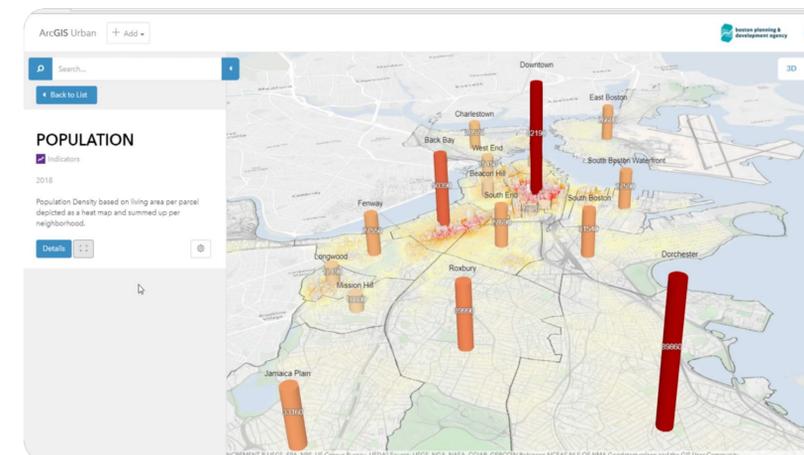
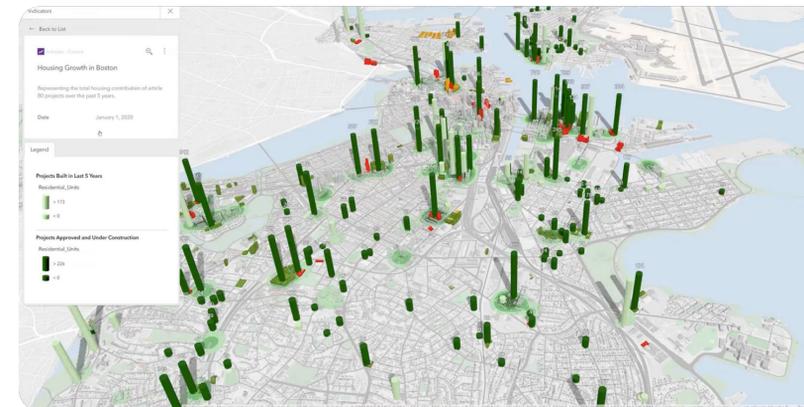
Сценарий застройки территории с размещением деловых объектов, объектов здравоохранения и образовательных учреждений

На базе данной программы можно визуально выстроить сравнительную характеристику развития будущей территории в зависимости от изменения данных.

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК САН-ФРАНЦИСКО



ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК БОСТОН



Можем посмотреть статистику изменения населения, домашних хозяйств, рабочих мест и т.п.





Парфёнова Ольга

ParfenovaOV3@glavapu.mos.ru

Начальник Мастерской пространственного развития в ГБУ «ГлавАПУ» (Главное архитектурно-планировочное управление Москомархитектуры)

Выпускник программы Архитекторы.рф 2023





XV Академические чтения, посвященные памяти
академика РААСН Осипова Г.Л.

Научно-практическая конференция «Перспективы использования
искусственного интеллекта в градостроительной деятельности»,
Москва, 2 – 3 июля 2024 г.

Модераторы:

Валерия Мозганова, Радиостанция Business FM, руководитель отдела
«Недвижимость»

Евгений Карант, НИИСФ РААСН, ведущий инженер

Полный список докладов доступен на сайте ЦифраСтрой по ссылке

<https://cifrastroy.ru/news/buduschee-iskusstvennogo-intellekta-v-gradostroitelstve>