

GEOSCAN

группа компаний

Илья Демко

Руководитель отдела продаж
ГК «Геоскан»

АФС и 3D:
геоинформационные
данные как основа
умных городов



Умный город

Эффективная система управления городским хозяйством на основе пространственных данных / 3D-модели / цифровой копии территории

ТУРИЗМ 08

- Реестр имущественных объектов
- улично-дорожной инфраструктуры
- Туристический портал
- Повышение привлекательности региона

ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЗОР 07

- Инвентаризация ЗУ и ОКС
- Выявление нарушений
- Реестр прав на имущество жилого фонда
- Реестр строящихся объектов
- Реестр имущественных объектов
- улично-дорожной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры

МУНИЦИПАЛЬНЫЕ НУЖДЫ 06

- Базовый слой для ИСОГД
- Обеспечение градостроительства и планирования
- Развитие территории

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ С БАС «ГЕОСКАН»

01 «УМНЫЙ ГОРОД»

- Цифровая копия территории
- Развитие 3D-кадастра
- BIM проектирование
- Повышение инвестиционной привлекательности

02 ЭКОЛОГИЯ

- Моделирование зон загрязнения
- Анализ распространения
- Анализ высотного фактора при учете распространения загрязняющих веществ

03 КОНТРОЛЬ ОТХОДОВ

- Мониторинг свалок
- Реестр площадок для мусора, проектирование

04 ГО И ЧС

- Оценочные карты риска
- Прогнозирование ЧС
- Планирование мероприятий по предотвращению и ликвидации ЧС

05 ПЛАНИРОВАНИЕ ПОЛЕТОВ

- Использование высокоточных пространственных данных для построения маршрутов полетов БВС
- Проектирование транспортных коридоров для БВС

Умный город

Понятие «умный город» подразумевает использование инновационных технологий для решения задач городского управления.

Внедрение технологий «умного города» улучшает качество жизни людей в городах через позитивные изменения в получении услуг, лучшей транспортной доступности, повышении качества здравоохранения и образования, создания безопасной среды проживания, обеспечения эффективности эксплуатации городских инженерных и иных систем и существенной экономии ресурсов.

Решения технологии «умного города» основаны на моделировании городских процессов в рамках цифрового двойника.

Цифровой двойник — программно-аппаратный комплекс, реализующий комплексную динамическую модель для исследования и управления деятельностью социотехнической системы.



Цифровой двойник может быть создан для физического устройства отдельной компании или города, для моделирования процессов с целью повышения эффективности бизнеса или городского управления.

Для цифрового двойника города необходимо включение **географических параметров** для учета взаимодействия объектов в зависимости от их расположения по отношению друг к другу.

При этом объекты программируются вместе с их характеристиками, а процессы — через алгоритмы на основе нормативно-правовой документации (градостроительство, строительство и пр.) для объектов социально-экономической сферы либо согласно физико-географическим свойствам для природных процессов.

Максимальную полноту отображения городской системы дает цифровой двойник города, выполненный **на основе трехмерной цифровой модели территории**.

Цифровые пространственные двойники городов

Эффекты от реализации



Увеличение налоговых поступлений



Взыскание штрафов с правонарушителей



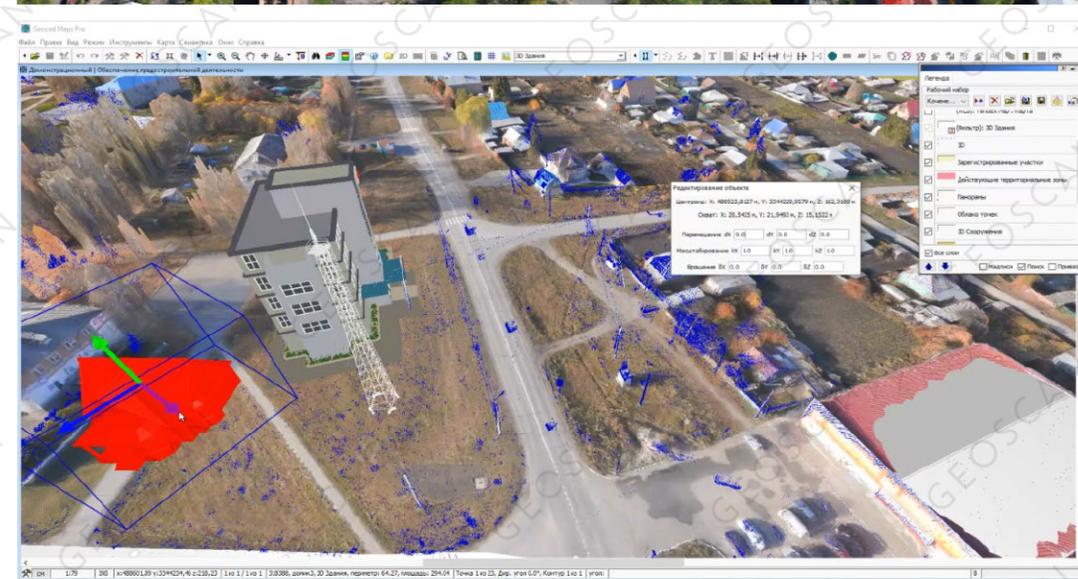
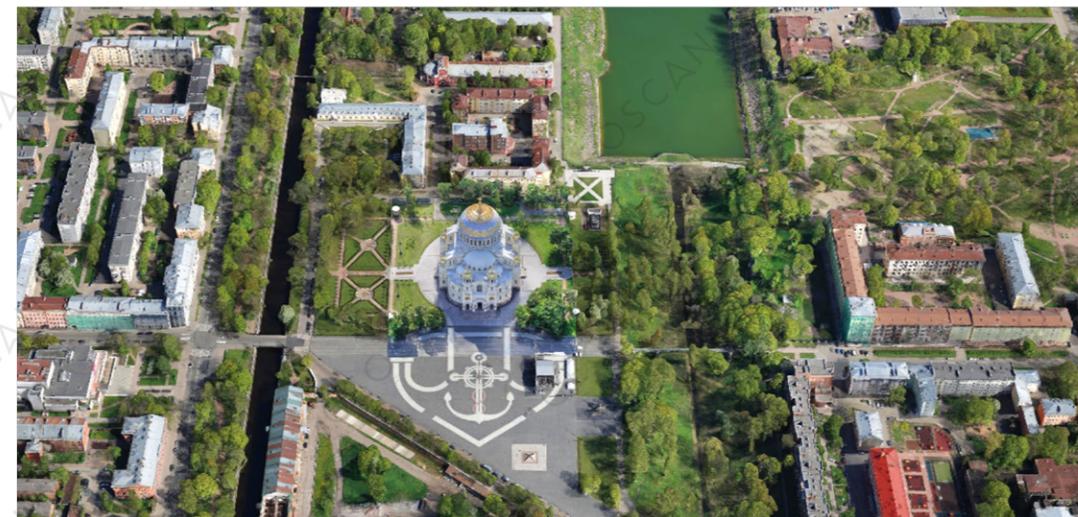
Повышение качества городского планирования и управления



Эффективное управление земельно-имущественным комплексом

Применение

- Инвентаризация — выявление кадастровых несоответствий
- Градостроительство и архитектурное планирование, моделирование архитектурных концепций
- Мониторинг строительства и эксплуатации объектов строительства, ЖКХ, инфраструктуры и дорожного хозяйства
- Создание 3D-дэшбордов, визуализация городских процессов
- Планирование транспортных потоков
- Размещение рекламных конструкций
- Планирование озеленения и облагораживания территории, освещения
- Обеспечение комфортной городской среды
- Совмещение данных с камер видеонаблюдения с 3D-моделью



+ тайловые 3D-модели
+ 3D LDAR

+ TIM- и BIM-модели
+ БД ЕГРН, ИСОГД

Международный опыт

Хельсинки 3D+

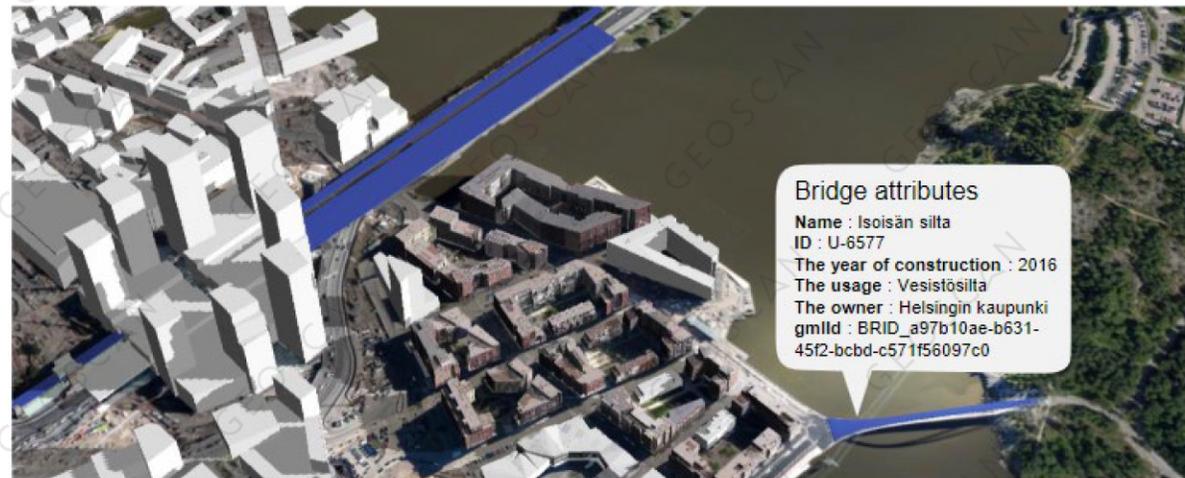
Для создания системы «умный город» мэрия Хельсинки запустила проект стоимостью **1 млн евро** по созданию трехмерной модели.

Открытая трехмерная модель города предназначена для свободного использования гражданами и внешними организациями, а также для научных исследований и разработок.

3D-модель выполнена в стандарте CityGML.

Программа позволяет:

- создавать проекты объектов капитального строительства и оценивать их параметры в контексте города;
- хранить и публиковать данные;
- предоставлять аналитические сервисы.



Проект моста в информационной модели города



Проектируемые здания в информационной модели города

Международный опыт

Хельсинки 3D+ Атлас энергетики и климата

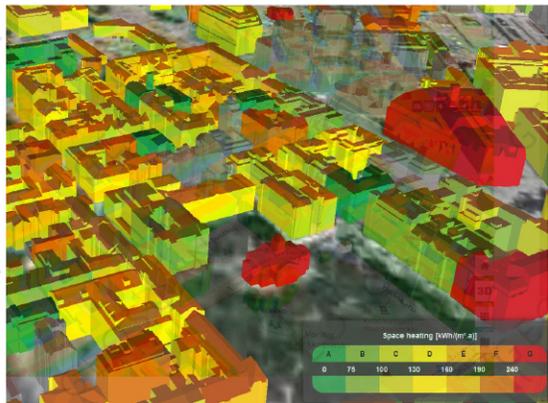
Атлас энергетики и климата Хельсинки — это открытый портал данных на основе трехмерной модели города.

Атлас содержит информацию об энергии зданий, которой могут свободно пользоваться владельцы собственности, градостроители и компании, предоставляющие услуги по энергосбережению.

<https://kartta.hel.fi/3d/atlas/#/iframe?iframe=templates%2Fen%2Finfo.html>



Карта инсоляции



Карта энергопотребления

- Информация из муниципального реестра (например, способ отопления зданий, цель использования, объем, строительный материал)
- Ремонт и переделка (в том числе ремонт при наличии разрешения)
- Охраняемые здания (защитная маркировка)
- Расчетное потребление энергии зданиями по возрастным группам (потребление тепла, электричество потребителя, электричество здания)
- Возможности и затраты для повышения энергоэффективности типичного здания
- Сертификаты энергоэффективности и предлагаемые меры по устранению недостатков
- Измеренные данные о потреблении зданий (центральное отопление, электричество в зданиях, потребление воды)

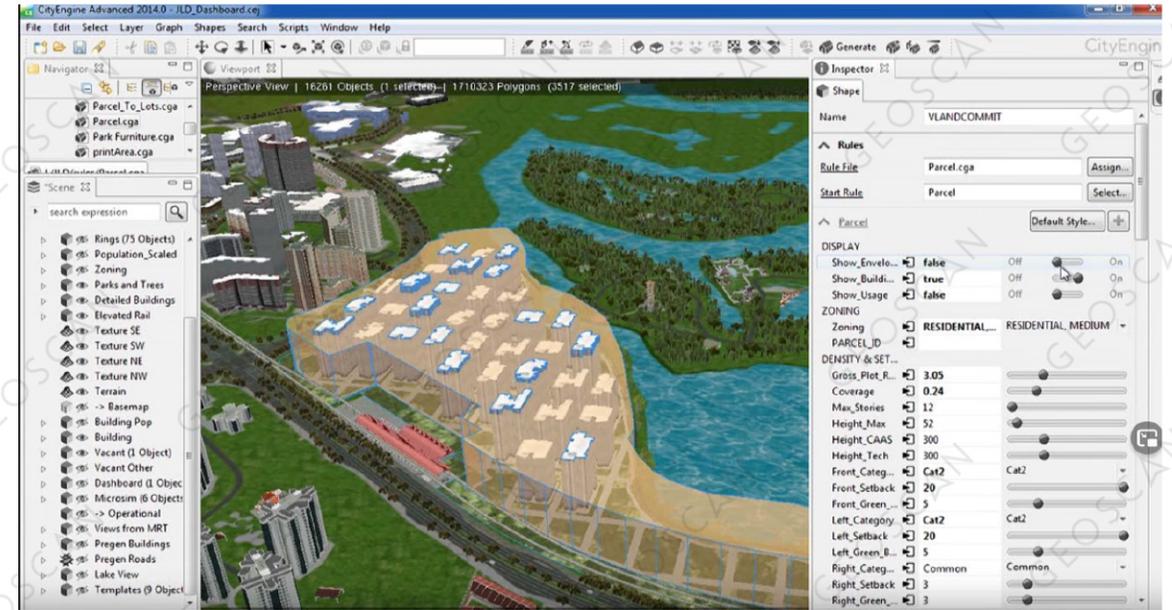
Международный опыт

Сингапур

Виртуальный Сингапур — это динамическая трехмерная модель города и платформа для совместной работы с данными, включая 3D-карты.

Она предназначена для использования государственным, частным и исследовательским секторами. Это позволяет пользователям из разных секторов разрабатывать сложные инструменты и приложения для тестирования концепций и услуг, планирования и принятия решений, а также для исследования технологий при решении различных задач.

- Симуляция процессов городской среды (изучение покрытия зон сотовой сети, симуляция транспортных потоков, моделирования и имитации рассеивания толпы для установления процедур эвакуации и пр.)
- Планирование и принятие решений (разработка транспортных схем, градостроительных проектов и т. д.)
- Трехмерная модель города с семантической информацией предоставляет исследователям широкие возможности для разработки передовых трехмерных инструментов
- Разработка 3D-кадастра на основе трехмерной модели города



Генеративное проектирование на основе цифровой 3D-модели Сингапура

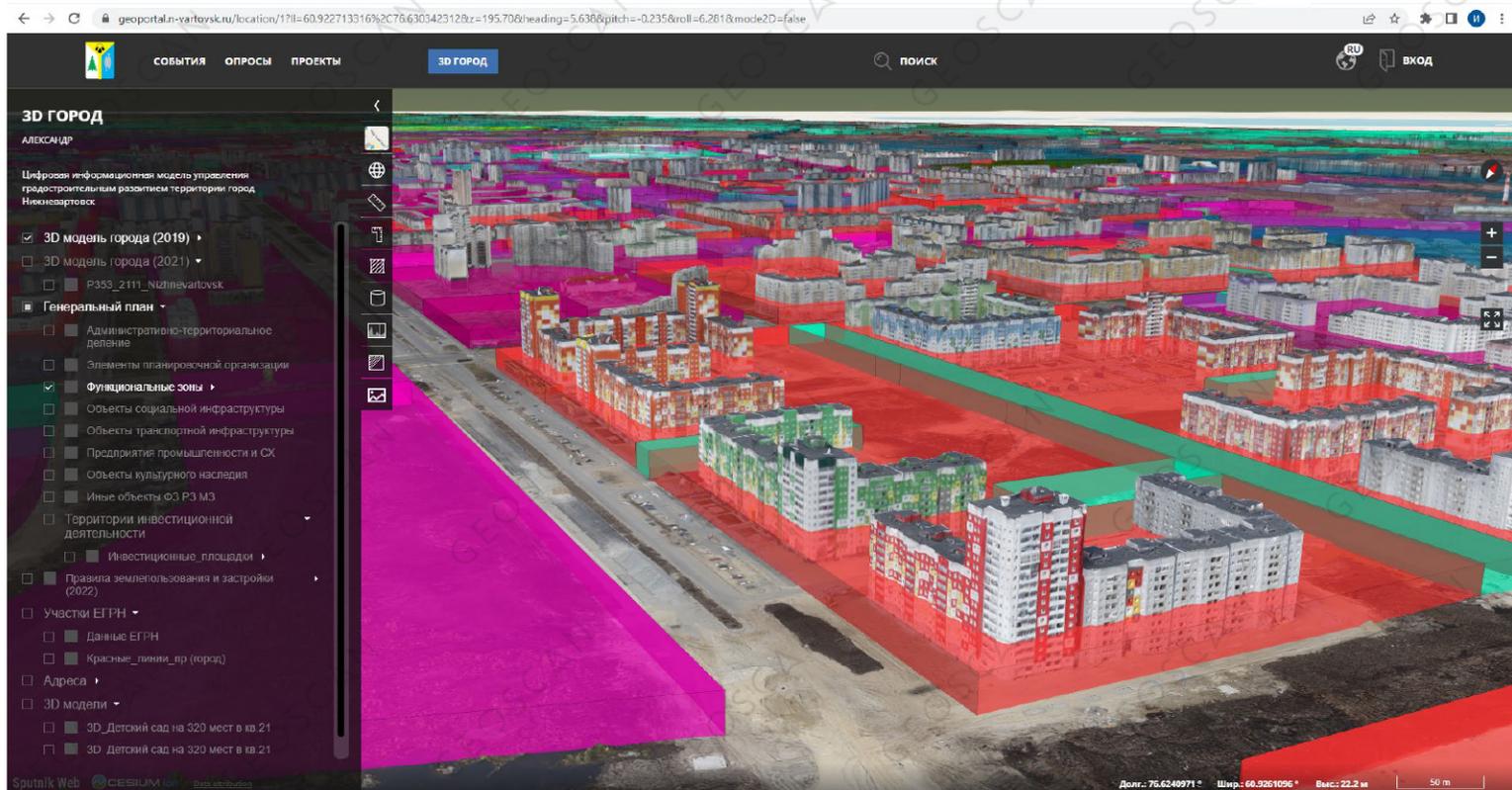


Расчет потенциала использования солнечной энергии



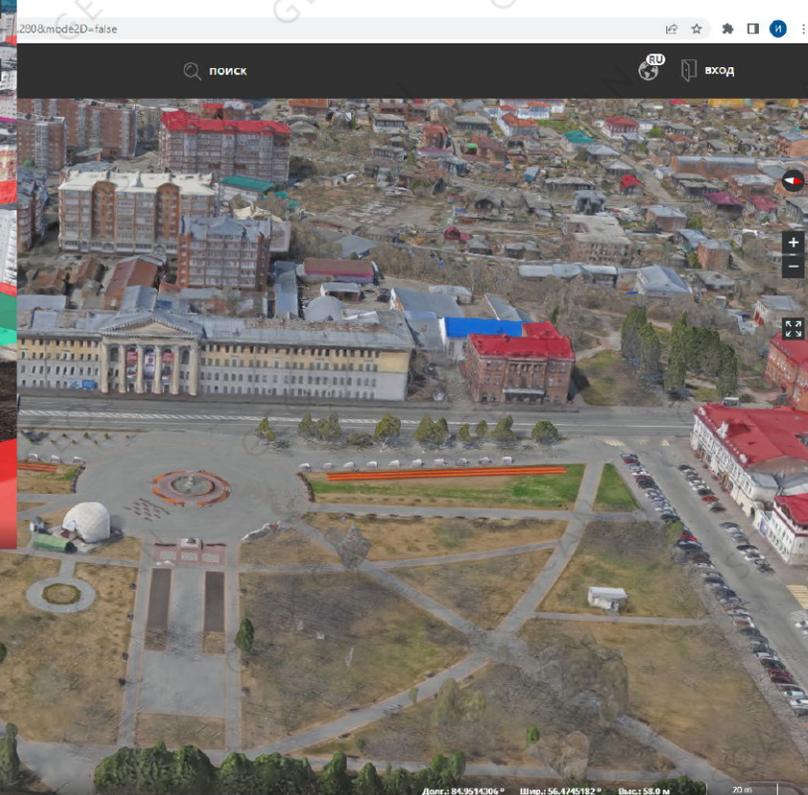
Определение доступности отдельных объектов

Россия



<https://geoportal.n-vartovsk.ru>

<https://tomsk3da.admtomsk.ru>



муниципальную программу "Формирование современной городской среды муниципального образования "Город Томск" на 2018 - 2022"

Инвентаризация

Цифровые технологии позволяют при помощи аэрофотосъемки с использованием программно-аппаратных комплексов Геоскана получить пространственные данные, отражающие фактические границы используемых земельных участков и имеющиеся на них ОКС в отношении всей территории Санкт-Петербурга, в короткие сроки выявить имеющиеся

Внедрение ЭПР по упрощенному привлечению к административной ответственности на территории Санкт-Петербурга позволит более оперативно устранять нарушения и привлекать нарушителей к административной ответственности.



- Определение фактических границ земельных участков, учтенных в ЕГРН с границами
- Выявление ранее учтенных земельных участков
- Выявление земельных участков, для которых в ЕГРН не найдены сведения
- Выявление ранее учтенных ОКСов
- Выявление ОКСов, для которых в ЕГРН не найдены сведения
- Выявление нарушений земельного законодательства

Социально-экономические эффекты

- Пополнение бюджета за счет штрафов
- Увеличение налогооблагаемой базы
- Выкуп / аренда самовольно занятых земель
- Создание единой картографической основы, базовый слой для ИСОГД и «умного города»
- Снижение стоимости работ за счет массового подхода и минимальной потребности в полевых работах
- Получение данных привязки объектов для BIM-проектирования и моделирования

Пилотный проект в Пензе

- Обследована территория — 542 га
- Количество участков, исходное из ЕГРН — 521
- Инвентаризированы — 460
- Фактическая площадь — 328 га
- Самозахваты — 57
- Площадь самозахватов — 50 272 м
- Отсутствующие участки в ЕГРН — 51
- Площадь отсутствующих участков — 6,6 га



Примеры основных ошибок кадастровой информации

Тип ошибок	Количество объектов
Дублирующаяся геометрия ЗУ	32
Пересечение ЗУ	212

3D-кадастр

Слабые стороны 2D-кадастра

1. Сложность визуального восприятия 2D-недвижимости для неспециалистов.
2. Фактически выражающиеся в трехмерном виде факторы, такие как экологические, шумовые различия, разная подверженность отдельным ЧС различных фрагментов зданий, а также параметры визуального и шумового загрязнения зданий на разных высотах, не учитываются и не отражаются в кадастровой стоимости. Игнорирование таких различий создает условия для несправедливого начисления налогов.
3. Отсутствие данных о фактической конфигурации объектов создает условия для нелегальной надстройки. Многоэтажные здания, верхние этажи которых (особенно самовольно достроенные) могут проецироваться за красную границу улицы или дороги.
4. Отсутствие базовых пространственных данных для консолидации и валидации других типов пространственных данных.

Преимущества 3D-кадастра

1. Возможность уточнения зон с особыми условиями использования территории, что в ряде случаев позволит снять ограничения на использование территории.
2. Уточнение факторов негативного экологического воздействия на отдельные элементы объектов недвижимости, а также точный расчет меры такого воздействия, которая может быть отражена в кадастровой стоимости и налогах.
3. Детальное определение отдельных объектов, попадающих в зоны ЧС, что имеет большое значение для страховой и банковской сферы.
4. Возможность учитывать параметры объектов сложной конфигурации.

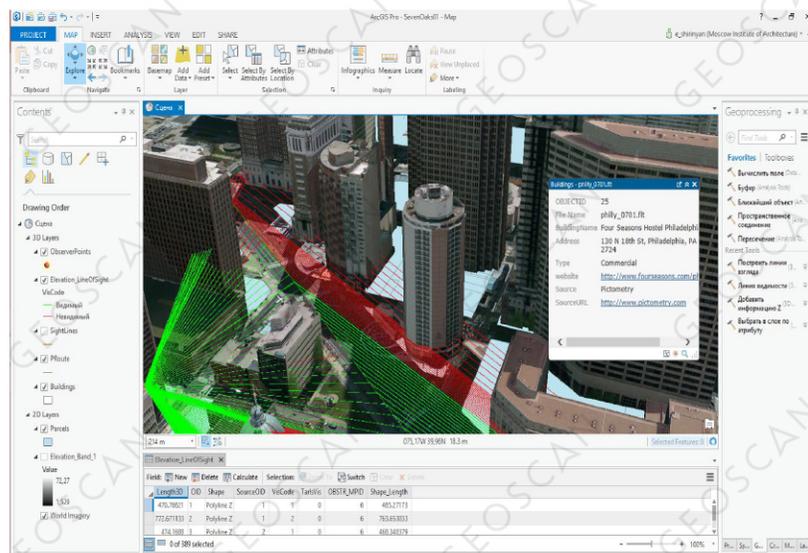


Дом на сваях на Васильевском острове в Петербурге и его отображение в ПКК

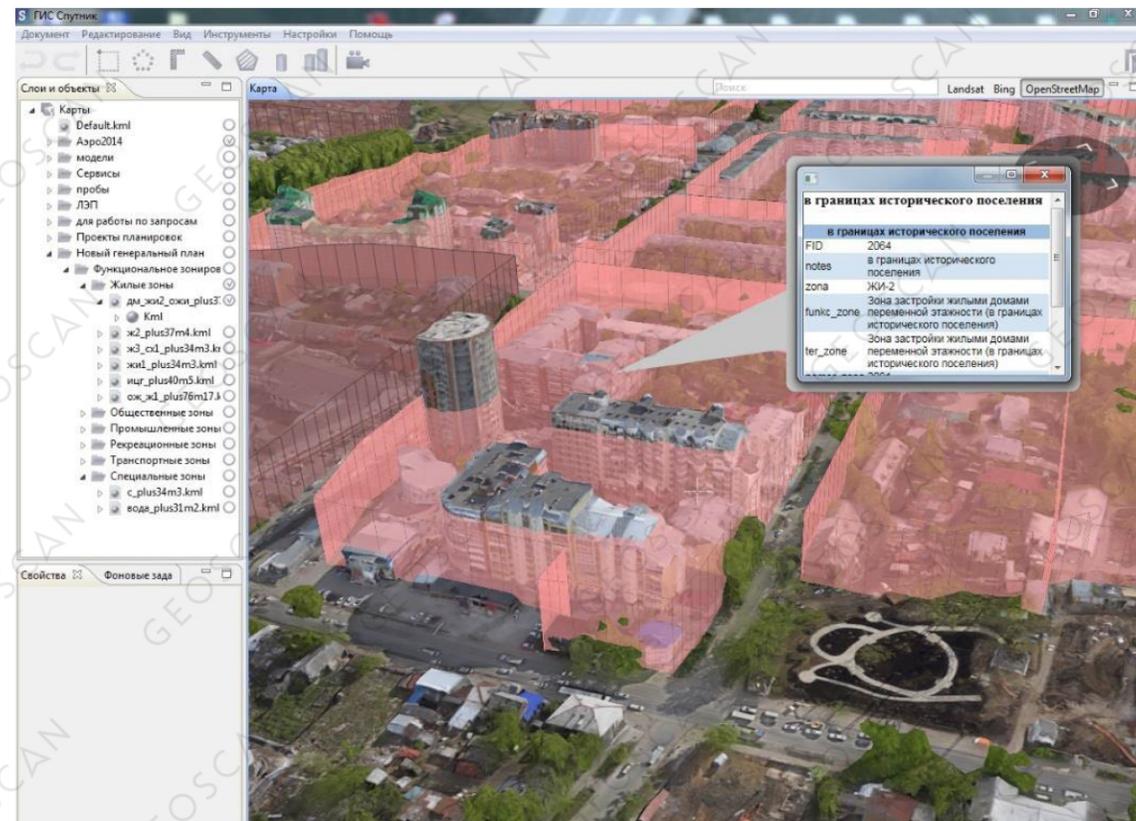
Градостроительство и архитектура

Визуализация проектируемых объектов

С помощью трехмерного моделирования можно добиться точного расчета градостроительных условий и ограничений земельных участков таким образом, чтобы была возможность наглядной оценки вариантов использования земельного участка с учетом расположения градостроительных условий и ограничений в пространстве, а также их вероятных наложений или пересечений.



Пример анализа видимости в ArcGIS Pro. Используется для проектов зон охраны ОКН



В 2018 г. на базе ПО ГИС Спутник на основе трехмерной цифровой модели, выполненной компанией «Геоскан», создан инструмент анализа градостроительных проектов Томска

Экология

Учет высотного фактора в экологическом моделировании

Высотный фактор влияет на распространение загрязнения окружающей среды

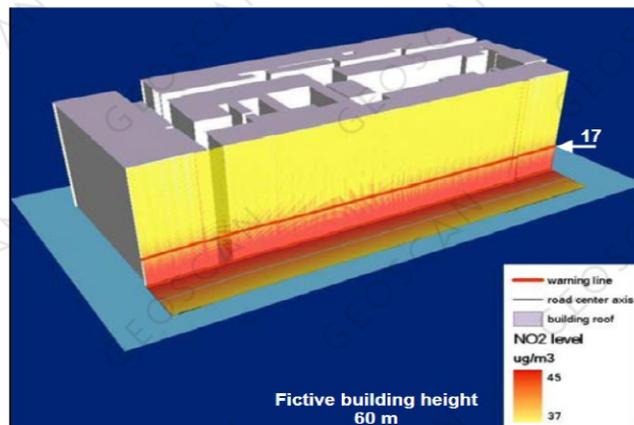


Выбросы котельной в окна жилого дома, построенного позднее котельной

<https://sibkray.ru/news/1/939572/>

Исходные трехмерные данные

- Цифровая модель поверхности рельефа
- Климатические параметры территории
- Информация об источниках и существующем уровне различных типов загрязнения
- Отдельные данные об антропогенной деятельности



Моделирование потоков загрязняющих веществ в атмосфере на основе трехмерной модели поверхности

Wang G., Van den Bosch F. H. M., Kuffer M. Modelling urban traffic air pollution dispersion. – ITC, 2008.

Уточненные экологические данные, полученные на основе цифровой модели

- Определение и оценка эрозионного риска, вынесение рекомендаций по использованию различных участков местности с учетом эрозионной ситуации
- Моделирование зон загрязнения приземного слоя атмосферы крупными стационарными источниками (ТЭЦ и т. п.) для планирования высотной жилой застройки (выше 16 этажей)
- Анализ распространения потоков загрязняющих веществ от существующих и планируемых промышленных объектов различного назначения
- Обоснование размещения новых селитебных и зеленых зон, проектируемых промышленных предприятий и объектов инфраструктуры с учетом требований экологической безопасности для здоровья населения
- Выявление приоритетных направлений в области охраны окружающей среды, вынесение рекомендаций по улучшению качества жизни населения

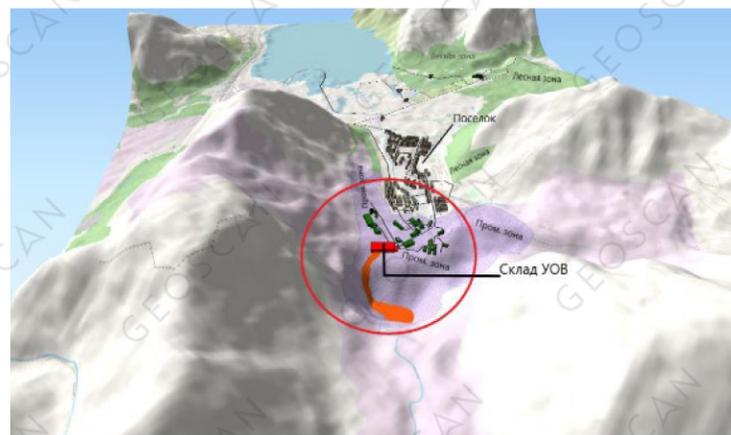
ГОЧС

Методы геоинформационного моделирования ландшафта позволяют выявить территории с высокой степенью развития различных ландшафтных процессов: склоновых, карстовых, суффозионных и др. Комплексное использование ландшафтной информации (цифровая модель рельефа, данные о литогенной основе и климатических характеристиках) позволяет оценить риск развития склоновых процессов в пределах городской территории.

Оценочные карты риска развития склоновых процессов позволяют выделить жилые массивы и конкретные здания, находящиеся в потенциально опасных зонах. Значимой ландшафтной информацией для городского планирования выступает анализ геоморфологических условий на предмет аккумуляции поверхностного стока. Избыточное увлажнение может сократить срок эксплуатации объектов материальной инфраструктуры, в частности автомобильных дорог.



2015 г. на основе трехмерной цифровой модели Томска, выполненной компанией «Геоскан», создан ГИС-сервис для мониторинга и прогнозирования развития паводка на реке Томь. Достигнуто опережение прогнозов МЧС на двое суток при высокой достоверности расчетов



Моделирование зоны ЧС на ХОО на основе 3D-модели

Туризм



3D-модель города — это платформа для создания и развития современных туристических продуктов, продвижения города на туристическом рынке, а также для привлечения инвестиций.

- Обследование территории/акватории, проектирование туристических продуктов и визуализация маршрутов и объектов для сайтов, а также мобильных приложений с привязкой к местности
- Создание продуктов для туристов с добавлением дополнительных атрибутов (специальные маршруты для лиц с ограниченными возможностями, маломобильных групп и пр.)
- Дополнение виртуально воссозданных объектов
- Показ исторических событий в формате дополненной реальности на местности с помощью специальных AR-устройств (мобильных гидов)



Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 22, литера Л
Москва, Колпачный переулок, д. 6, строение 3

8 800 333-84-77, +7 812 363-33-87

info@geoscan.aero

geoscan.aero

Илья Демко

Руководитель отдела продаж

i.demko@geoscan.aero

GEOSCAN