

**Создание набора данных для исследования  
пространственно-временной динамики  
жилищного строительства на основе данных  
ГИС.ЖКХ: принципы, инструменты, результаты**

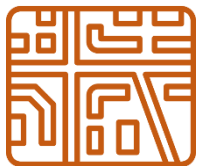
Логвинов Илья Александрович, лаборант  
исследователь, СПбГУ

Лачининский Станислав Сергеевич, к.г.н. доцент,  
доцент кафедры экономической и социальной  
географии СПбГУ

Нуреев Тимур Ринатович, студент 2 курса  
магистратуры, кафедры картографии и  
геоинформатики СПбГУ

# Зачем нужны данные о жилом фонде?

## Направления исследований



Городская морфология  
(морфотипы, LAS и др.)



Энергетическое модел.  
(urban building energy model.)



Рост городов, разрастание  
(urban sprawl)



Моделирование расселения  
(дазиметрический метод)



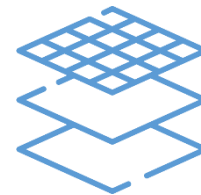
Карты возраста зданий  
(How-old-is-this-house и др.)

## Возможности использования

Обработка данных  
(фильтрация, геокодирование)



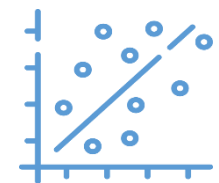
Интеграция данных, синтез  
новых данных



Количеств. характеристики  
(плотность застройки, LAS)



Пространственный анализ  
(кластерный, авто. коррел.)



Визуализация результатов  
(геоизображения)



# Какие источники данных о жилом фонде существуют?

Концептуально 2 вида данных:



## Реестры объектов жилого фонда

Атрибутивные таблицы или уже пространств. данные по дома

Открытые данные Реформы ЖКХ (только МКД и дома до 2020 г.)\*

+ Реестр объектов жилищного фонда ГИС.ЖКК (все дома в эксплуатации)\*

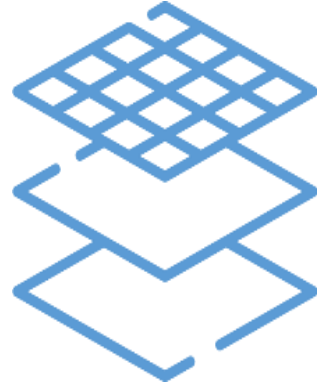
Разделение жилые/нежилые дома  
Более полная характеристика домов



## Данные дистанционного зондирования (ДДЗ)

Сетка ячеек с бинарным или не бинарным разделением застройки

- Создаваемые исследователями наборы данных для конкрет. городов
- Готовые наборы данных общемирового охвата: GHSL, GLAD и др.



Состояние территории в конкретный момент времени

\* В России. В других странах (особенно ОЭСР) другие источники данных

# Что такое государственная информационная система ЖКХ?

О сайте Справка по системе Регламенты и инструкции Часто задаваемые вопросы Карта сайта Версия для слабовидящих

**ГИС ЖКХ**  
Государственная информационная система жилищно-коммунального хозяйства

Обращение в службу поддержки  
Поиск по сайту  
Ваш регион: [Российская Федерация](#)

Личный кабинет  
**Войти**  
[Зарегистрироваться](#)

**Получатели услуг**  
– Граждане  
– Организации

**Поставщики услуг**  
– Управляющие организации  
– Ресурсоснабжающие организации

**Органы власти**  
– Федеральные  
– Региональные  
– Муниципальные

Обучающие материалы Программы в сфере ЖКХ и Горсреды Реестры Аналитика и отчёты Информация для граждан Открытые данные Форум

Электронный паспорт многоквартирного дома

Наименование параметра	Единица измерения	Значение
1. Дата формирования электронного паспорта	-	22.04.2024
<b>2. Общие сведения о многоквартирном доме:</b>	-	
2.1. Адрес многоквартирного дома, код ОКТМО	-	199178, г Санкт-Петербург, линия 10-я В.О., д. 9, литер А ОКТМО:40307000
2.2. Кадастровый номер	-	78:06:0002039:2929
2.3. Ранее присвоенный государственный учетный номер (кадастровый, инвентарный или условный номер)	-	
2.4. Год ввода в эксплуатацию	-	1869

**Наиболее полная панель сведений об объекте жилищного фонда в ГИС.ЖКХ**

Государственная информационная система (ГИС) ЖКХ - единая федеральная информационная система ..., используемая для работы с информацией о ЖКХ России. Позволяет работать с данными о жилых домах. + Обновляется после 2020 и есть данные о ИЖС.

Реестр объектов жилищного фонда

Поиск дома по адресу Поиск дома по управляющей организации Поиск дома по ОМС

Поиск

Субъект РФ Ленинградская область

Район р-н Всеволожский

Город г. Всеволожск

Населенный пункт Выберите населенный пункт

Элемент планировочной структуры Выберите элемент планировочной структуры

Улица Выберите улицу

Номер здания Выберите дом

Отобразить неактуальные адреса

Код ОКТМО Начните вводить код позиции или наименование муниципального образования или населённого пункта

Тип дома Многоквартирный Жилой Жилой дом блокированной застройки

Способ управления Выберите одно или несколько значений

Состояние Аварийный Ветхий Исправный Информация не размещена в системе

Кадастровый номер Введите значение

Дом находится в собственности субъекта РФ и... Введите значение

Дом находится в муниципальной собственности и... Введите значение

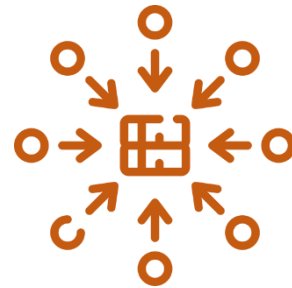
Отобразить снесенные объекты жилищного фонда

Свернуть поиск Очистить Найти

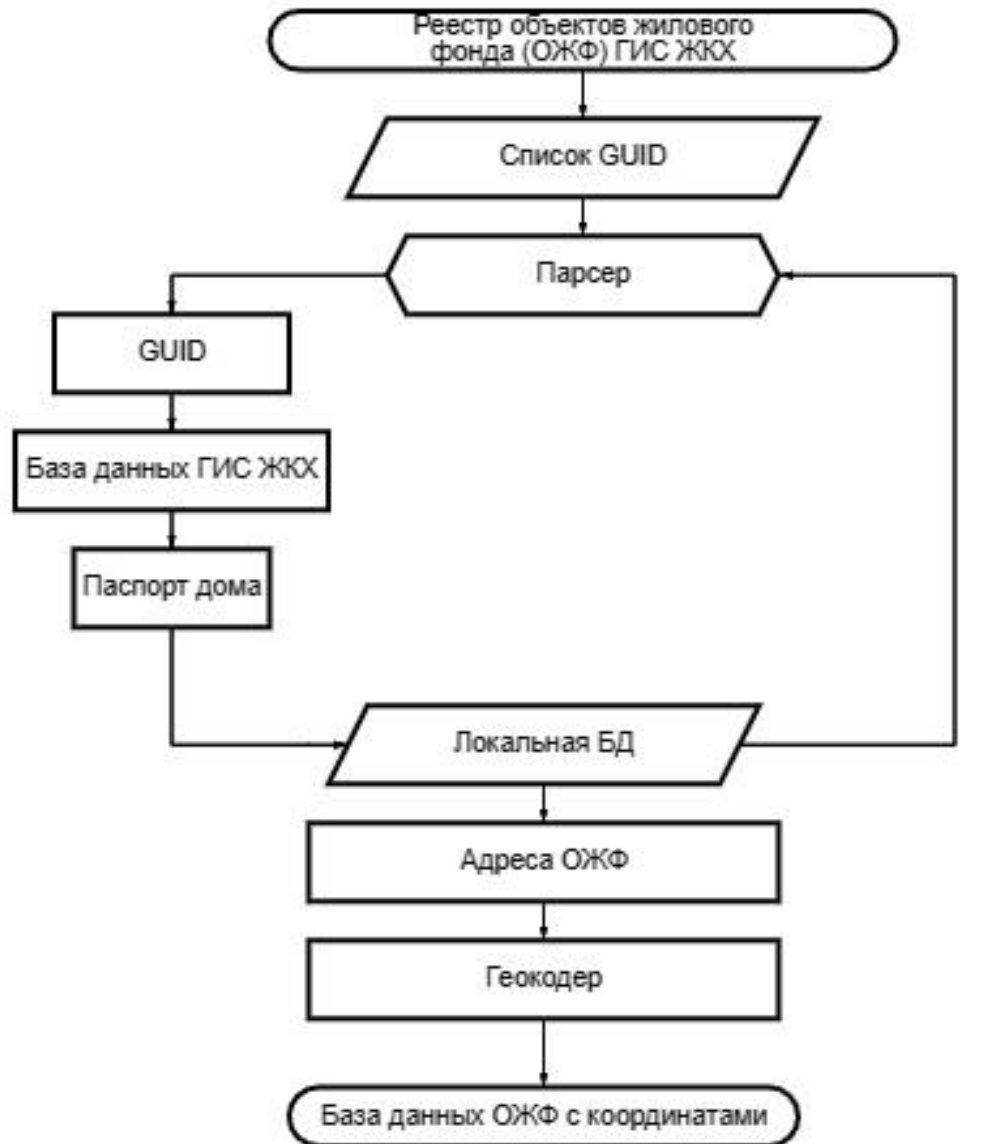
Всего записей: 7906

**Панель составления запросов сведений**

# Получение и обработка исходных данных: ГИС.ЖКХ

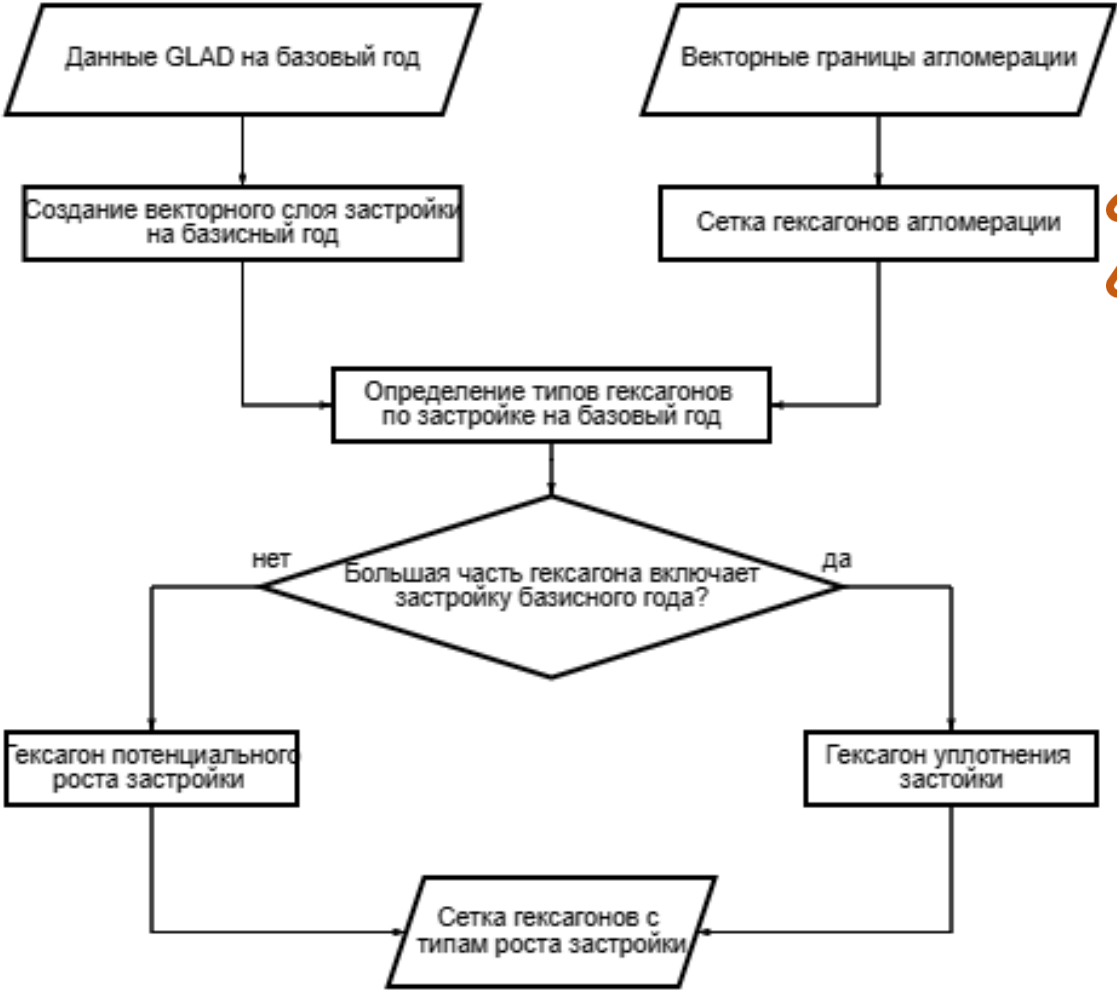


- Данные из ГИС.ЖКХ извлекаются с помощью парсера, по ссылкам содержащим ID (GUID) домов
- Также возможно использование API ГИС.ЖКХ
- Угловые координаты присваиваются за счёт геокодирования и сохраняются в виде точечного векторного слоя
- Оценка корректности пространственной привязки и полноты полученных данных
- Агрегирование по сетке ячеек



Алгоритм получения данных об объектах жилого фонда в ГИС.ЖКХ

# Получение и обработка исходных данных: ДЗЗ



SINCE 2010



- Выбираются тематические данные на определённый год (например 2010, базовый)
- Создаётся бинарный растр с делением территории на: городская/не городская застройка
- Растр переводится в вектор с фильтрацией шумов (малых объектов) и создаётся векторный слой тела застройки на определённый год
- Территория разбивается на гексагоны. На основе пространственного соединения делятся на застроенные/незастроенные

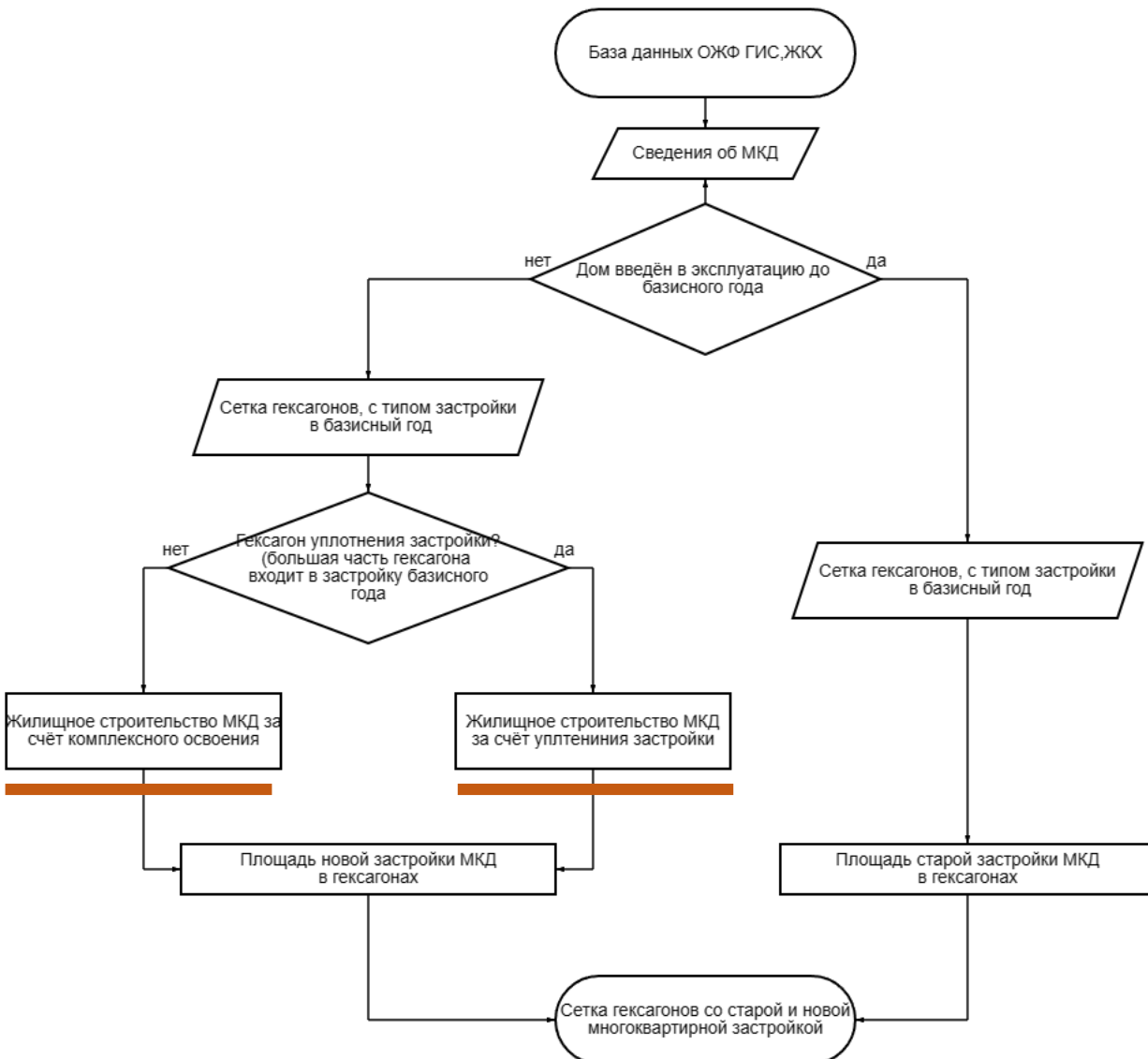
Алгоритм получения данных об объектах жилого фонда в ГИС.ЖКХ

# Обработка исходных данных: классификация прироста МКД

На основе ДЗЗ, в создаваемой сетке гексагонов происходит разделение на: уплотнение застройки/новое освоение  
На основе данных о домах возможна классификация сетки гексагонов по приросту жилого фонда МКД:

- Прирост за счёт уплотнения застройки, т.е. строительство там, где уже была застройка в базовый год (например 2010 год)
- Прирост за счёт нового освоения, т.е. строительство там, где застройки в базовый год не было (например 2010 год)

Схожая схема для ИЖС



**Алгоритм классификации прироста жилой застройки многоквартирных домов (МКД)**

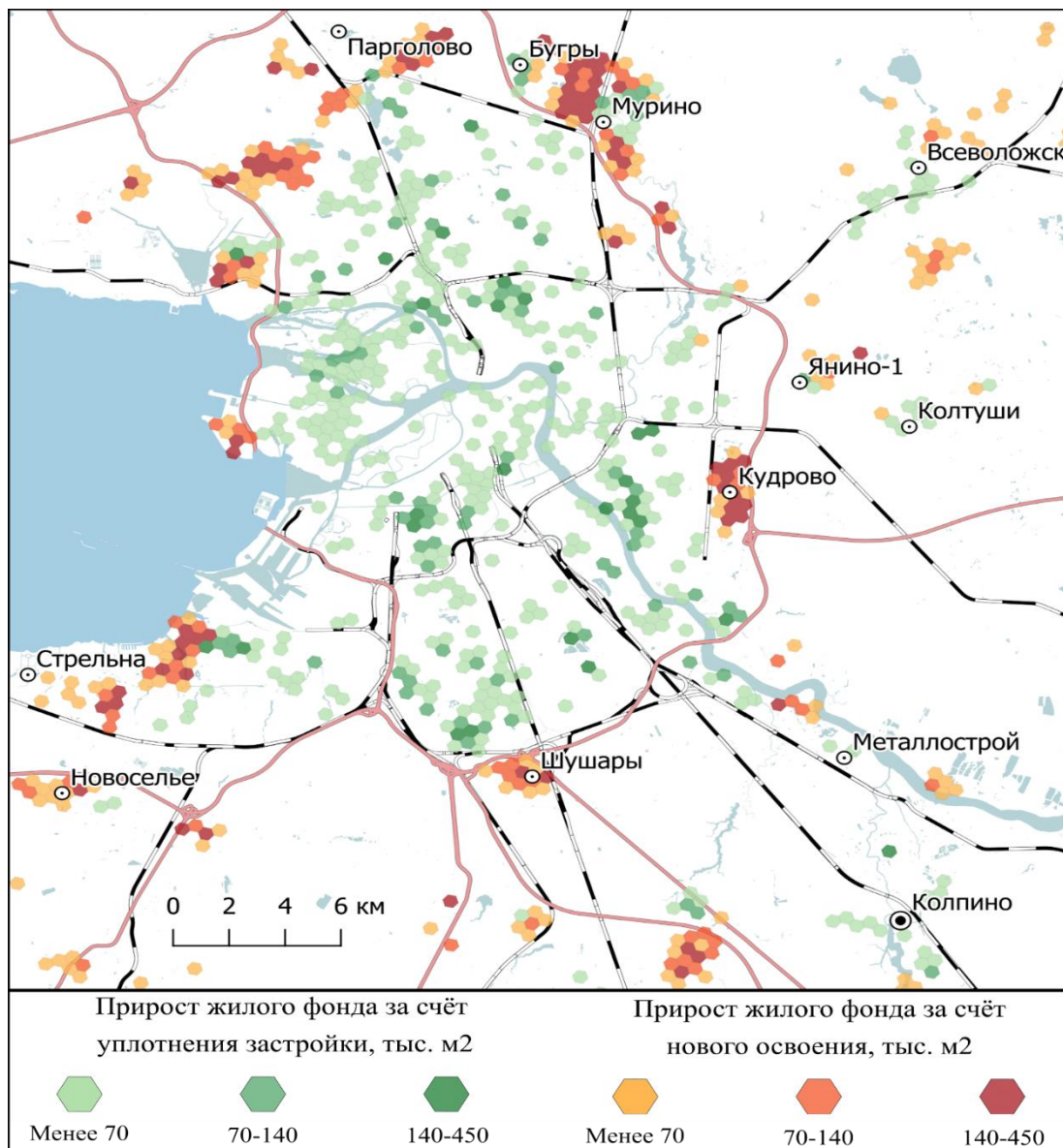


# Обработка исходных данных: классификация прироста МКД

На основе ДЗЗ, в создаваемой сетке гексагонов происходит разделение на:  
уплотнение застройки/новое освоение

На основе данных о домах возможна классификация сетки гексагонов по приросту жилого фонда МКД:

- Прирост за счёт уплотнения застройки, т.е. строительство там, где уже была застройка в базовый год (например 2010 год)
- Прирост за счёт нового освоения, т.е. строительство там, где застройки в базовый год не было (например 2010 год)



**Классификация прироста жилой многоквартирной застройки Санкт-Петербургской агломерации, за 2010-2020 гг.**

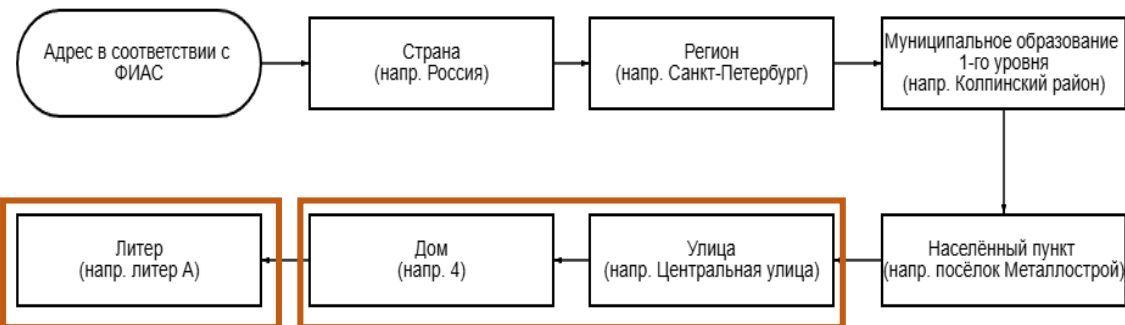
Схожая схема для ИЖС



# Оценка качества данных: по данным на ЛО и СПб



## Корректность пространственной привязки



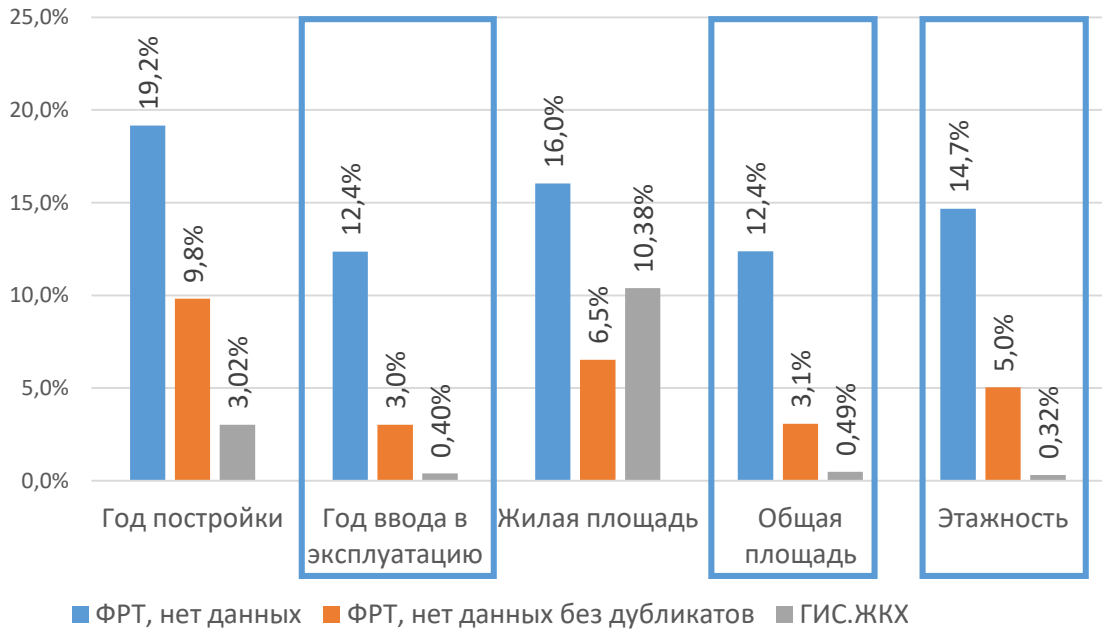
77 % ошибок по МКД  
 100 % ошибок по ИЖС  
 23 % ошибок по МКД

Распределение ошибок в рамках схемы прямого геокодирования на основе Яндекс.Геокодера

- Неверная пространственная привязка 0,2 % МКД и 2,3 % ИЖС



## Полнота атрибутивной информации



Полнота сведений о многоквартирных жилых домах (МКД: ГИС.ЖКХ и реформа ЖКХ (ФРТ))

- Сведения по ключевым атрибутам (год, площадь, этажность) отсутствуют у менее 0,5 % МКД

# Преимущества и недостатки итогового набора данных



## Преимущества

### Использование первичных данных

Возможность агрегирования по любым территориальным единицам (не только АТД)

### Широкий временной ряд

Возможность анализа с 1970-ых до нашего времени (против 2010-ых в мун. статистике)

### Более качественные данные ГИС.ЖКХ

Более полные и разнообразные по атрибутивной информации, чем аналоги

### Применимость для других территорий

Данные ГИС.ЖКХ доступны на всю территорию России\* и возможно использовать аналоги. Схожие данные имеются в других странах.

## Недостатки

### Нет данных о вводе в эксплуатацию ИЖС

Из-за отсутствия данных приходится выделять год появления ИЖС косвенно, по ДДЗ

### Использование готовых наборов ДЗЗ

Готовые наборы ДЗЗ менее контролируемые с точки зрения качества и распределения ошибок

### Ошибка изменяемых площадей. ареалов

Гексагоны или сектора агломерации могут делить однородное и объединять разнородное

### Возможное снижение доступа к данным

Гексагоны или сектора агломерации могут делить однородное и объединять разнородное

# Заключение

- Наиболее подходящий источник данных о жилом фонде - ГИС.ЖКХ
- Извлечение данных из системы ГИС.ЖКХ возможно на основе парсинга, либо обращений через API
- Для визуализации и анализа наиболее подходящими вариантами является сетка гексагонов
- Корректность пространственной привязки и полнота атрибутивной информации достаточно высокие для научных исследований
- Набор данных существенно расширяет возможности для анализа пространственно-временной динамики жилищного строительства

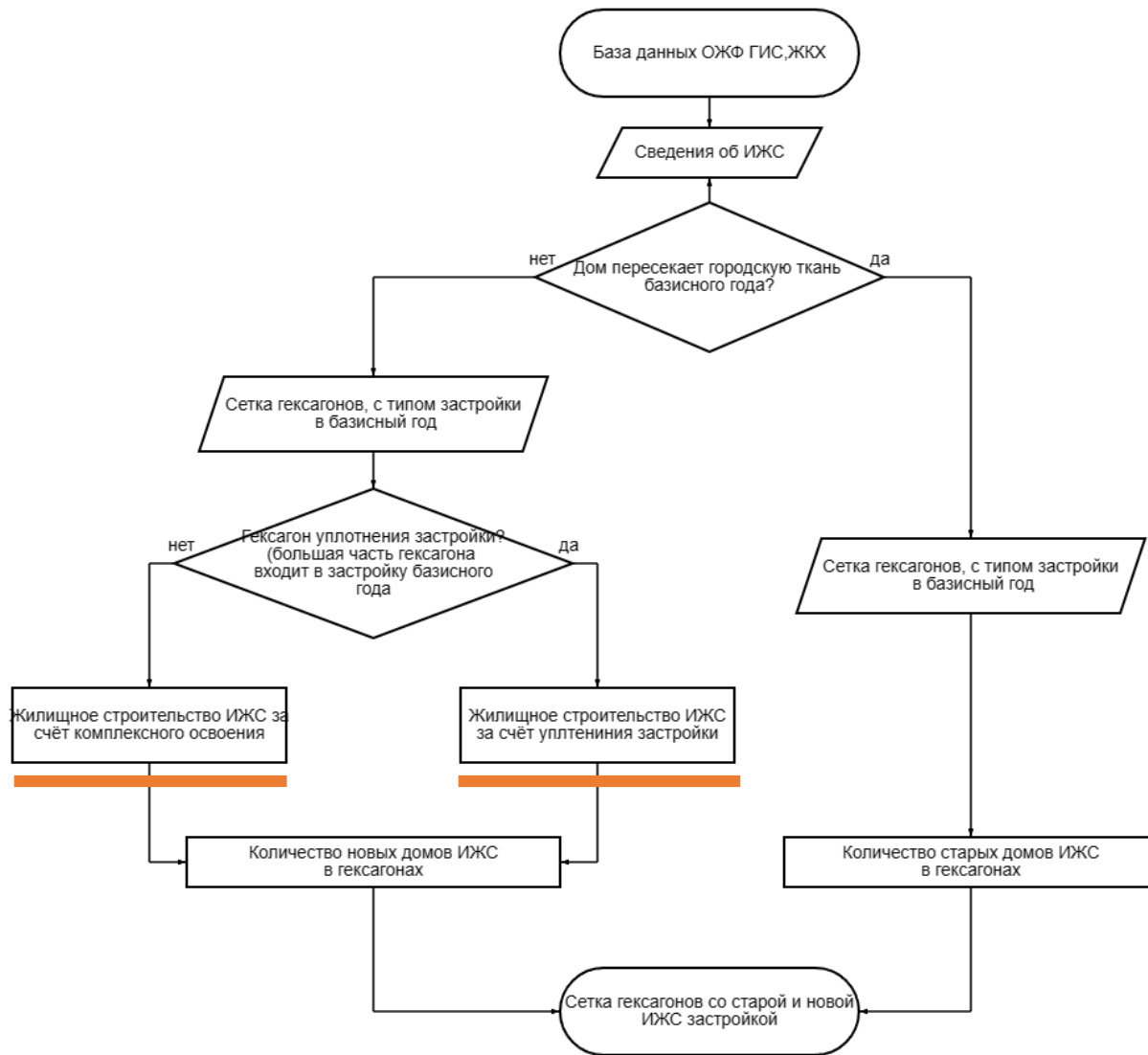
# Дополнительные материалы

# Обработка исходных данных: классификация прироста

За неимением данных о годе ввода в эксплуатацию домов ИЖС, определяется примерный год появления ИЖС по данным ДЗЗ: входила ли точка дома ИЖС в тело застройки базового года или нет:

- Прирост за счёт уплотнения застройки, т.е. строительство там, где уже была застройка в базовый год (например 2010 год)
- Прирост за счёт нового освоения, т.е. строительство там, где застройки в базовый год не было (например 2010 год)

Более трудоёмкий анализ

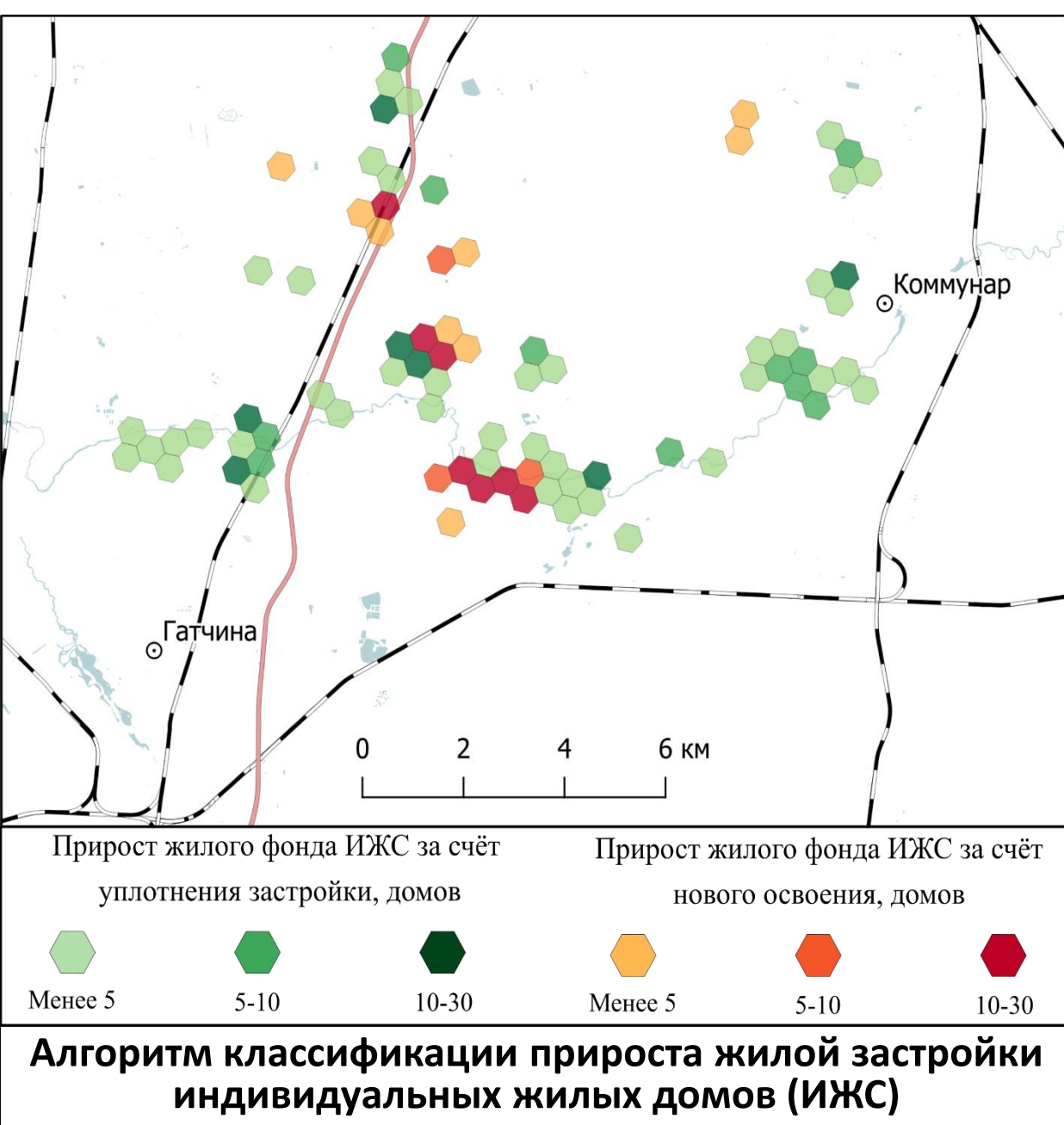


**Алгоритм классификации прироста жилой застройки индивидуальных жилых домов (ИЖС)**

# Обработка исходных данных: классификация прироста

За неимением данных о годе ввода в эксплуатацию домов ИЖС, определяется примерный год появления ИЖС по данным ДЗЗ: входила ли точка дома ИЖС в тело застройки базового года или нет:

- Прирост за счёт уплотнения застройки, т.е. строительство там, где уже была застройка в базовый год (например 2010 год)
- Прирост за счёт нового освоения, т.е. строительство там, где застройки в базовый год не было (например 2010 год)



Более трудоёмкий анализ



# Использованное программное обеспечение, API



**QGIS 3.28.2:** Геоинформационная система, которая используется для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации. Использовалось для работы с растровыми данными, создания сетки гексагонов, границ агломерации, операций пространственного соединения, количественного анализа.



**GeoDa:** Программный пакет, позволяющий проводить анализ пространственных данных и моделирования пространственных закономерностей. Использовалось для проведения кластерного анализа, расчёта индекса Морана, применения методов кластеризации на основе плотности точек

# Использованное программное обеспечение, API



API «Яндекс Карты»: Геокодирование адресов домов в соответствии с ФИАС.

**iDatica**

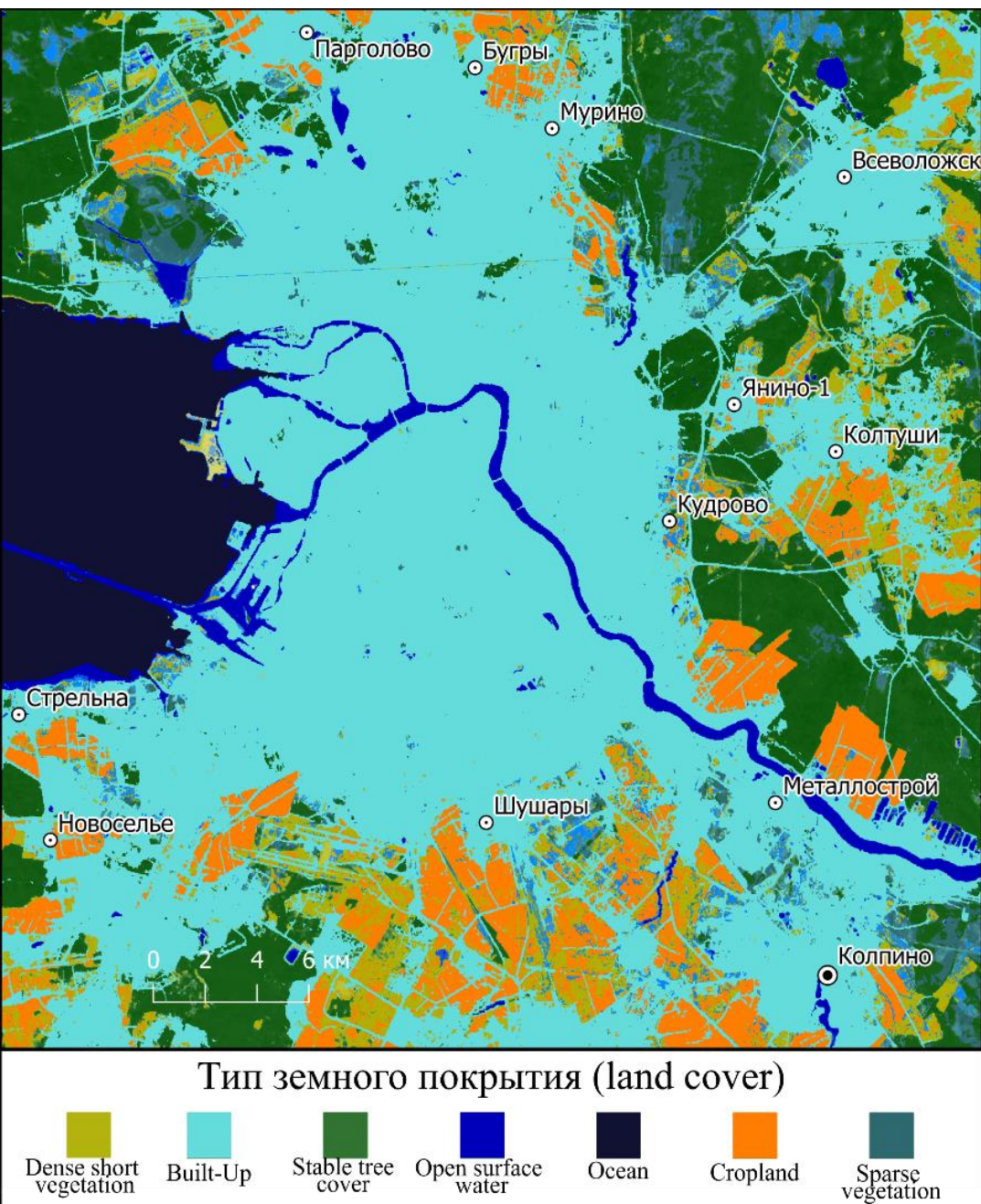
**iDatica:** Бесплатное расширение для парсинга от iDatica. Извлечение атрибутивных сведений из электронных паспортов многоквартирных домов на основе GUID домов ГИС.ЖКХ

# Д33: Проект Global Land Analysis & Discovery (GLAD)

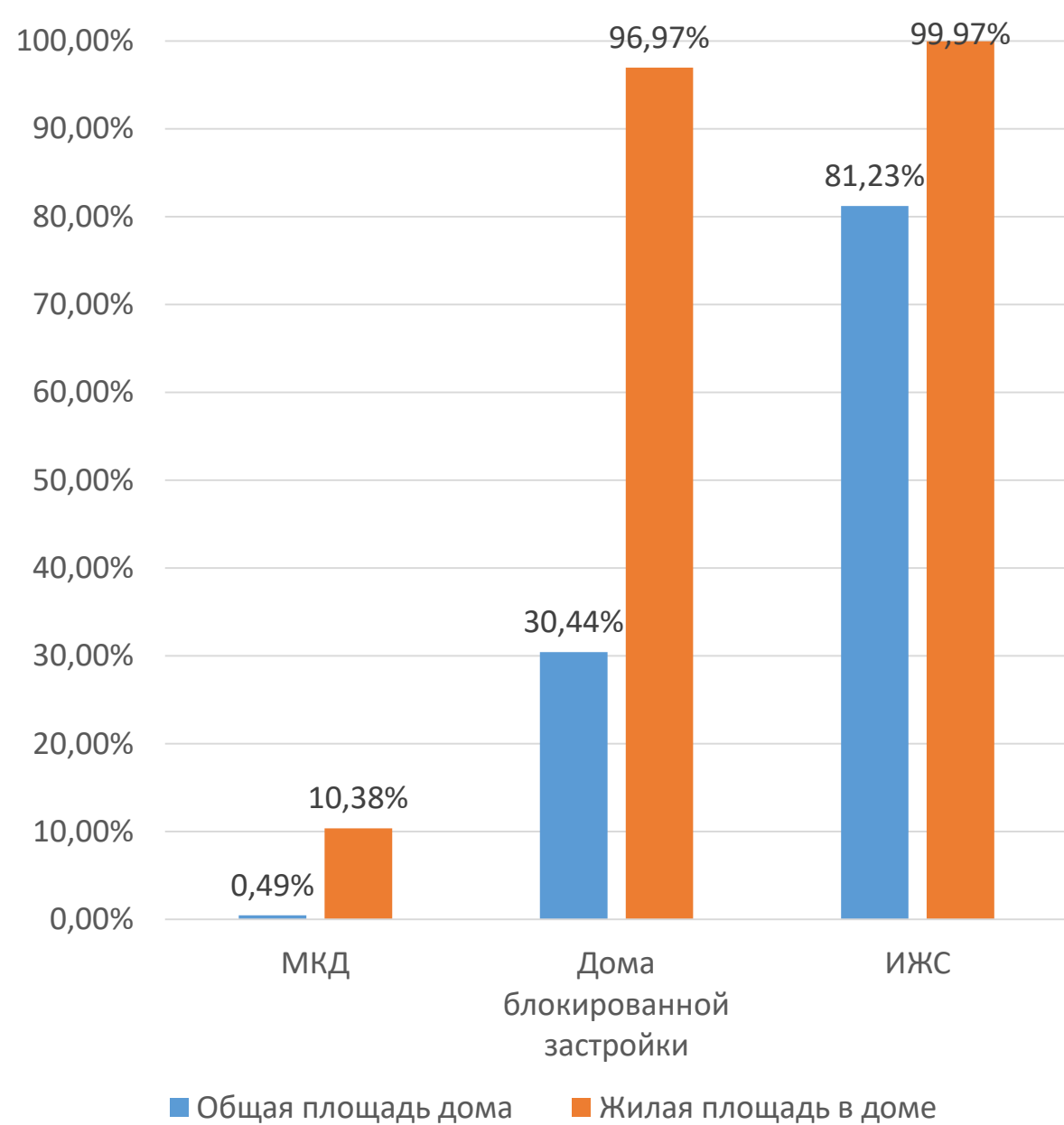
Данные о городской застройке лаборатории кафедры географических наук университета Мэрилэнда, проекта Global Land Analysis and Discovery (GLAD)

Выбираются тематические данные на определённый год (например 2010, базовый)  
Создаётся бинарный растр с делением территории на: городская/не городская застройка

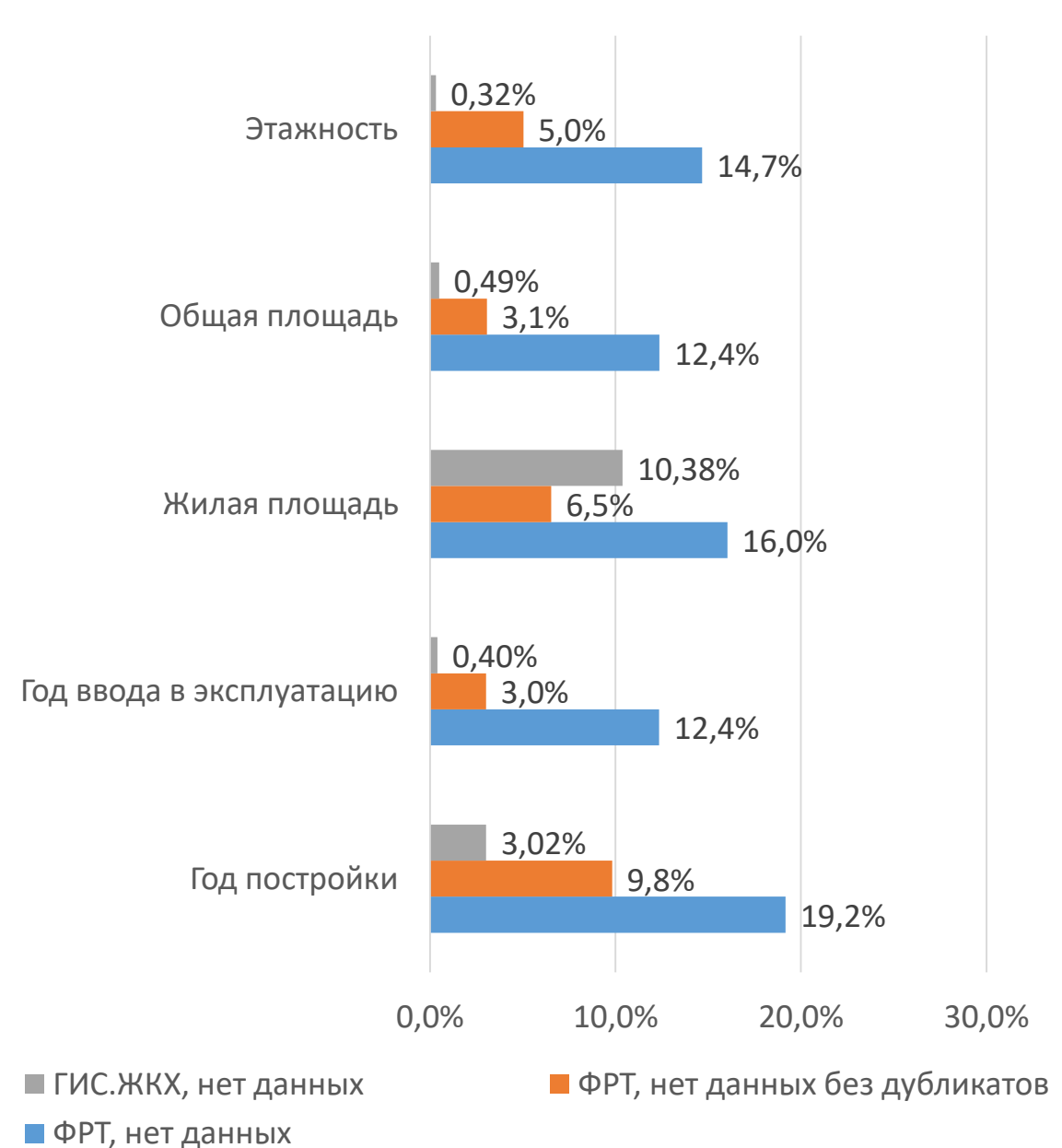
Растр переводится в вектор с фильтрацией шумов (малых объектов) и создаётся векторный слой тела застройки на определённый год



Данные набора GLAD, характеризующие тип земного покрытия и использованные для анализа извлечения данных о городской застройке



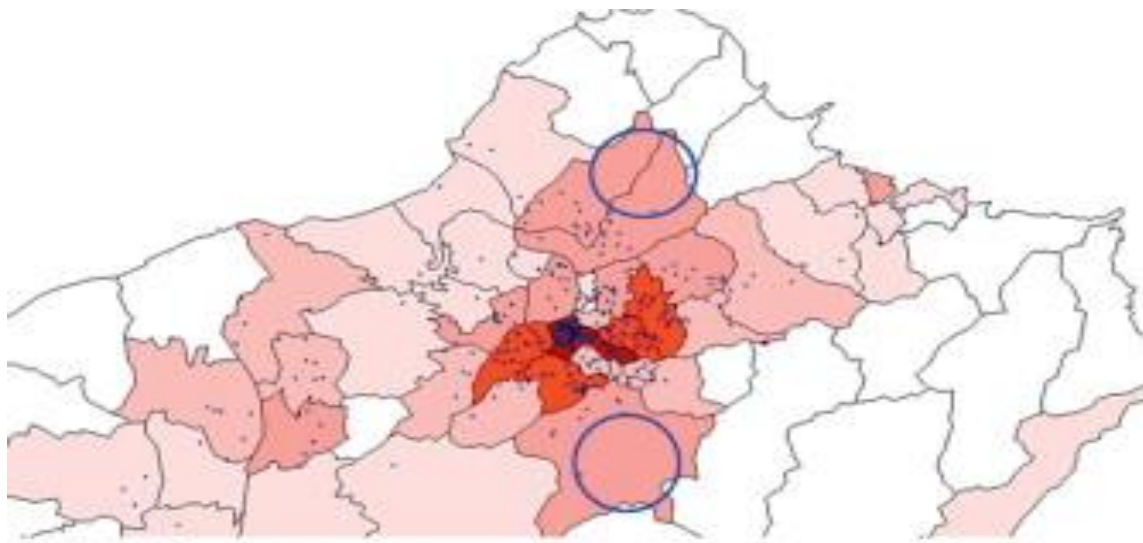
**Полнота сведений о жилых домах реестра объектов жилищного фонда ГИС.ЖКХ (реестр ОЖФ) по типам домов, Санкт-Петербург и Ленинградская область**



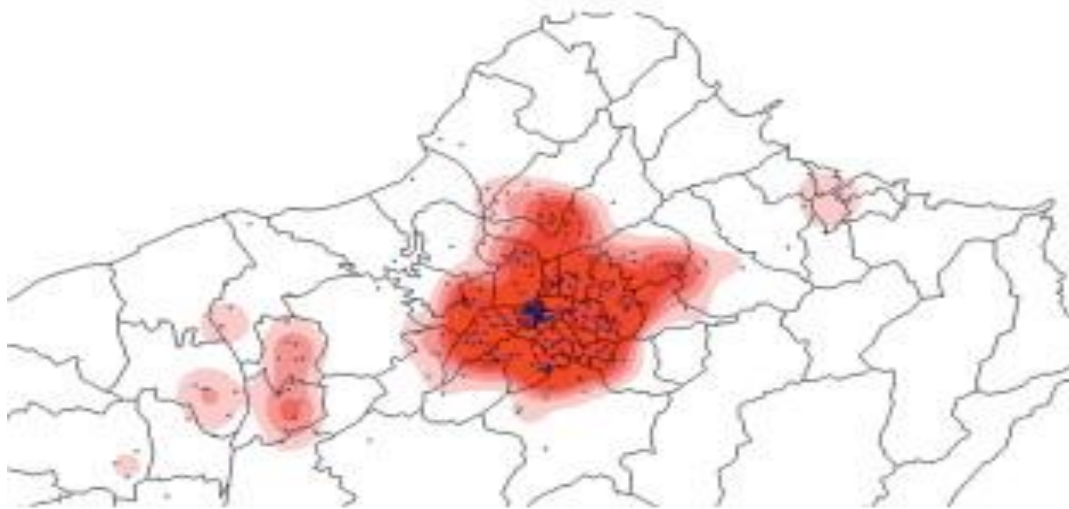
**Полнота сведений о многоквартирных жилых домах реестра объектов жилищного фонда ГИС.ЖКХ в сравнении с данными ФРТ (бывш. Реформа ЖКХ)**



# Ошибка изменяемых площадных ареалов (МАУР)

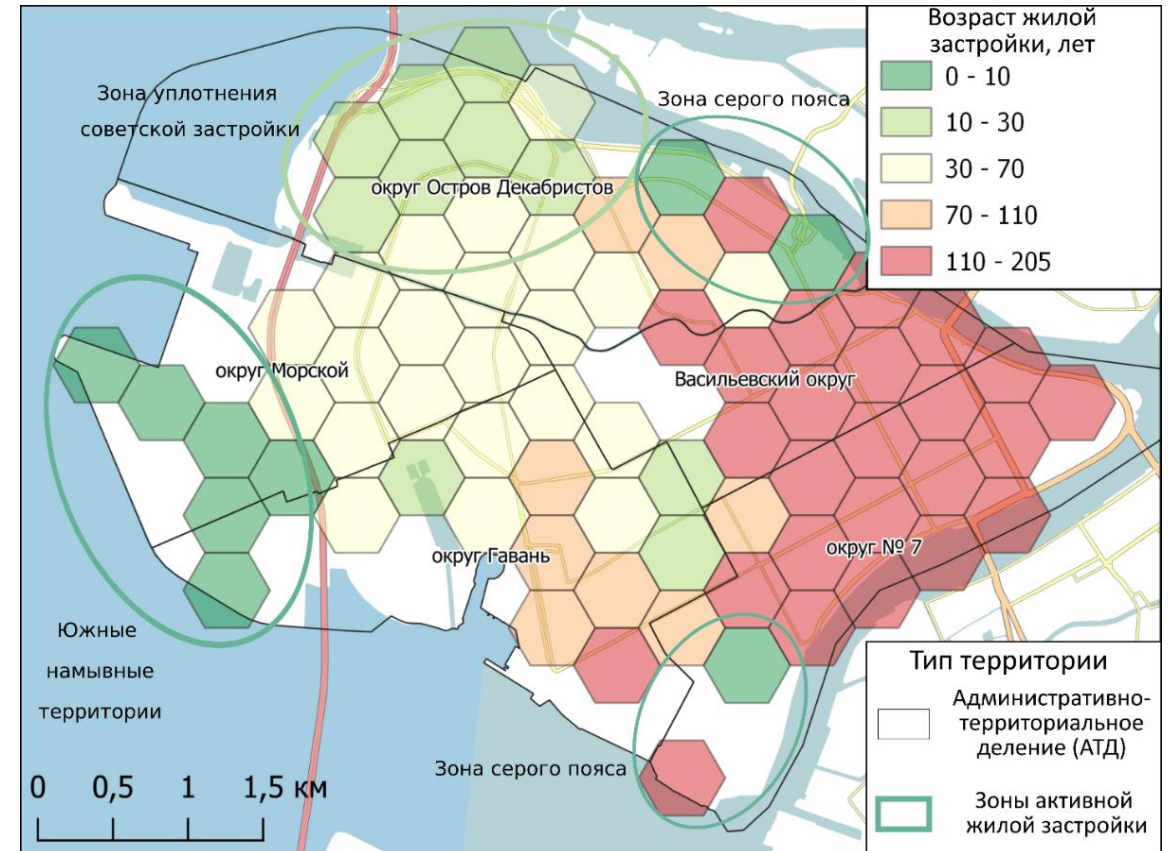


(a) Choropleth map of SARS cases in Taiwan (2003)



(b) Density map of SARS cases in Taiwan (2003)

**Сравнение способов отображения распределения случаев атипичной пневмонии (SARS): а) с помощью картограммы, б) с помощью карты плотности**



**Полнота сведений о многоквартирных жилых домах реестра объектов жилищного фонда ГИС.ЖКХ в сравнении с данными ФРТ (бывш. Реформа ЖКХ)**