



## **BlocksNet – библиотека для урбанистов**

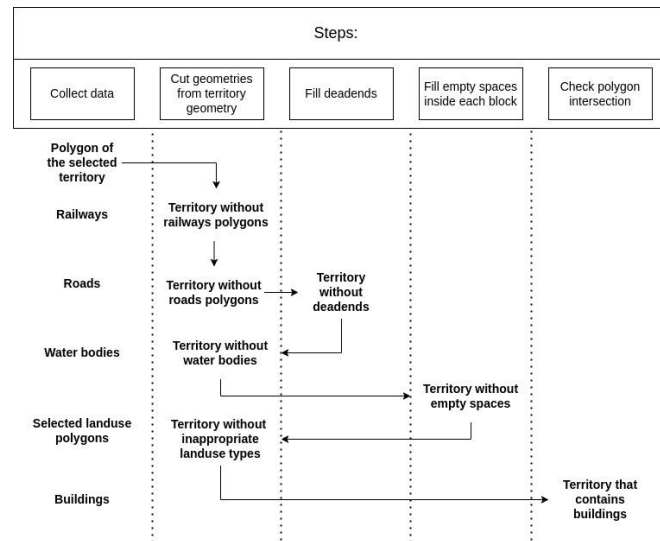
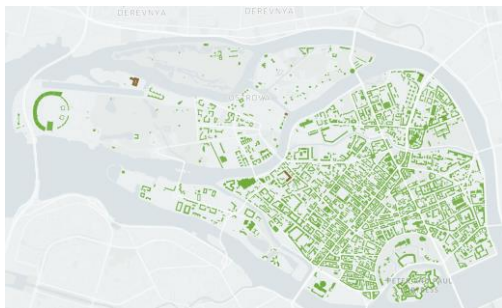
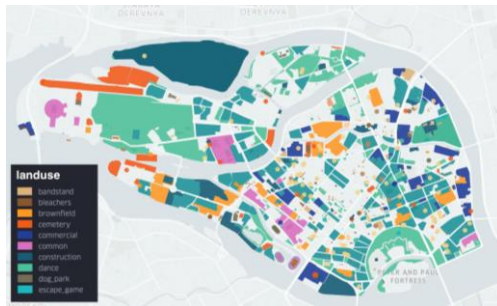
Татьяна Чурякова  
Институт дизайна и урбанистики

Библиотека методов моделирования урбанизированных территорий для задач генерации ценностно-ориентированных требований к мастер-планированию.

Особенности:

- **Метод генерации слоя городских кварталов** основан на алгоритмах кластеризации с учетом дополнительных данных о землепользовании.
- **Сетевая модель города** включает агрегированную информацию о сервисах, интермодальной доступности и городских кварталах.
- **Оценка обеспеченности** производится при помощи итеративного алгоритма на графах, а также при помощи решения задачи линейной оптимизации.
- **Метод вычисления оптимальной застройки**, чтобы повысить обеспеченность. Задача решается при помощи генетического алгоритма.

## Кварталы – наименьший элемент для анализа городской среды в масштабе города

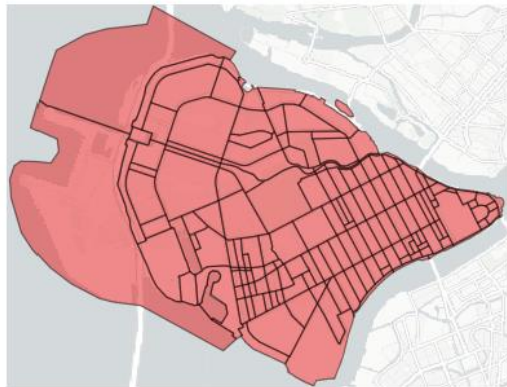


## Учет типа землепользования и классификация кварталов по возможности изменений

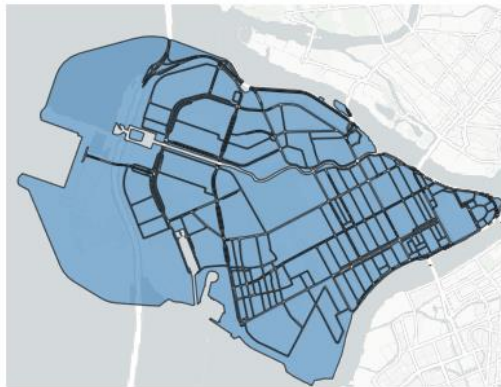
# Кварталы – наименьший элемент для анализа городской среды в масштабе города

Сравнение слоя городских кварталов полученных разными способами

Blocks division



a) Cadastre division



b) Base method



c) Proposed approach

# Квартально-сетевая модель



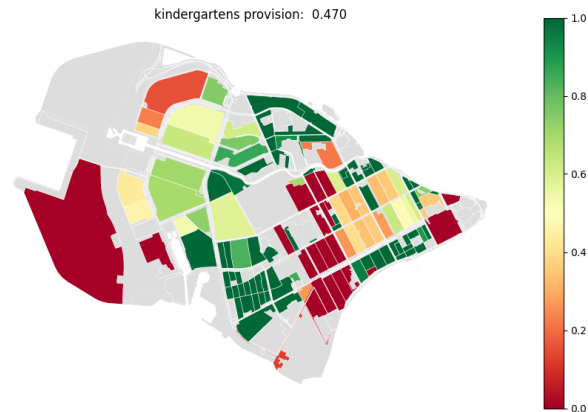
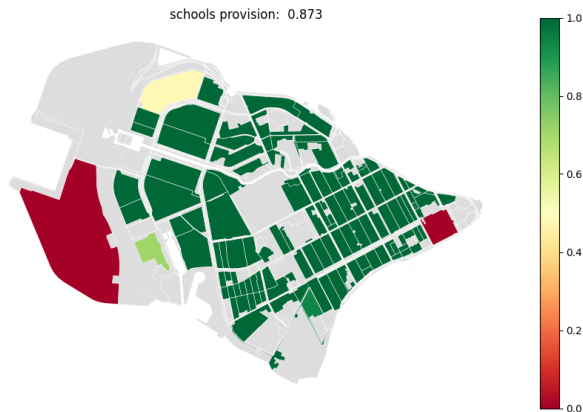
Оценка интермодальной доступности  
(минуты)



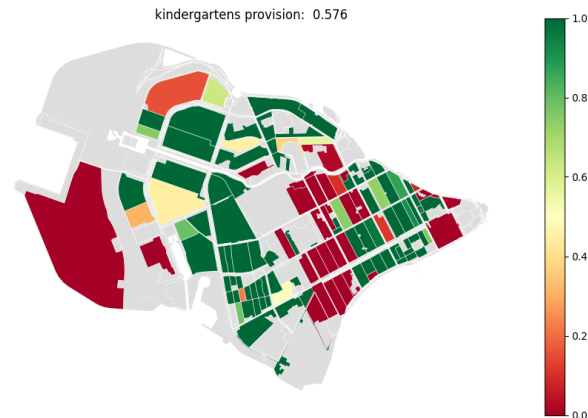
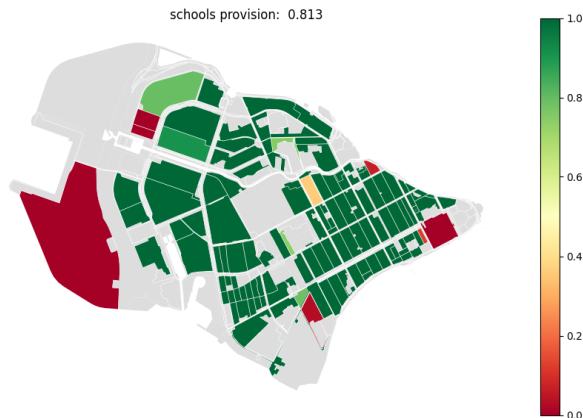
Сетевая модель представленная в виде  
полного ориентированного графа

# Методы вычисления обеспеченности

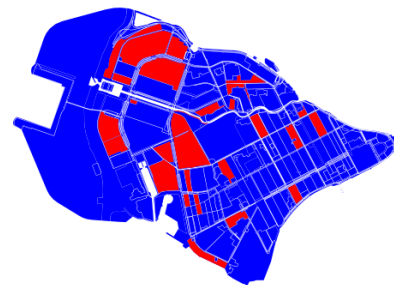
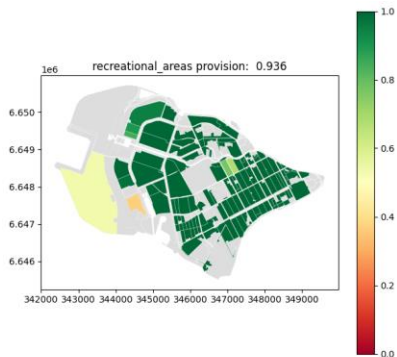
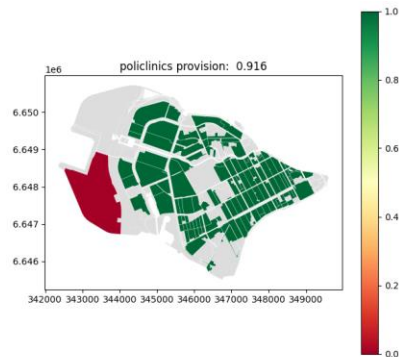
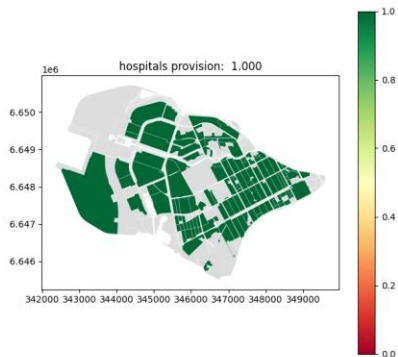
Итеративная  
обеспеченность



Линейное  
программирование



# Поиск оптимального решения – размещение сервисов



```
In [6]: all_services = {
    'schools': {250: 1.2, 300: 1.1, 600: 1.3, 800: 1.5, 1100: 1.8},
    'kindergartens': {180: 0.72, 250: 1.44, 280: 1.1},
    'recreational_areas': {100: 0.1, 500: 0.5, 1000: 1.0, 3000: 3.0, 5000: 5.0, 10000: 10.0, 15000: 15.0},
    'pharmacies': {1000: 0.005, 500: 0.0025, 1000: 0.0050, 1500: 0.0075},
    'hospitals': {60000: 1.5, 180000: 4.5, 272000: 6.8, 360000: 9.6, 600000: 15},
    'policlinics': {9615: 0.3, 19230: 0.6, 28846: 0.8, 32692: 0.9},
}

scenario = ['hospitals', 'policlinics', 'recreational_areas', 'pharmacies']
weights = None
if not weights:
    weights = [round(1/len(scenario), 2) for i in range(len(scenario))]

scenario = dict(zip(scenario, weights))
```

Out[30]:

|     | hospitals | policlinics | recreational_areas | pharmacies |
|-----|-----------|-------------|--------------------|------------|
| 964 | 0         | 0           | 600                | 1500       |
| 224 | 0         | 9615        | 100                | 1000       |
| 74  | 0         | 0           | 0                  | 2000       |
| 53  | 0         | 0           | 100                | 1500       |
| 929 | 60000     | 9615        | 5000               | 0          |



# Поиск оптимального решения – тип сервиса

| Показатели по проекту  |          |                               |                             |                                      |
|--|----------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Показатели   | Ед. изм. | При строительстве одной школы | При строительстве двух школ | В рамках текущего генерального плана |
| <b>Ориентировочные технико-экономические показатели</b>              |          |                               |                             |                                      |
| Общая площадь территории   | га       | 121,6                         | 121,6                       | 121,6                                |
| Расчетное число жителей (при обеспеченности 28 м2/чел)               | чел      | 9 130                         | 16 600                      | 2176                                 |
| Общая площадь новой застройки в пределах ГНС:                        |          |                               |                             | 251 270                              |
| Площадь жилой застройки  | м2       | 402 464                       | 631 444                     | (не обесп. школой) 87 057            |
| Площадь офисной застройки  | м2       | 17 141                        | 12 230                      | 1621                                 |
| Площадь производственных объектов                                    | м2       | 69 607                        | 55 026                      | 9884                                 |
| Площадь общественно-деловой застройки                                | м2       | 186 710                       | 188 089                     | 119269                               |
| Площадь социальных объектов  | м2       | 16 621                        | 24 167                      | -                                    |
| Площадь под парковки   | м2       | 20 355                        | 28 358                      | -                                    |
| Общая площадь квартир  | м2       | 281 725                       | 442 011                     | 60940                                |
| Площадь пятна застройки  | м2       | 339 662                       | 335 350                     | 76 165                               |
| Плотность застройки (нетто)  | -        | 19                            | 27                          | -                                    |
| <b>Объекты социальной инфраструктуры</b>                             |          |                               |                             |                                      |
| Емкость школы  | чел      | 1 100                         | 1 100                       | 900 (не обесп. школой) 133           |
| Территории школ  | га       | 2,01                          | 2,01                        | 1,49                                 |
| Емкость ДОУ  | чел      | 560                           | 1 020                       | 150                                  |
| Территории ДОУ   | га       | 1,96                          | 3,57                        | 0,53                                 |
| Количество ДОУ   | шт       | 4                             | 7                           | 1                                    |
| <b>Хранение автомобилей на территории</b>                            |          |                               |                             |                                      |
| Площадь УДС проектная  | м2       | 202 000                       | 202 000                     | 202 000                              |
| Плотность УДС  | км/м2    | 12                            | 12                          | 12                                   |
| м/места расположенные в пределах УДС                                 | м/мвст   | 8 080                         | 8 080                       | 8080                                 |
| Общее число необходимых парковочных мест:                            | м/мвст   | 7 666                         | 9 518                       | 2 633                                |
| Для жилых помещений:   | м/мвст   | 3 522                         | 5 525                       | 762                                  |
| Для нежилых помещений:   | м/мвст   | 4 144                         | 3 993                       | 1 871                                |
| Площадь под парковки (расчетная)                                     | м2       | 101 568                       | 126 116                     | 34 885                               |
| Площадь парковок размещаемых в УДС (расчетная)                       | м2       | 107 060                       | 107 060                     | 107 060                              |
| <b>Территория озеленения</b>   |          |                               |                             |                                      |
| Территории ЗНОП рассчитанные (Зеленые насаждения общего пользования) | га       | 5,48                          | 9,96                        | 1,31                                 |
| Территории ЗНОП проектные (Зеленые насаждения общего пользования)    | га       | 12,79                         | 12,79                       | 10,9                                 |

```

263 def recalculate_indicators(
264     self, population, b, g
265 ) -> dict:
266
267     population = cell(population)
268     green = self.green_area(population + self.current_unpro_green_population, g) + self.current_green_area
269     sc = school_area(self.sc_coef * (population + self.current_unpro_schoolsides))
270     kg = kindergarten_area(self.kg_coef * (population + self.current_unpro_kids))
271
272     return {
273         "area": self.area,
274         "population": population + self.current_population,
275         "b": b * HECTARE_IN_SQUARE_METERS,
276         "green_coef_g": g * HECTARE_IN_SQUARE_METERS,
277         "living_area": self.living_area(population, b) + self.current_living_area,
278         "schools_area": sc(g),
279         "schools_capacity": sc(l),
280         "kindergartens_area": kg(g),
281         "kindergartens_capacity": kg(l),
282         "green_area": green,
283         "g_min_capacity": green / self.g_min,
284         "g_max_capacity": green / self.g_max,
285         "green_coef_d_capacity": green / g,
286         "so_area": self.so_area(population),
287         "parking_area": self.parking_area(population),
288         "parking_area": self.parking_area(population),
289     }

```

## Показатели мастер-плана

land\_area  
141,6 → 141,6

dev\_land\_percent  
12,26 → 12,4

land\_living\_area  
93,14 → 93,14

dev\_land\_density  
0,66 → 0,67

land\_living\_area  
65,56 → 67,46

dev\_living\_density  
0,46 → 0,46

population  
20609 → 30309

population\_density  
209,6 → 214,2

living\_area\_provision  
22,1 → 21,63

land\_business\_area  
16,39 → 16,39

building\_height\_mode  
1 → 3



Добавить объект

Адрес:

\* Количество жителей: 650

\* Жилая площадь: 19000

\* Площадь основания: 2000

\* Количество этажей: 5

Нагрузка на сервис:

Добавить тип сервиса

Тип сервиса:

Норматив:

По модели:

Отменить

Добавить

## Балансовая модель по нормативным показателям

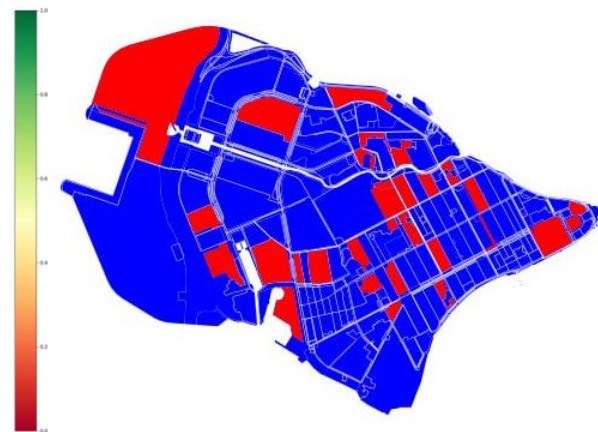


# Оценка обеспеченности барами на Васильевском острове

bar provision: 0.340



bar provision: 0.548



32 новых бара

# Оценка обеспеченности барами на Васильевском острове

bar provision: 0.926



Максимизируя обеспеченность барами, мы все равно не сможем обеспечить намыв\*

\* с условием размещения 1-3 баров в квартале

# Перспективы

1. Метод определения потенциала преобразования сети, показывающий имеющиеся пустоты и потенциал их использования.
2. Метод прогнозирования эффектов преобразования видов землепользования на основе суррогатного моделирования.
3. Метод оптимального планирования преобразования землепользования для достижения целевого состояния городской системы.



[BlocksNet](#)



@TANYA\_CHK



**Спасибо за внимание!**

Татьяна Чурякова  
[churyakovat@itmo.ru](mailto:churyakovat@itmo.ru)