



Факультет географии  
и геоинформационных  
технологий

НУГ «Пространственный анализ  
и моделирование городских  
процессов»

Москва,  
26 января 2024

# Эффекты транспортной доступности для цен на жилую недвижимость (на примере Саратова)

**Гонюхов Петр Олегович**

Высшая Школа Экономики, Факультет географии и геоинформационных технологий, 4 курс



## Проблема

В российских городах наблюдается высокий уровень экономической стратификации, и цены на недвижимость являются одним из ключевых индикаторов этих различий. При этом на цены на жилую недвижимость оказывает влияние множество факторов разного масштаба — от локальных до национальных (в том числе и транспортная доступность)

### Почему Саратов?

17 по численности населения город России (на 2021 год), региональный центр, однако характеризуется низкими ценами на жилье и их высокой стратификацией

Номер	Город	Динамика за период 2019 - 2022 г	
		Средняя цена 1 кв. м в новостройке в первом квартале 2022 года, тыс. руб	
1	Сочи	339,3	+230%
2	Москва	315,1	+71%
3	Санкт-Петербург	236,5	+91%
...	...	...	...
35	Саратов	72,1	+81%



## Цель и задачи исследования

### Цель исследования:

- определение характеристик транспортной доступности (виды транспорта, доступность до центра города / интегральная), которые в большей степени влияют на благосостояние городских районов Саратова

### Задачи исследования:

- оценить транспортную доступность (интегральную и относительно центра города) при движении на общественном транспорте и автомобиле;
- оценить дифференциацию экономического благосостояния районов города Саратов через цены на жилую недвижимость;
- оценить статистическую связь между благосостоянием районов и их транспортной доступностью

### Гипотезы исследования:

1. доступность автомобильным и общественным транспортом создают разные эффекты для благосостояния районов;
2. интегральная доступность больше, чем доступность до центра города, влияет на экономическое благосостояние районов



## Материалы и методы исследования

Вся заселенная территория города разбита на 600+ гексагонов радиусом 200 метров

Для центров каждого из них рассчитаны параметры транспортной доступности (графы УДС и сетей общественного транспорта, информация о скорости движения из Яндекс.Карт) и экономического благосостояния (цена объявления о продаже жилой недвижимости за 2021 год, 85 тыс. объявлений)

На основе данных гексагонов проведены эксплаторный и регрессионный анализы





## Материалы и методы исследования

### Материалы исследования:

- **открытые ГИС-источники** – OSM (дорожная сеть, остановки общественного транспорта);
- **открытые базы данных** – Реформа ЖКХ (реестр жилых многоквартирных домов; 7,5 тыс. на Саратов в 2023 г.), Kaggle (объявления о продаже жилой недвижимости; 80 тыс. на Саратов в 2021 г.);
- **картографические веб-сервисы** – Яндекс.Карты, Google Maps (маршруты общественного транспорта, скорость движения);
- **полевой этап** (май 2022 г.) – скорость движения общественного транспорта

### Дизайн исследования:

Price = f(Accessibility, Age) + Error  
 Price – цена недвижимости;  
 Accessibility – один из 6 факторов транспортной доступности;  
 Age – средневзвешенный возраст домов как контрольная переменная;  
 Error – ошибка, связанная с влиянием прочих факторов

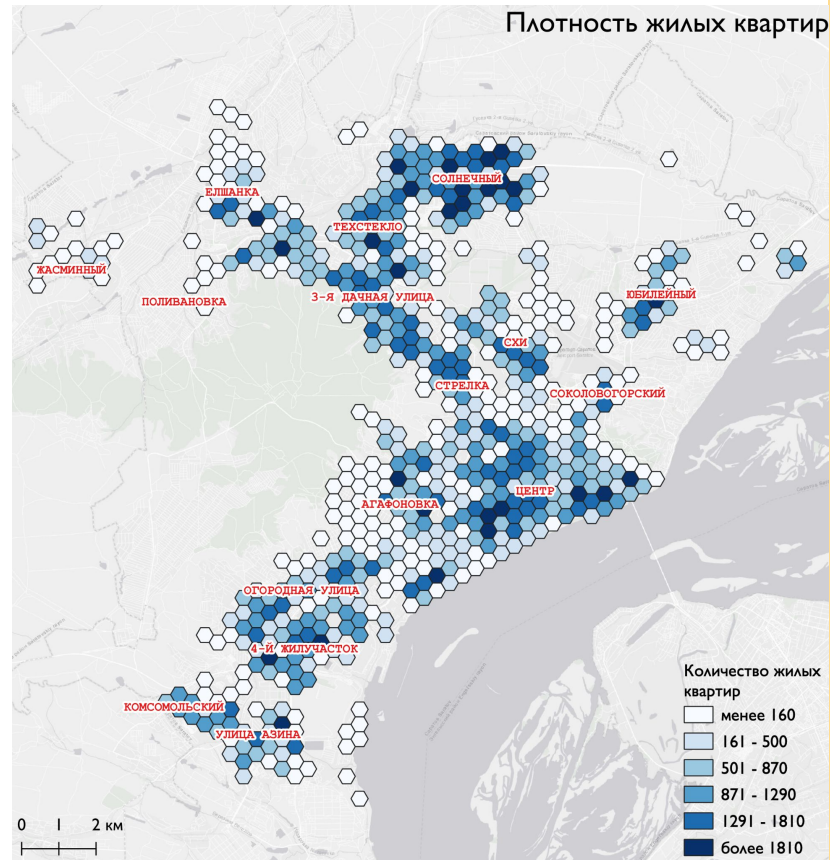
Автомобильная доступность	
1	Автомобильная доступность до центра города, мин
2	Интегральная автомобильная доступность, мин
Доступность общественным транспортом	
3	Доступность на общественном транспорте до центра города, мин
4	Интегральная доступность на общественном транспорте, мин
Выгодность положения относительно системы общественного транспорта	
5	Количество доступных маршрутов в 10-минутной пешеходной зоне, штук
6	Расстояние до ближайшей остановки, м

## Морфология Саратова

Город обладает нетипичной морфологической структурой — он зажат в котловине между уступами Лысогорского и Соколовогорского плато и Волгой

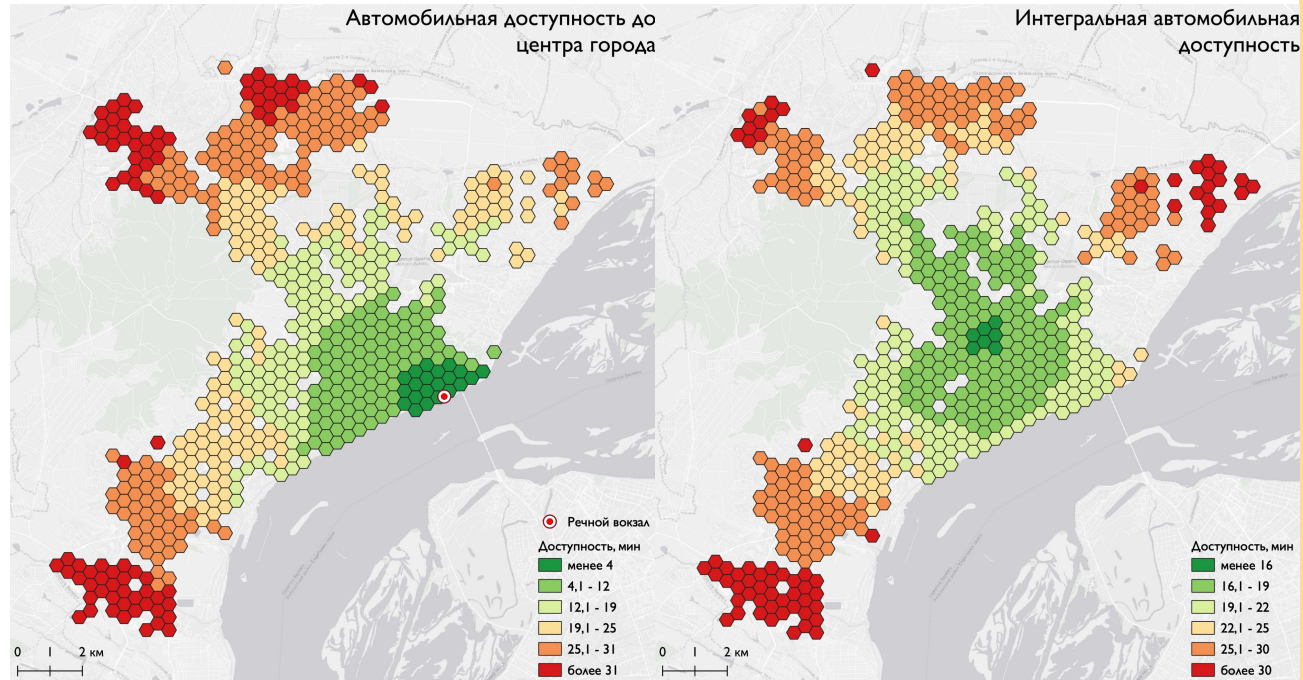
Морфологически город разделяется на три района:

1. Центр (историческая и точечная более современная застройка; 350 тыс. человек)
2. Заводской (советская довоенная и послевоенная застройка; 180 тыс. человек; юго-запад)
3. Ленинский (поздняя советская и современная застройка; 300 тыс. человек; север)



## Автомобильная доступность

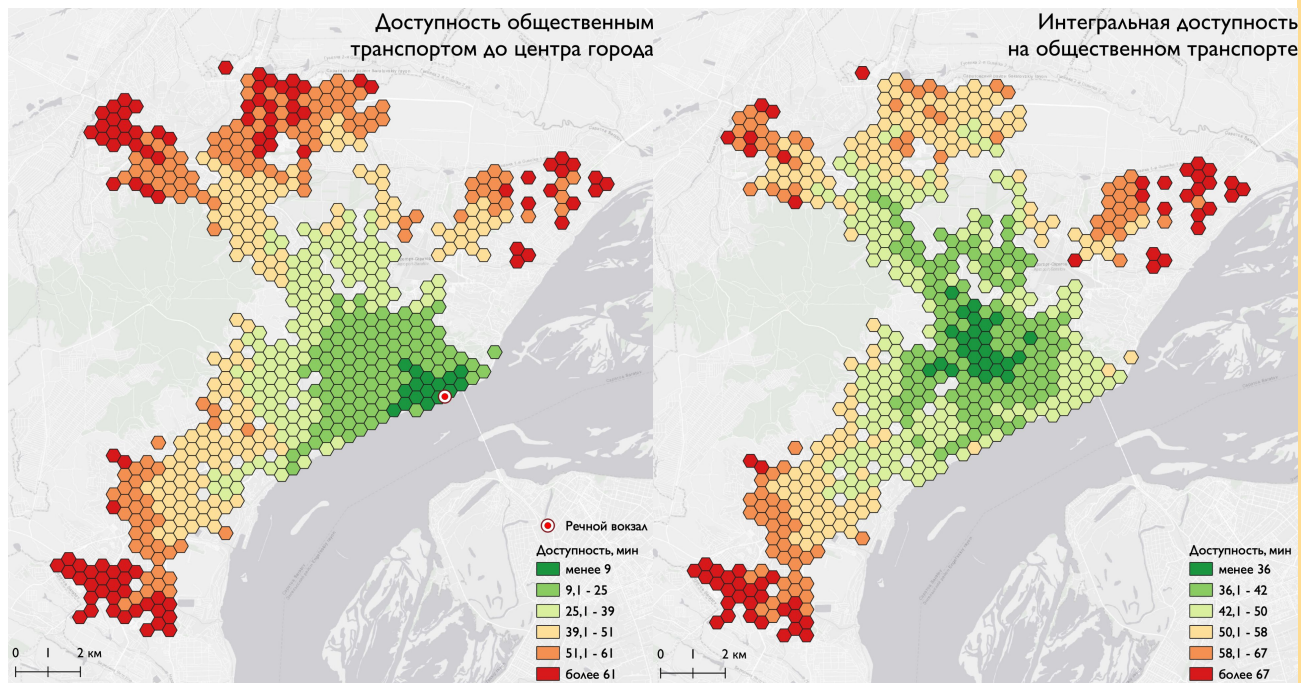
Доступность до центра Саратова отражает удаленность от исторического центра города, в то время как интегральная доступность указывает на географический центр и центр дорожно-транспортной сети



## Доступность общественным транспортом

При моделировании доступности общественным транспортом распределение более рассредоточено по осям, где проходят маршруты городского транспорта

Доступность общественным транспортом ниже из-за пониженных скоростей движения городского транспорта

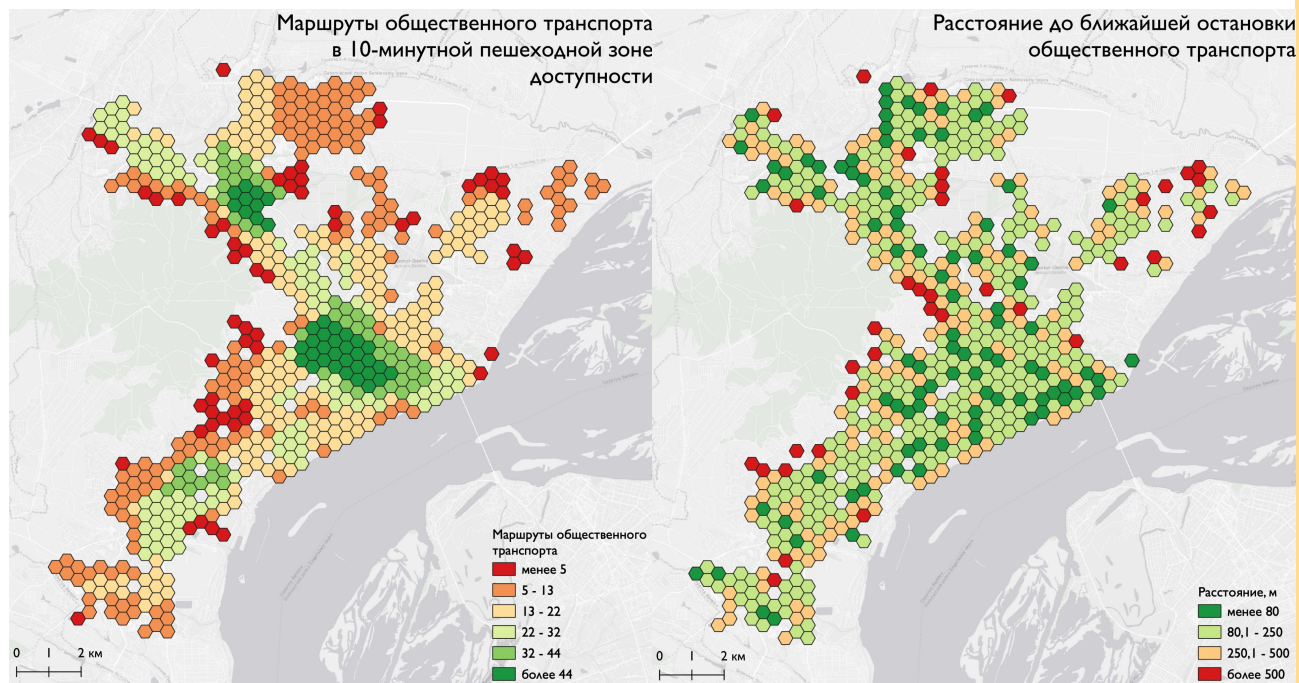




## Выгодность положения относительно системы общественного транспорта

Выявлены три транспортных хаба в каждом из морфологических районов города, при этом хабы в спальных районах равноудалены от центрального

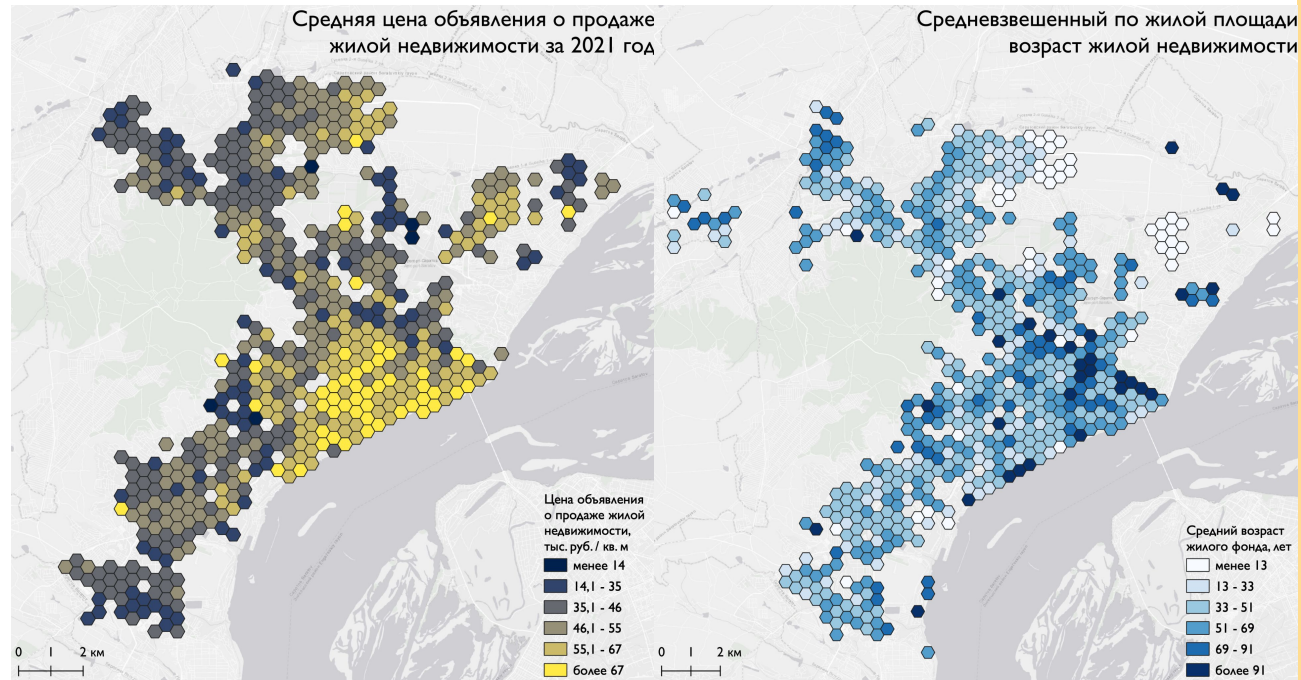
Доступность остановок выше в центральной части Саратова и понижена в периферийных частях города



## Экономическое благополучие районов

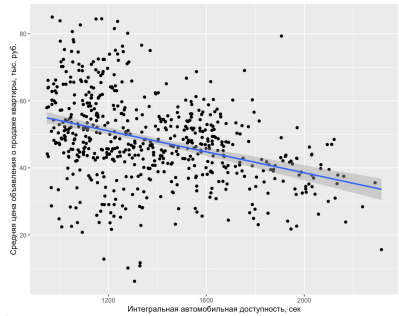
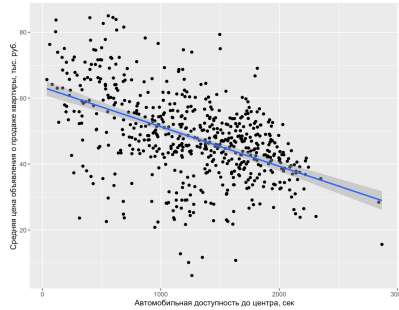
Экономическое благополучие сильно стратифицировано по территории города, цена объявления о продаже жилой недвижимости выше в центре Саратова

Помимо близости к центральным районам на цену объявлений также влияет возраст домов

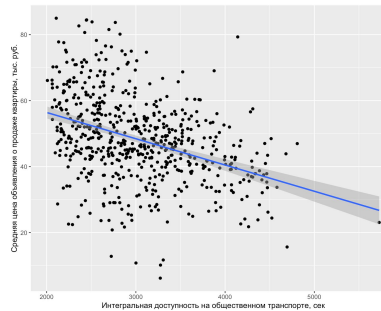
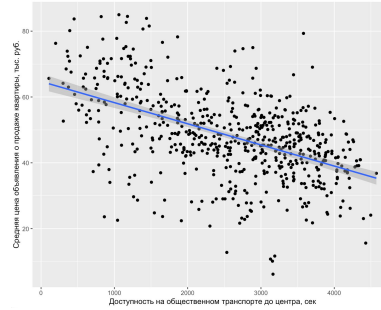




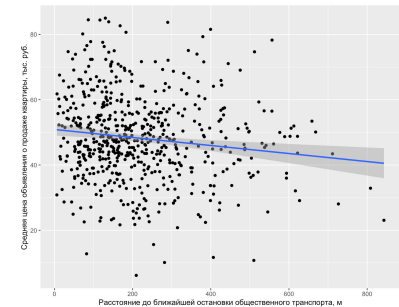
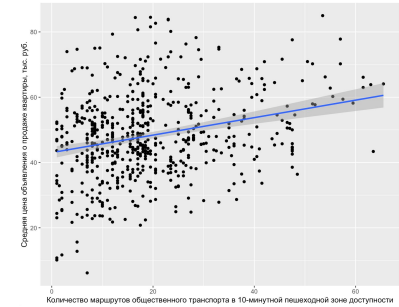
## Эксплораторный анализ



Доступность  
автомобильным  
транспортом



Доступность  
общественным  
транспортом



Выгодность положения  
относительно системы  
общественного транспорта

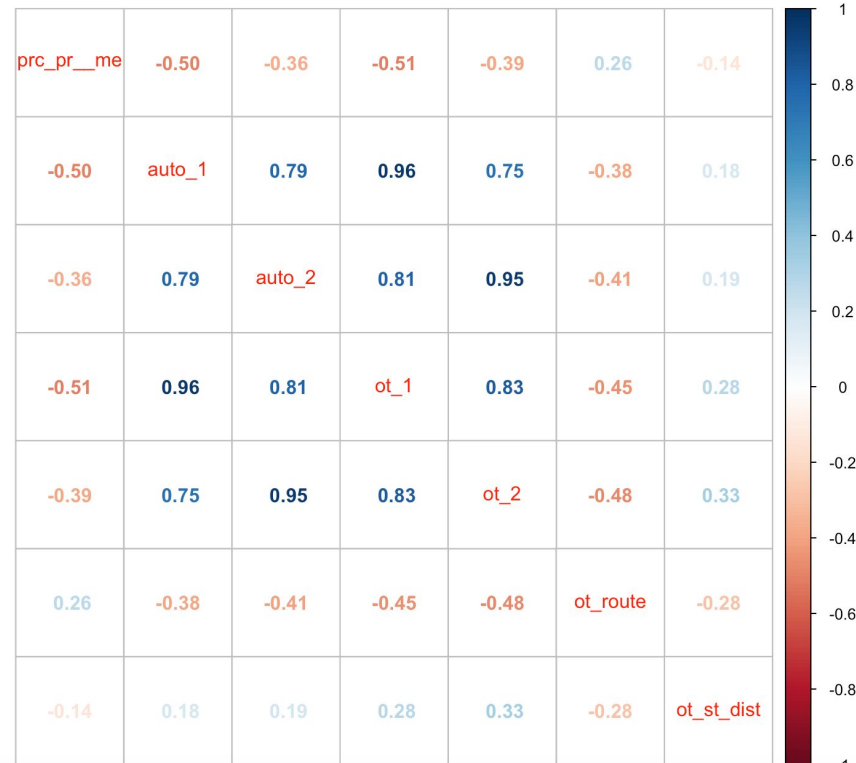


## Эксплораторный анализ

Стоимость объявления о продаже жилой недвижимости более всего коррелирует с переменными:

- доступность общественным транспортом до центра города (-0,51);
- доступность автомобильным транспортом до центра города (-0,5)

Все переменные связаны друг с другом, поэтому их нельзя добавить в одну регрессию





## Регрессионный анализ

Наибольшую объяснительную силу показали модели доступности на общественном транспорте до центра города (test2,  $R^2 = 0,47$ ) и доступности на автомобиле до центра города (test1,  $R^2 = 0,42$ ), а также их сочетание (test3,  $R^2 = 0,46$ )

Каждая минута в пути на автомобиле от центра Саратова уменьшает среднюю стоимость объявления о продаже жилой недвижимости на 870 рублей за квадратный метр, на общественном транспорте — на 455 рублей за квадратный метр

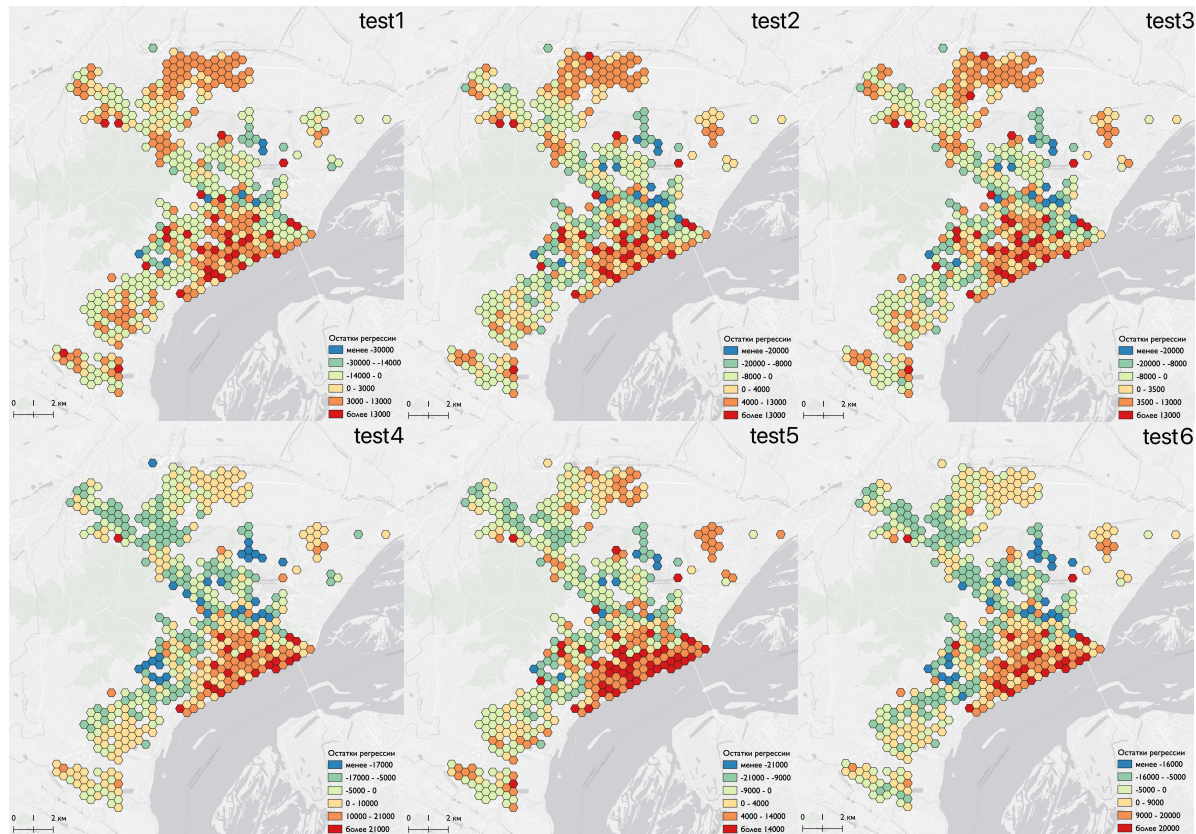
```
test1 = lm(data = fin_2, formula = prc_pr_me ~ auto_1 + wmeanage2)
test2 = lm(data = fin_2, formula = prc_pr_me ~ ot_1 + ot_route + ot_st_dist + wmeanage2)
test3 = lm(data = fin_2, formula = prc_pr_me ~ auto_1 + ot_1 + wmeanage2)
test4 = lm(data = fin_2, formula = prc_pr_me ~ auto_2 + wmeanage2)
test5 = lm(data = fin_2, formula = prc_pr_me ~ ot_2 + ot_route + ot_st_dist + wmeanage2)
test6 = lm(data = fin_2, formula = prc_pr_me ~ auto_2 + ot_2 + wmeanage2)
```

№ модели	auto_1 (авт. доступ. до центра, сек)	auto_2 (инт. авт. доступ., сек)	ot_1 (доступ. на ОТ до центра, сек)	ot_2 (инт. доступ. на ОТ, сек)	ot_route (кол-во маршрутов ОТ, кол-во)	ot_st_dist (расст. до ближ. остановки, м)	wmeanage2 (средний возраст домов)	R2	N
test1	-14.52 ***						-249.92 ***	0.42	515
test2			-7.61 ***		97.51 **	1.55	-262.44 ***	0.47	512
test3	4.33		-10.26 ***				-257.15 ***	0.46	514
test4		-19.51 ***					-205.58 ***	0.24	515
test5				-8.60 ***	158.54 ***	0.11	-214.15 ***	0.29	512
test6		4.22		-12.02 ***			-203.31 ***	0.27	514



## Кластеры остатков

Кластеризация положительных остатков в центре Саратова говорит о том, что здесь не до конца учтены дополнительные факторы, кластеризация отрицательных остатков в периферийных частях — о том, что факторы транспортной доступности переоценены





## Выводы

Основные **выводы** работы:

- опровержены обе гипотезы, выдвинутые в начале исследования (сильная корреляция между интегральной доступностью и доступностью до центра города; большее влияние доступности до центра города на цены жилой недвижимости);
- впервые показано, что влияние транспортной доступности на благосостояние может быть смоделировано для всей территории города, а не только в микромасштабе, впервые показано различие эффектов интегральной доступности и доступности до центра города для цен на жилую недвижимость;
- выявлены проблемы транспортной системы Саратова (она сильно централизована, в полной мере не использован потенциал трех выявленных хабов)



Факультет географии  
и геоинформационных  
технологий

НУГ «Пространственный анализ  
и моделирование городских  
процессов»

Москва,  
26 января 2024

# Эффекты транспортной доступности для цен на жилую недвижимость (на примере Саратова)

**Гонюхов Петр Олегович**

Высшая Школа Экономики, Факультет географии и геоинформационных технологий, 4 курс