



Глобальные сеточные данные по плотности населения: верификация и коррекция GHS-POP для территории России

Научно-учебная группа «Пространственный анализ и моделирование городских процессов»
Факультет географии и геоинформационных технологий

19 марта 2025 г.



Данные о численности / плотности населения: потенциальные приложения

Актуальность:

- планирование социальной и дорожной инфраструктуры
- размещение коммерческих объектов
- оценка рисков опасных природных явлений и техногенных аварий
- оценка антропогенной нагрузки
- оценка урбанизированности территорий
- моделирование динамики землепользования
- ...

Готовые (глобальные) наборы данных?

- ❖ Официальные данные доступны на уровне муниципалитетов (текущая статистика) и крупных населенных пунктов (переписи населения)
- ❖ Альтернативные данные: доступность, территориальная ограниченность, предобработка

Data collection	Year(s)	Population themes	Digital object identifier (DOI)	Reference link
Gridded Population of the World (GPWv4.11)	2000; 2005; 2010; 2015; 2020	Persons UN WPP-adj. Pop. density UN WPP-adj.	https://doi.org/10.7927/H4JW8BX5 (CIESIN, 2018a) https://doi.org/10.7927/H4PN93PB (CIESIN, 2018b) https://doi.org/10.7927/H49C6VHW (CIESIN, 2018c) https://doi.org/10.7927/H4F47M65 (CIESIN, 2018d)	https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4
Global Rural-Urban Mapping Project (GRUMPv1)	1990; 1995; 2000	Persons Pop. density	https://doi.org/10.7927/H4VT1Q1H (CIESIN et al., 2011a) https://doi.org/10.7927/H4R20Z93 (CIESIN et al., 2011b)	https://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/grump-v1
LandScan Global Population Database (LandScan Global)	annual: 2000–2016	Persons	NA; data download at https://landscan.ornl.gov/landscan-datasets (last access: 20 May 2019)	https://landscan.ornl.gov/
WorldPop	2000–2020	Persons	https://doi.org/10.5258/SOTON/WP00645 (WorldPop, 2018)	https://www.worldpop.org/
Global Human Settlement Layer – Population (GHS-POP)	1975; 1990; 2000; 2015	Persons	https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/jrc-ghsl-ghs_pop_gpw4_globe_r2015a (last access: 20 May 2019)	https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/ghs_pop.php
World Population Estimate (WPE)	2013 2015 2016	Persons Persons Pop. density Persons Pop. density	https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18213.14565 (Nordstrand and Frye, 2014) https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16160.79367 (Frye and Nordstrand, 2016a) https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14857.70248 (Frye and Nordstrand, 2016b) https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12996.48007 (Frye and Gilbert, 2018a) https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21568.58885 (Frye and Gilbert, 2018b)	https://sites.google.com/ciesin.columbia.edu/popgrid/find-data/esri
History Database of the Global Environment (HYDE) Population Grids v3.2	10000 BC to 2015	Persons	https://doi.org/10.17026/dans-25g-gez3 (Klein Goldewijk, 2017)	https://themasites.pbl.nl/tridion/en/themasites/hyde/download/index-2.html
High Resolution Settlement Layer (HRSL)	2015	Persons	NA; data download at https://ciesin.columbia.edu/data/hrsl/ (last access: 20 May 2019)	https://ciesin.columbia.edu/data/hrsl/
European GHS Population Grid (GHS-POP-EUROSTAT)	2011	Persons	https://data.europa.eu/89h/jrc-ghsl-ghs_pop_eurostat_europe_r2016a (last access: 20 May 2019)	https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/jrc-ghsl-ghs_pop_eurostat_europe_r2016a
Gridded Population Mapping (Demobase)	1998 to present	Persons	NA; data download at https://www.census.gov/geographies/mapping-files/time-series/demo/international-programs/demobase.html (last access: 20 May 2019)	https://www.census.gov/geographies/mapping-files/time-series/demo/international-programs/demobase.html

Современные модели плотности населения

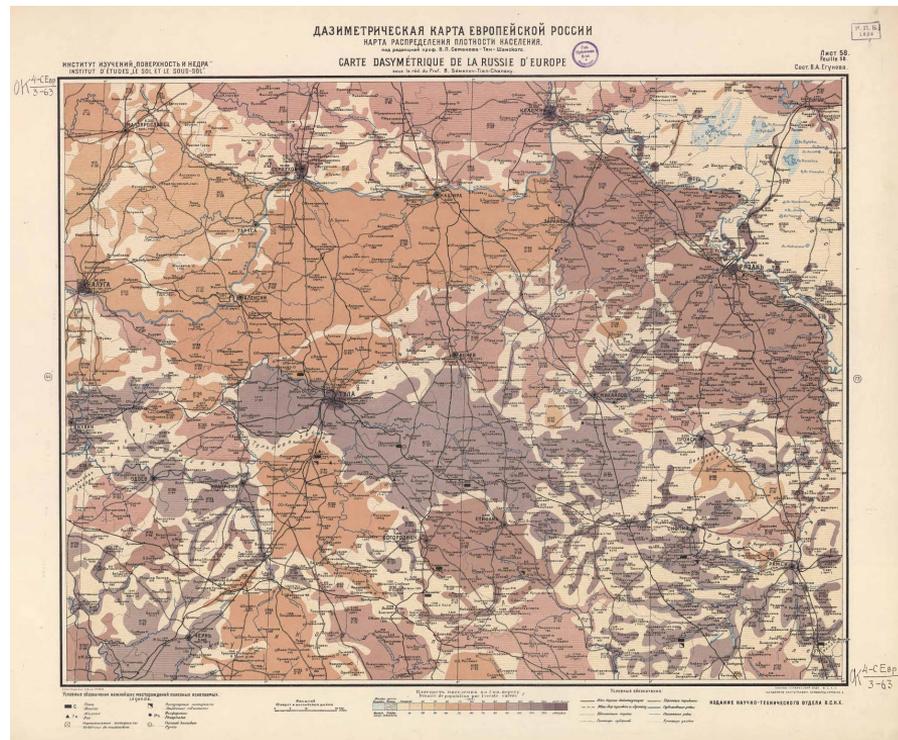


- Существует порядка десятка открытых глобальных продуктов по плотности населения, которые отличаются детальностью и точностью в зависимости от методов создания
- Дазиметрический подход

Leyk, S. et al. (2019). The spatial allocation of population: a review of large-scale gridded population data products and their fitness for use. *Earth System Science Data*, 11(3), 1385-1409.

Дазиметрический подход и современные модели плотности населения

- Дазиметрическая карта Европейской России / Сост. В.А.Егунов, Г.Ф.Малявкин; Под ред. В.П.Семенова - Тянь-Шанского. — Ленинград : Научно-техн. отд. ВСНХ, 1927, 1934.
- Ареалы плотности населения без привязки к административным границам: объединение групп соседних населенных пунктов по радиусам, заданным с учетом природных и хозяйственных особенностей местности
- *вероятное* размещение населения на основе допущений об особенностях территории и морфологии населенных пунктов



Дазиметрический подход и современные модели плотности населения

- *Дезагрегация* данных статистического учета с ячеек статистической сетки в ячейки регулярной сетки ← Оценка *вероятности* размещения населения на основе вспомогательных данных высокого пространственного разрешения

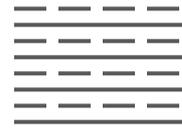
Covariates

- elevation
- slope
- LULC
- distance to urban centers
- distance to major roads
- ...

Geomask

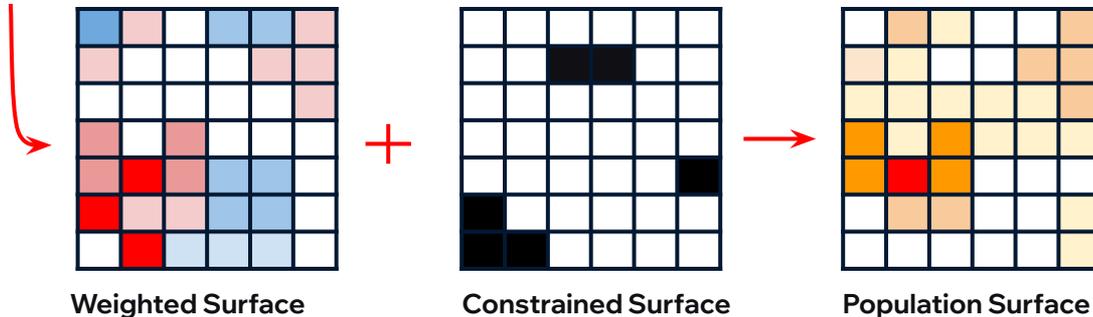
- water bodies
- natural protected areas
- highlands
- cemeteries
- ...

Demographic data



Современные продукты разрешением до 100 м:

- LandScan
- WorldPop
- GHS-POP (GHSL)



Дазиметрический подход и современные модели плотности населения

- **LandScan** (<https://landscan.ornl.gov/>)

Авторы: Ок-Риджская национальная лаборатория (ORNL) США. Разрешение: 3 секунды (WGS84).
Вспомогательные переменные: building footprints, landuse, инфраструктура, морфологические типы застройки (Population Density Tables (PDT)). Алгоритм: моделирование на основе морфологических типов застройки (a “bottom-up” approach), уровень стран (?). Полная методология и вспомогательные данные недоступны.

- **WorldPop** (<https://hub.worldpop.org/geodata/summary?id=49914>)

Авторы: Университет Саутгемптона, Великобритания. Разрешение: 3 секунды (WGS84). Вспомогательные переменные: всего 26 переменных, которые описывают Land Cover (ESA), рельеф (SRTM), дорожную сеть (OSM), интенсивность ночного излучения (VIIRS), Built-Settlement Growth Model (BSGM) (Jeremiah J.Nieves et al. 2020). Алгоритм: Random Forest (Stevens et al. (2015); Bondarenko et al., 2020), субрегиональный уровень. Полностью открытый и свободный продукт.

- **GHS-POP** (GHSL) (<https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/download.php?ds=pop>)

Авторы: Объединенный исследовательский центр (JRC) Европейской комиссии. Разрешение: 100 м (World Mollweide). Вспомогательные переменные: классификация площади, высоты и объема жилой застройки по снимкам Sentinel-2. Алгоритм: downscaling (Pesaresi et al., 2024), субрегиональный уровень. Полностью открытый и свободный продукт.

Исследовательский вопрос

- Точность глобальных наборов данных заметно варьируется между странами и между разными (по плотности населения, уровню урбанизации, характеру застройки и пр.) типами местности, что во многом уменьшает потенциал использования таких данных в сплошных крупномасштабных исследованиях (см., например, Calka & Bielecka, 2020; Chen et al., 2020; Kuffer et al., 2022).
- Ошибки в оценке распределения населения могут быть связаны как с неточностью демографической статистики, на которых базируются сеточные данные, так и с особенностями используемых вспомогательных переменных и алгоритмов дезагрегации.

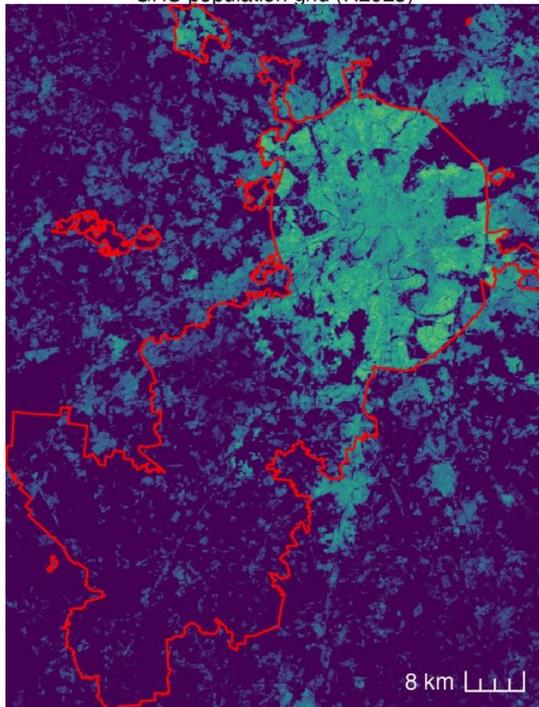


*В какой мере глобальные наборы данных подходят для анализа размещения населения в **России**? Каковы их потенциальные ограничения и возможности адаптации (корректировки) применительно к разным задачам и исследуемым территориям?*

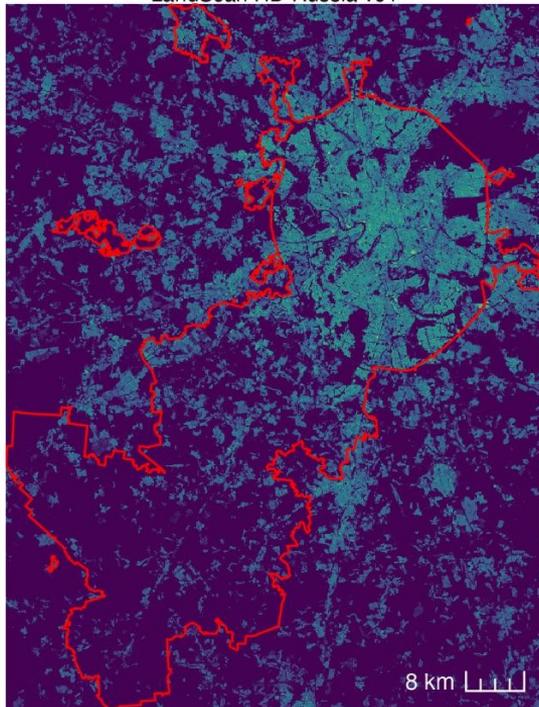
Визуальные различия



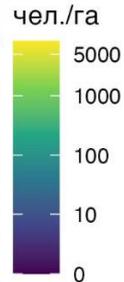
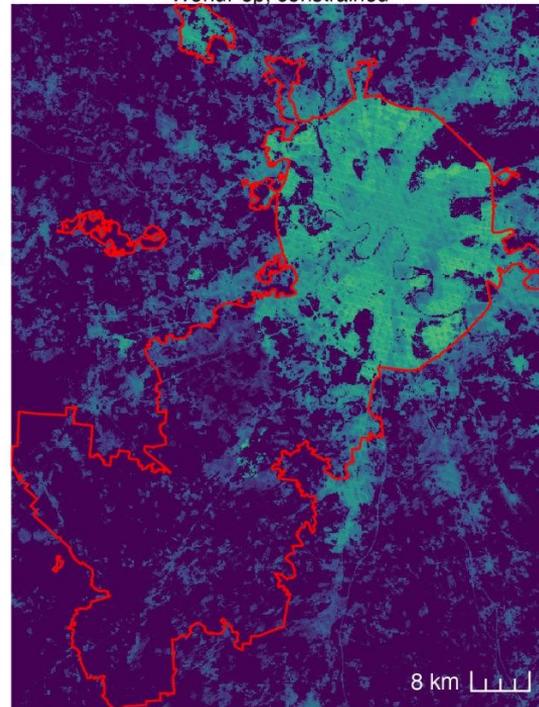
GHS population grid (R2023)



LandScan HD Russia v01



WorldPop, constrained

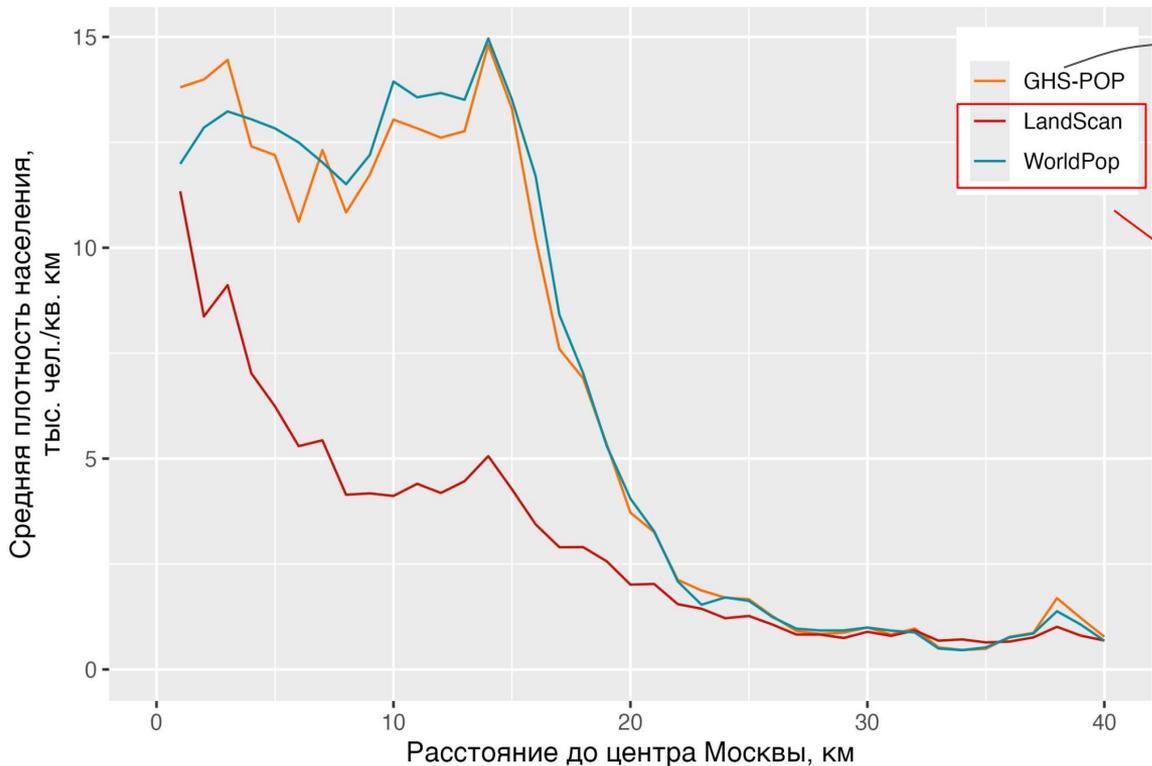


- Москва: 13.1 млн. чел.
- высокая детальность, выраженные контрасты плотности населения

- Москва: 5.2 млн. чел.
- высокая детальность, слабые контрасты плотности населения

- Москва: 13.7 млн. чел.
- меньшая детальность, сглаженные ареалы, зависимость от крупных магистралей

Концептуальные различия



resident
 (nighttime)
 population

daytime
 population

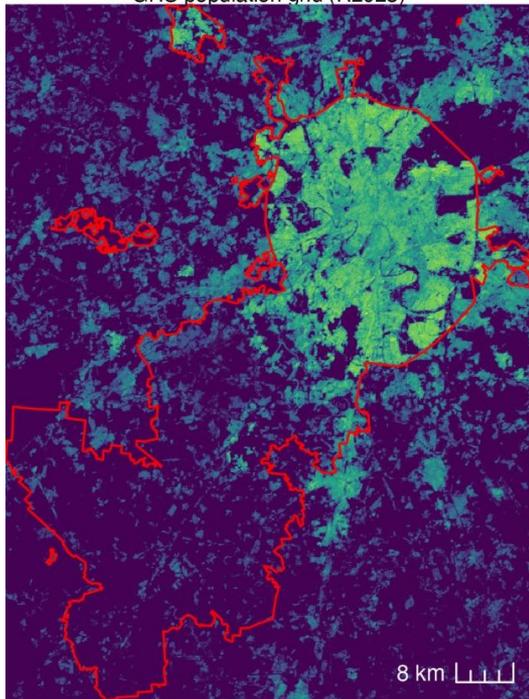
ambient population

(Dobson et al., 2000):
 среднесуточное население;
 гуманитарные задачи – оценка
 численности населения в зонах
 стихийных бедствий, аварий и
 военных конфликтов; сложности
 верификации

Выбор GHS population grid



GHS population grid (R2023)



- высокая детальность и понятная методология
- resident population – более понятная и простая в интерпретации категория
- потенциально более широкий круг задач
- простота верификации на основе данных статистики и данных о застройке
- использование равновеликой проекции – простота предобработки

- Москва: 13 млн. чел.
- средняя детальность, выраженные контрасты плотности населения

Kontur population dataset



Grid system

Kontur Population dataset is represented by H3 hexagons with population counts at 400m resolution. [We use the H3 grid](#) instead of the common square grid because hexagons maintain equal distances between a hexagon's center and the centers of its neighboring cells. This property greatly simplifies analysis and gradient smoothing.

Data sources

Population calculations are based on the **Global Human Settlement Layer (GHSL)** – a framework relying on a large set of sensors, including radar and optical public and commercial missions.

GHSL data is overlaid with **Facebook population data (HRSL)** where available.

Improving data accuracy

Known artifacts of GHSL and HRSL datasets are constrained using **OpenStreetMap** data. The presence of buildings, or built-up areas, suggests human activity, which is often missed in Facebook's Africa data. Quarries and big roads are marked as unpopulated, as they are often falsely detected as populated in GHSL. Lakes, rivers, glaciers, sands, forests, and other alike land uses are marked as unpopulated.

While the population total is accurate, extremely populated cells (i.e., 500,000 people in .25 km²) are spread out to neighboring cells to satisfy constraints. Non-integer population counts are rounded to the nearest whole number.



<https://www.kontur.io/portfolio/population-dataset/>

- GHS-POP лежит в основе данных Kontur о населении, где также предпринята попытка из коррекции

GHS-POP performance



Table K-15 – Percentage of country population in unpopulated reference cells ($d=0$) and R-accuracy index for each population grid (R2023: GHS-POP R2023; R2022: GHS-POP R2022; R2019: GHS-POP R2019; WPC: WorldPop UN adjusted constrained; WPU: WorldPop UN adjusted unconstrained) for each reference country (census grids) in the available epoch by reference cells density classes. Colours in the class ‘ $d=0$ ’ go from white (less population allocated in unpopulated pixels) to red (more population allocated in unpopulated pixels); colours in the other classes go from red (no match, R-accuracy = 0) to green (perfect match, R-accuracy = 1). * The reference years of EU18 grids are 2011 and 2021, while the grids compared are 2010 and 2020.

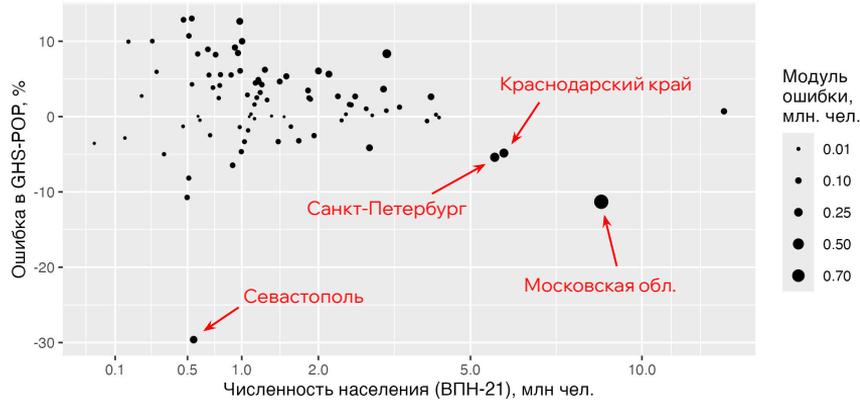
		BRA		ECU		EU18		FIN		JPN					KOR			MEX	
		2010	2010	2010*	2020*	2005	2010	2015	2020	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2000	2010	2020	2020
d=0	R2023	1.9%	6.1%	4.4%	4.1%	5.3%	5.3%	5.4%	5.7%	2.4%	2.5%	1.6%	1.5%	1.6%	1.7%	2.8%	2.7%	1.8%	8.1%
	R2022	1.6%	5.3%	4.5%	5.5%	4.8%	4.7%	4.8%	5.3%	2.2%	2.4%	1.4%	1.4%	1.7%	1.9%	3.0%	3.0%	2.2%	7.9%
	R2019	-	-	-	-	-	-	8.8%	-	-	3.7%	-	-	2.8%	-	3.8%	-	-	-
	WPC	-	-	-	5.0%	-	-	-	4.7%	-	-	-	-	-	2.1%	-	-	2.0%	11.3%
	WPU	4.7%	28.8%	14.3%	11.6%	14.9%	14.5%	12.0%	12.7%	-	10.4%	7.0%	6.4%	5.4%	5.4%	7.8%	6.7%	4.2%	11.3%
0 < d <= 300	R2023	0.53	0.39	0.57	0.56	0.44	0.43	0.43	0.43	0.46	0.47	0.52	0.53	0.54	0.55	0.45	0.36	0.35	0.50
	R2022	0.44	0.33	0.50	0.48	0.24	0.31	0.38	0.44	0.41	0.43	0.49	0.50	0.48	0.44	0.34	0.27	0.25	0.50
	R2019	-	-	-	-	-	-	0.25	-	-	0.37	-	-	0.41	-	0.27	-	-	-
	WPC	-	-	-	0.39	-	-	-	0.21	-	-	-	-	-	0.38	-	-	0.21	0.36
	WPU	0.40	0.31	0.36	0.40	0.34	0.33	0.36	0.36	-	0.37	0.34	0.35	0.39	0.38	0.27	0.21	0.22	0.36
300 <= d < 1500	R2023	0.81	0.59	0.71	0.71	0.61	0.62	0.64	0.64	0.63	0.63	0.66	0.67	0.68	0.67	0.46	0.45	0.45	0.61
	R2022	0.82	0.60	0.72	0.64	0.61	0.67	0.71	0.68	0.65	0.65	0.67	0.67	0.67	0.66	0.40	0.39	0.35	0.61
	R2019	-	-	-	-	-	-	0.48	-	-	0.60	-	-	0.62	-	0.39	-	-	-
	WPC	-	-	-	0.61	-	-	-	0.56	-	-	-	-	-	0.63	-	-	0.36	0.52
	WPU	0.79	0.42	0.53	0.58	0.47	0.48	0.54	0.52	-	0.55	0.57	0.59	0.61	0.60	0.33	0.35	0.34	0.52
1500 <= d & d < 10000	R2023	0.92	0.75	0.76	0.75	0.69	0.69	0.70	0.70	0.77	0.78	0.79	0.80	0.79	0.79	0.59	0.60	0.58	0.74
	R2022	0.93	0.75	0.73	0.66	0.74	0.74	0.71	0.67	0.75	0.76	0.77	0.76	0.75	0.73	0.49	0.49	0.48	0.74
	R2019	-	-	-	-	-	-	0.64	-	-	0.72	-	-	0.71	-	0.54	-	-	-
	WPC	-	-	-	0.66	-	-	-	0.65	-	-	-	-	-	0.72	-	-	0.55	0.71
	WPU	0.91	0.52	0.60	0.62	0.44	0.46	0.50	0.49	-	0.66	0.66	0.67	0.68	0.69	0.48	0.50	0.53	0.71
d >= 10000	R2023	0.96	0.71	0.75	0.76	0.75	0.78	0.78	0.81	0.81	0.82	0.82	0.83	0.82	0.81	0.72	0.73	0.74	0.87
	R2022	0.96	0.71	0.64	0.63	0.55	0.55	0.53	0.52	0.78	0.79	0.79	0.78	0.77	0.75	0.65	0.64	0.64	0.86
	R2019	-	-	-	-	-	-	0.50	-	-	0.72	-	-	0.72	-	0.65	-	-	-
	WPC	-	-	-	0.61	-	-	-	0.40	-	-	-	-	-	0.78	-	-	0.67	0.84
	WPU	0.95	0.42	0.55	0.58	0.23	0.27	0.29	0.27	-	0.77	0.77	0.78	0.79	0.78	0.58	0.58	0.61	0.84

Валидация по 1-км ячейкам по странам, где есть демографические данные соответствующей детальности. The Total Allocation Accuracy percentage = ~0.8. Лучшие показатели для плотно-населенных областей

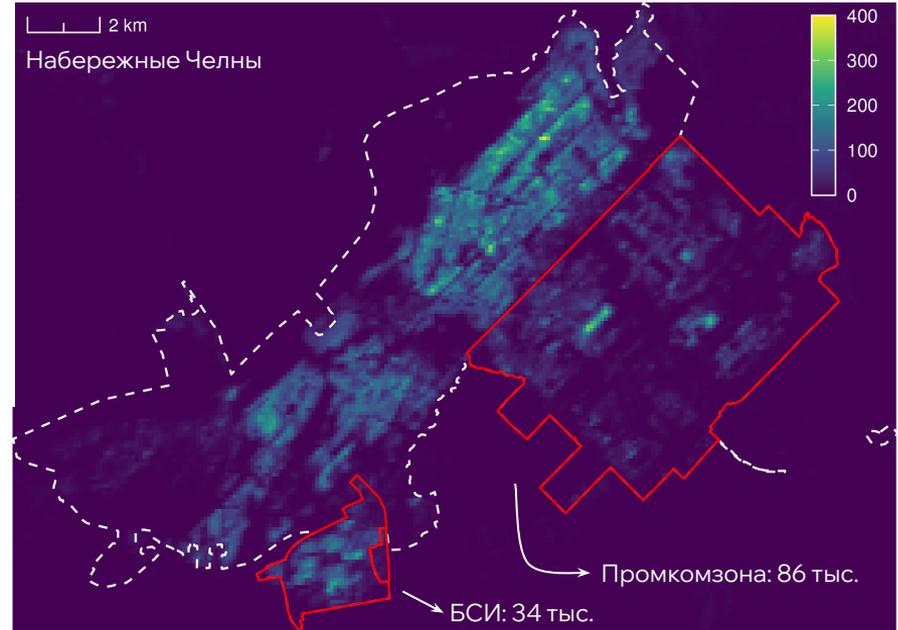
Pesaresi et al., 2024
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17538947.2024.2390454>

Текущие проблемы GHS-POP

- 1) Несоответствие данным переписи населения 2020(21) г. (base: 2010, growth rate: 2002 → 2010)
- 2) Ошибки классификации застройки, как следствие, размещение резидентного населения на промышленных и прочих неселитебных территориях



Население России на 0.73 млн выше (0.5%). Однако на уровне регионов различия уже достигают от -30% (Севастополь) до +13% (Карелия). По абсолютным значениям, самые большие несоответствия для Московской области: -0.98 млн чел. (-11.3%). На уровне муниципальных образований RMdSE = 12.5%, при этом сильно занижены значения некоторых пригородов Москвы и СПб (до -90% в Парголово), завышены некоторые сельские районы, есть откровенные ошибки, связанные с тем, что перепутаны данные для городов и окружающих районов (Пермь)



В Набережных Челнах ~22% населения города попадает в две южные промышленные зоны

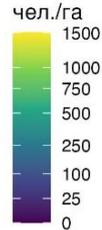
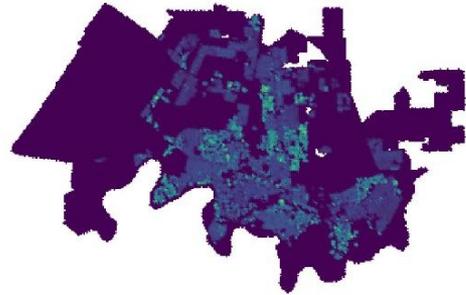
Дизайн проекта



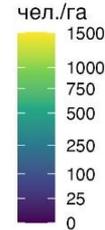
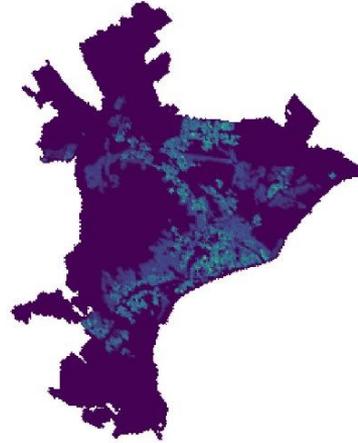
Источники данных: границы муниципальных образований: Центр геоданных ФГГТ ВШЭ; данные переписи населения по МО: обработка «Если быть точным»; жилая площадь многоквартирных домов: Реформа ЖКХ; полигоны зданий, полигоны маски неселитебных территорий: OpenStreetMap; обеспеченность жильем: Росстат

Референсные данные

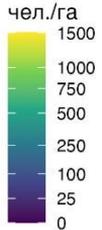
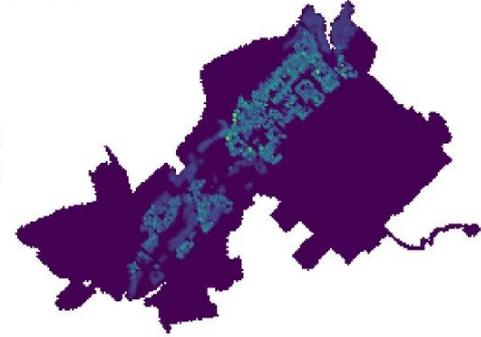
Краснодар
4 km



Саратов
4 km



Набережные Челны
3 km



- Морфологические различия: Краснодар – крупные массивы частной застройки и крупные массивы нового высотного жилья; Саратов – разнообразие морфотипов от исторической застройки в центре до частной застройки на окраинах; Набережные Челны: советская микрорайонная застройка.
- Многоквартирные дома: Реформа ЖКХ (2021) → геокодирование → привязка к полигонам зданий из OSM → растеризация (100 м) с учетом геометрии зданий. Малоэтажная застройка: OSM + ручная отрисовка.
- Численность населения (многоквартирные дома) = жилая площадь * средняя обеспеченность жильем в городах в регионе (Росстат); численность населения (малоэтажная застройка) = площадь здания * средняя обеспеченность жильем в сельской местности в регионе (Росстат).
- Краснодар: 1.1 млн чел. (разница с данными переписи ~1%); Саратов: 0.77 млн чел. (-15% от переписи); Набережные Челны: 0.44 млн чел. (-20% от переписи). → нормализация до значений переписи (через поправочные коэффициенты)

Различия в численности населения

- Дезагрегация данных, собранных по муниципальным образованиям, приводит к искажениям в распределении населения.
- В результате перераспределения населения завышается плотность населения в сельских населенных пунктах.
- Укрупнение территориальных единиц статистического учета будет вести к дальнейшему снижению качества данных GHS-POP.

	<i>Перепись 2021 по городам</i>	<i>Перепись 2021 по МО</i>	<i>GHS-POP [1] (исходный датасет)</i>	<i>GHS-POP [2] (дезагрегация ВПН-21 по МО)</i>
Краснодар	1 099 344	1 204 878	716 763	933 497
Саратов	901 361	913 035	833 293	909 968
НЧ	548 434	548 134	542 556	548 519

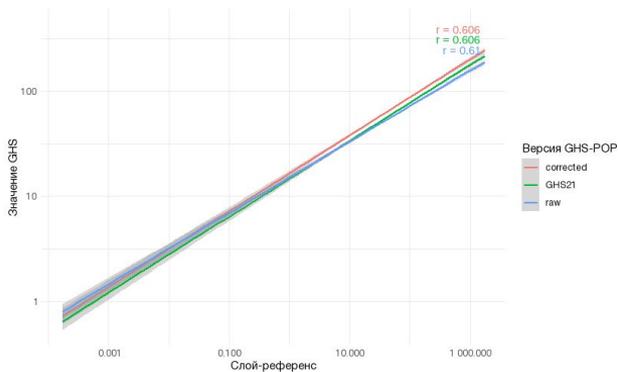
Корреляция абсолютных значений

По оси X: слой-референс на основе данных Реформы ЖКХ (эталон)

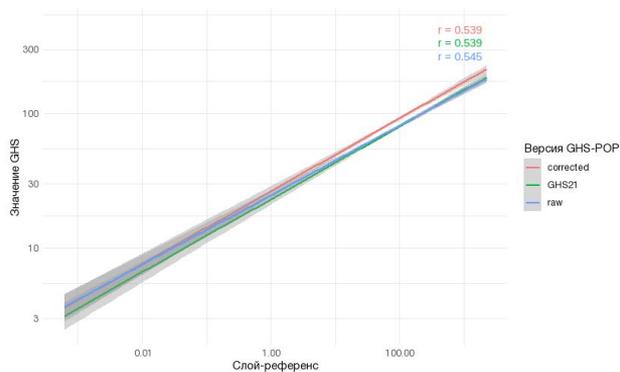
По оси Y: различные версии GHS-POP: исходные данные [1], приведенные к ВПН-21 [2], приведенные к ВПН-21 и скорректированные по антимаске

Общий вывод: коррекция не оказывает значимого влияния на коэффициент корреляции

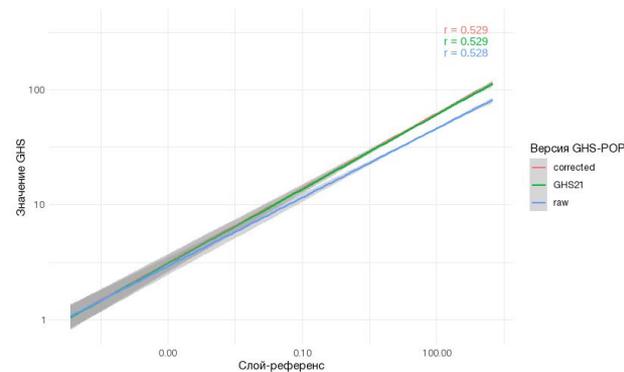
Саратов



Набережные Челны



Краснодар



Снижение ошибки

Мы использовали **RMdSE (Root Median Square Error)** для того, чтобы избежать влияния выбросов.

<i>Город</i>	<i>GHS-POP [1]</i>	<i>GHS-POP-21 [2]</i>	<i>Corrected GHS-POP [3]</i>
Саратов	3.621386	3.719130	2.239070
Набережные Челны	7.210067	6.626504	4.969620
Краснодар	1.608420	1.577835	1.221437

- Во всех городах в результате коррекции ошибка снизилась
- Наибольшая ошибка характерна для Набережных Челнов

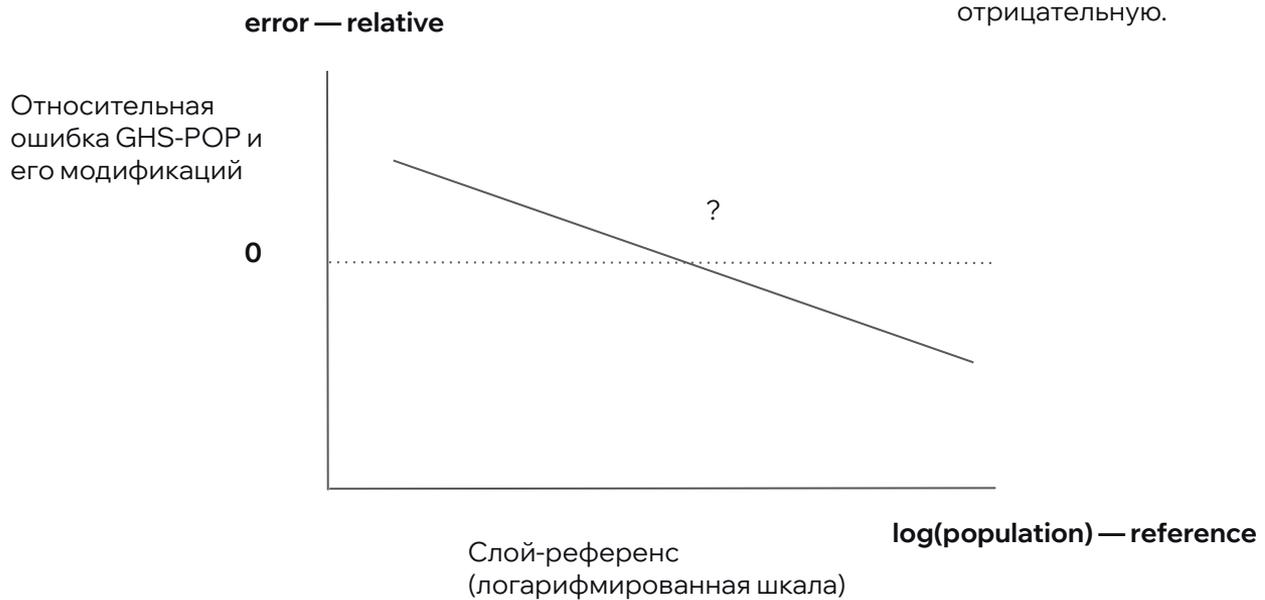
Относительная ошибка

Как устроена ошибка

Относительная ошибка — на сколько процентов GHS-POP завышает значение слоя-референса?

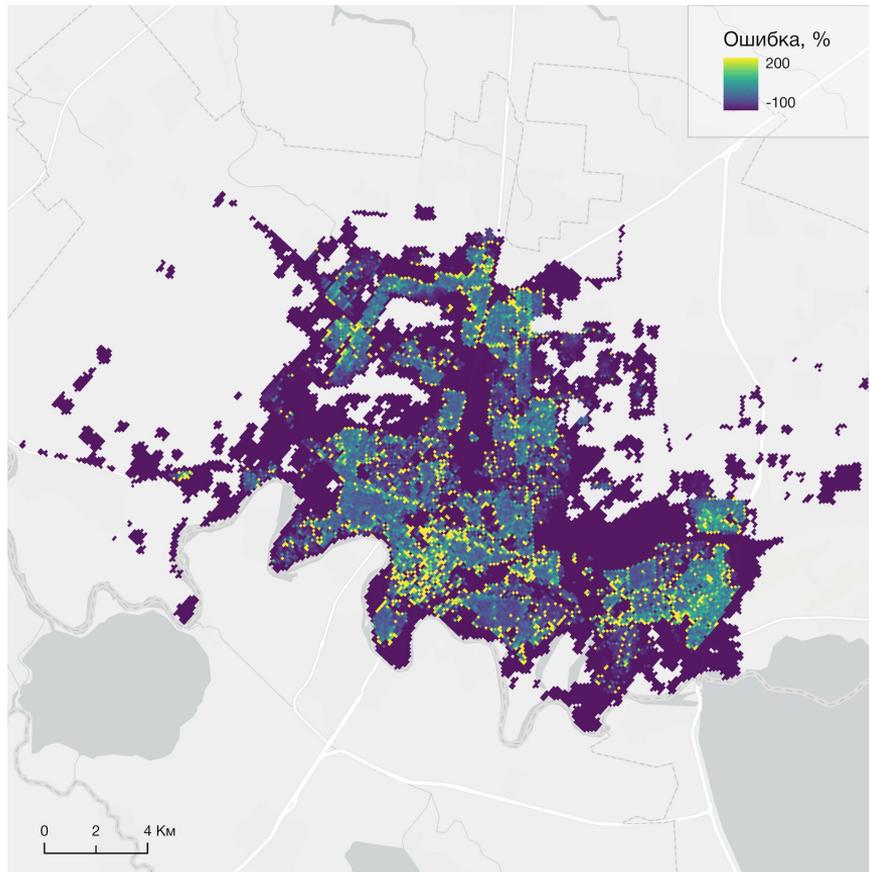
Проверка

- Гипотезы: GHS-POP завышает низкие значения и занижает высокие.
- Порогового значения, где ошибка переходит из положительной в отрицательную.

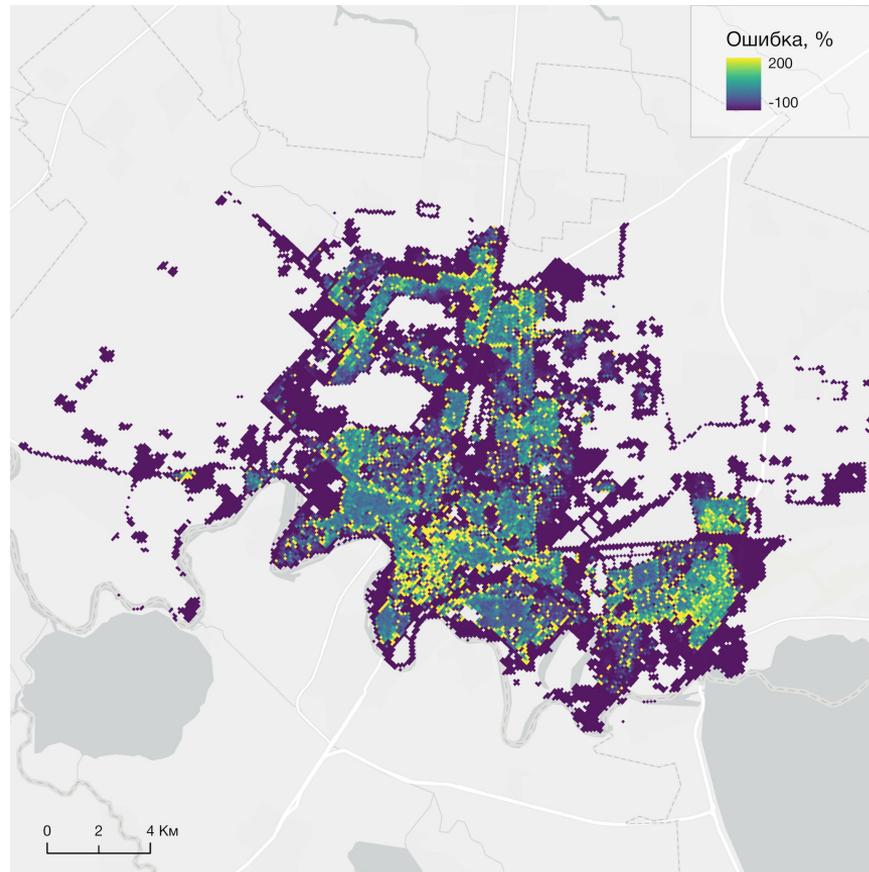


Относительная ошибка

GHS-POP [1]



Corrected GHS-POP [3]



Относительная ошибка

Как устроена ошибка

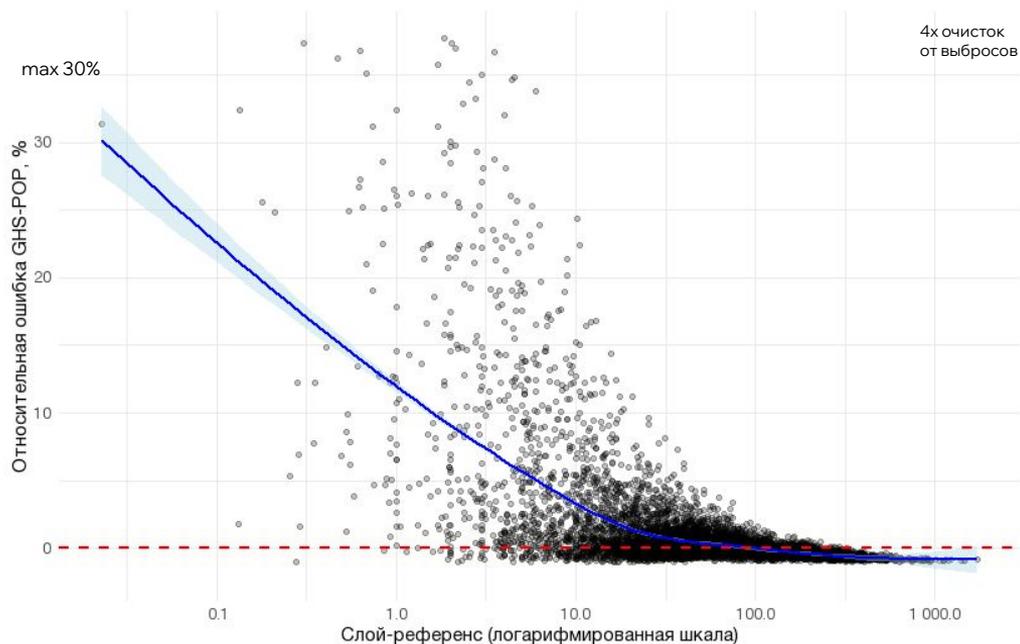
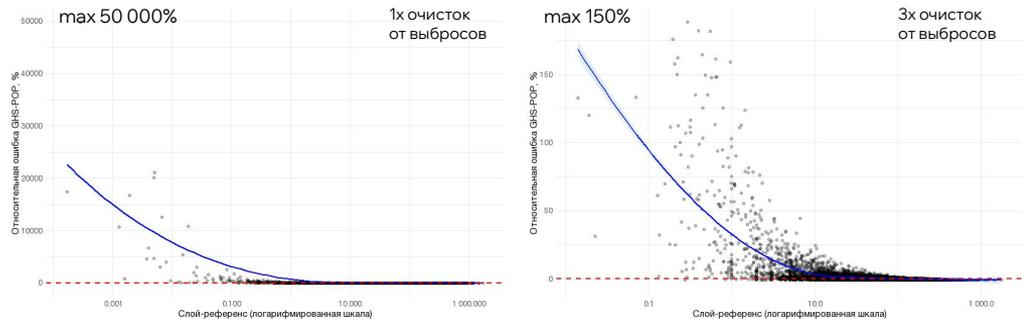
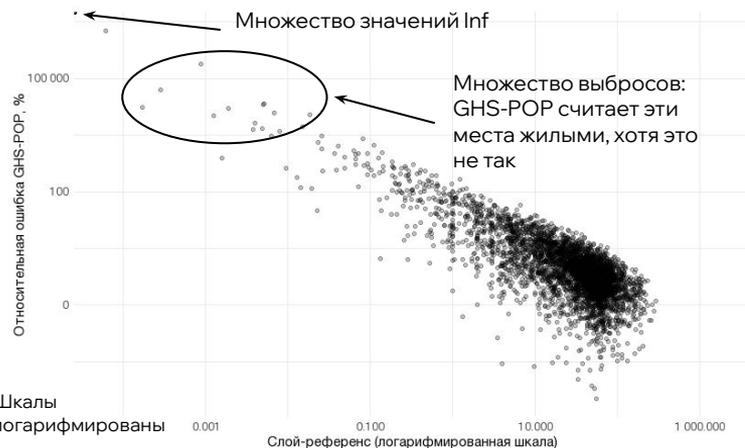
На примере Саратова:
ошибка исходного слоя GHS-POP

Датасет был избавлен от бесконечностей (деление на 0 в референсе, около 60% датасета), потом от выбросов (все за пределами трех стандартных отклонений).

При первой очистке от выбросов удалено 2 строки из 7495. При второй — 16 строк.

При третьей — 54 строки.

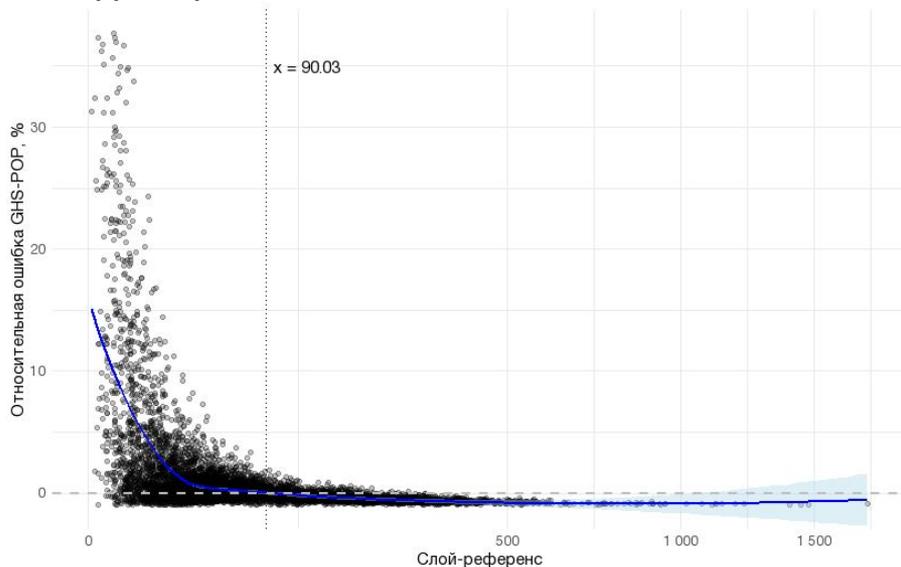
При четвертой — 113 строк.



Относительная ошибка

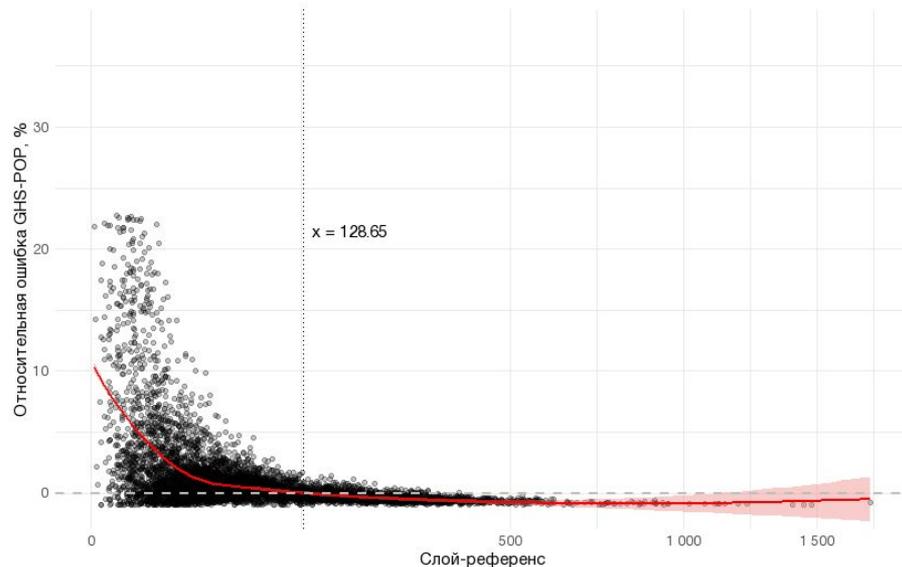
Как повлияла коррекция

На примере Саратова:
ошибки исходного слоя GHS-POP и
скорректированного



Исходный GHS-POP

- GHS-POP дает завышение до ~90 чел./ячейке референсного слоя, далее он занижает значения;
- удалось скорректировать часть завышенных ячеек;
- характер распределения ошибок существенно не изменился

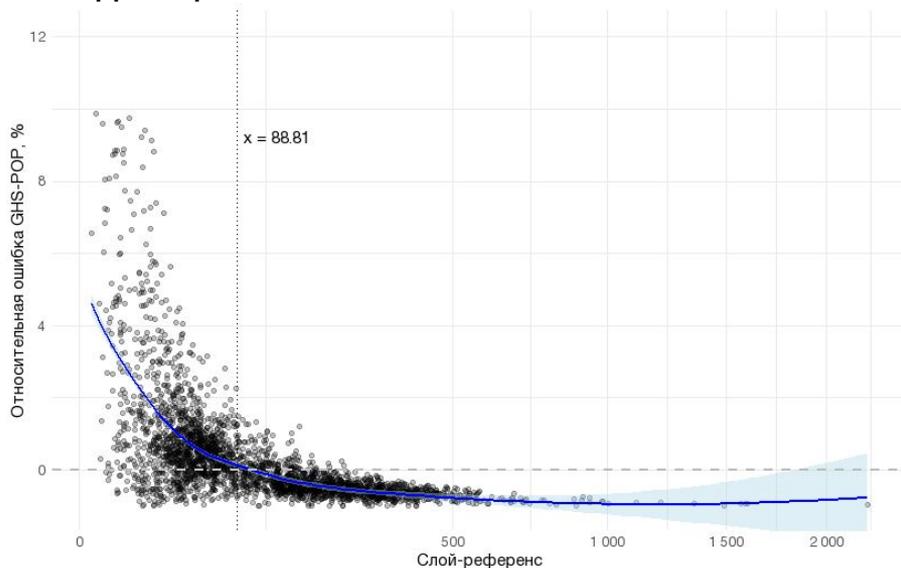


GHS-POP, пересчитанный к ВПН-21 и
обрезанный по антимаске

Относительная ошибка

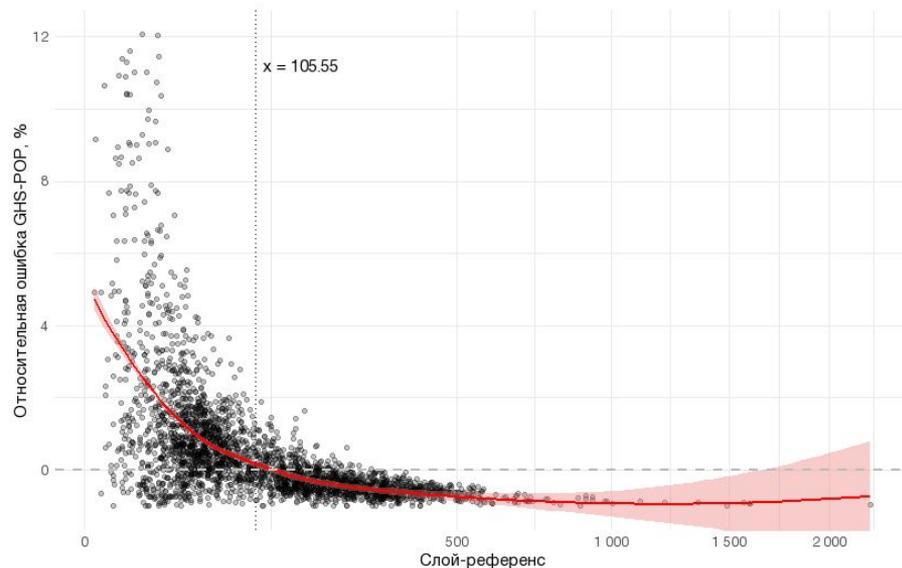
Как повлияла коррекция

На примере Набережных Челнов:
ошибки исходного слоя GHS-POP и
скорректированного



Исходный GHS-POP

- скорректировать сильно завышенные значения не удалось
- GHS-POP дает завышение до ~88 чел./ячейке референсного слоя, далее он занижает значения;
- характер распределения ошибок существенно не изменился

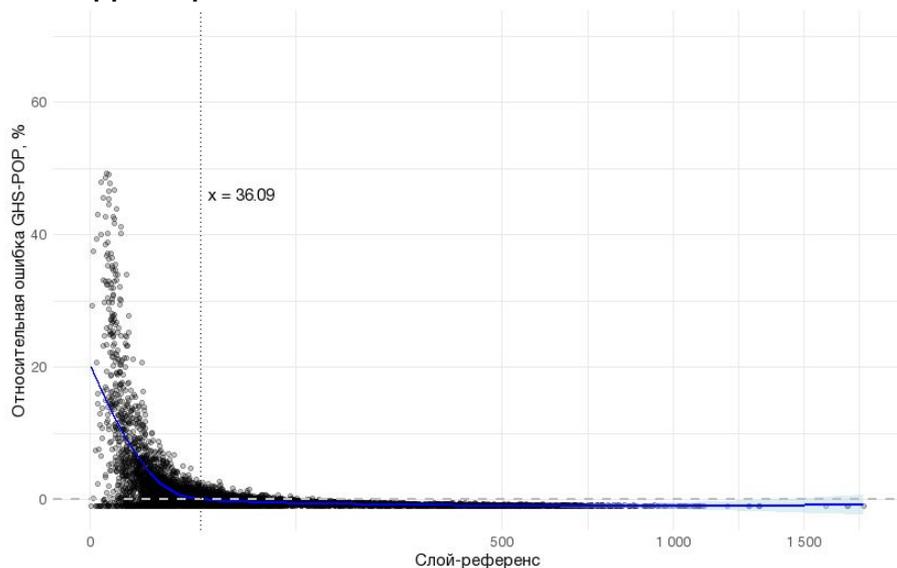


GHS-POP, пересчитанный к ВПН-21 и
обрезанный по антимаске

Относительная ошибка

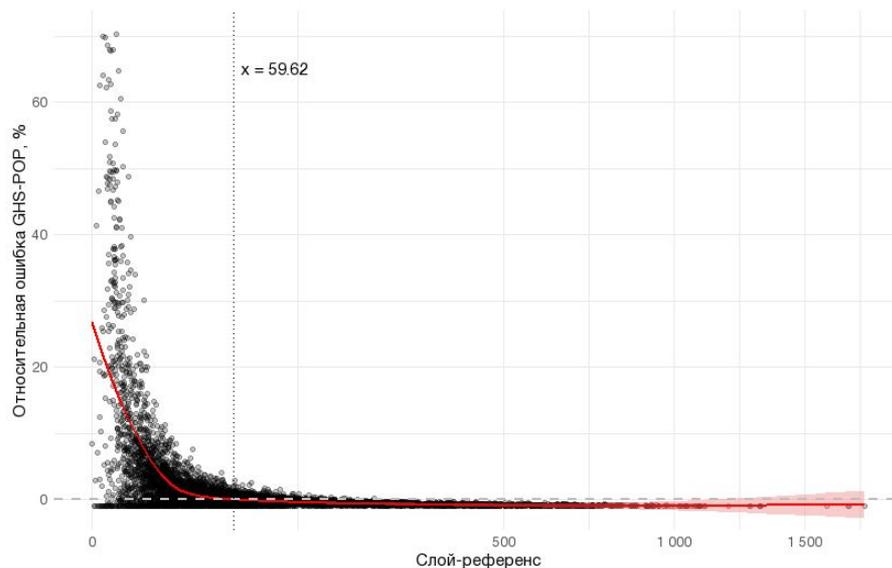
Как повлияла коррекция

На примере Краснодара:
ошибки исходного слоя GHS-POP и
скорректированного



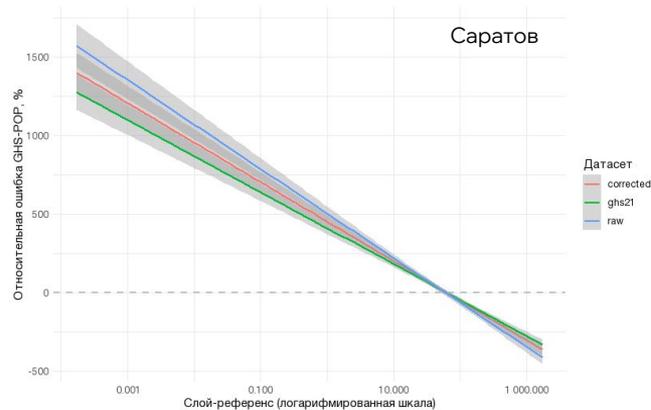
Исходный GHS-POP

- В сравнении с Саратовым, коррекция завышенных значений не столь успешна.
- Характер распределения ошибок схож: GHS-POP завышает значения в ячейках с плотностью населения до нескольких сот человек, далее — занижает.

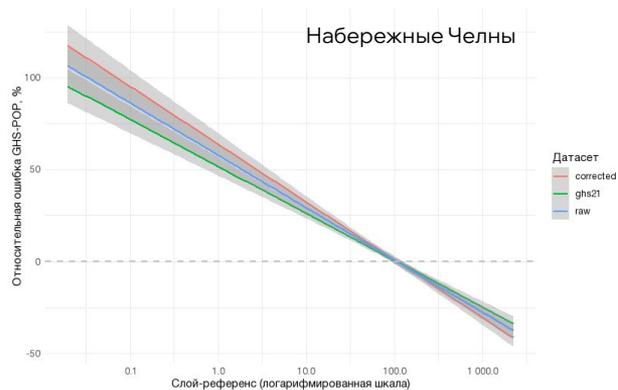


GHS-POP, пересчитанный к ВПН-21 и
обрезанный по антимаске

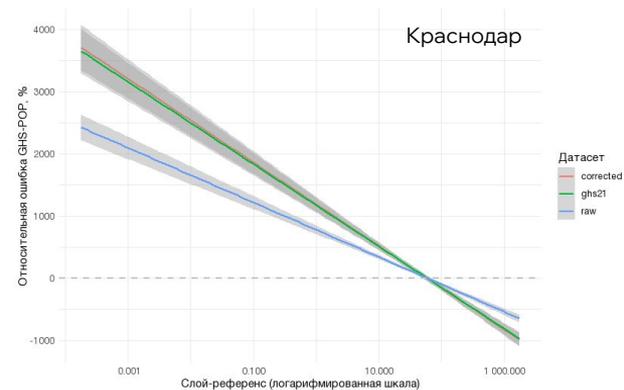
Относительная ошибка Межгородские различия



- Наименьшие ошибки у GHS-POP, скорректированного на ВПН-21 (ghs21).

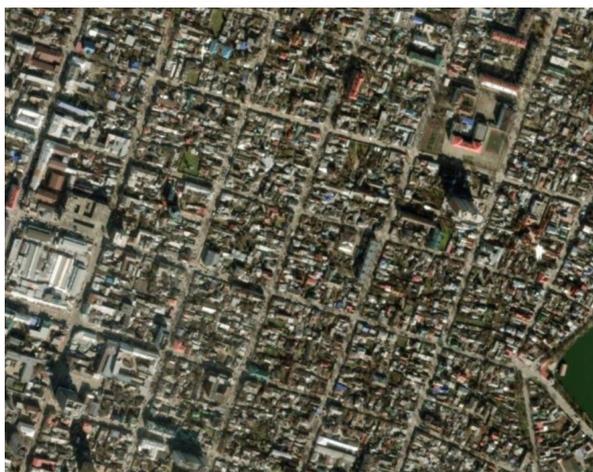


- Наименьшие завышения GHS-POP над слоем-референсом.
- Наибольшие ошибки демонстрирует скорректированный слой.

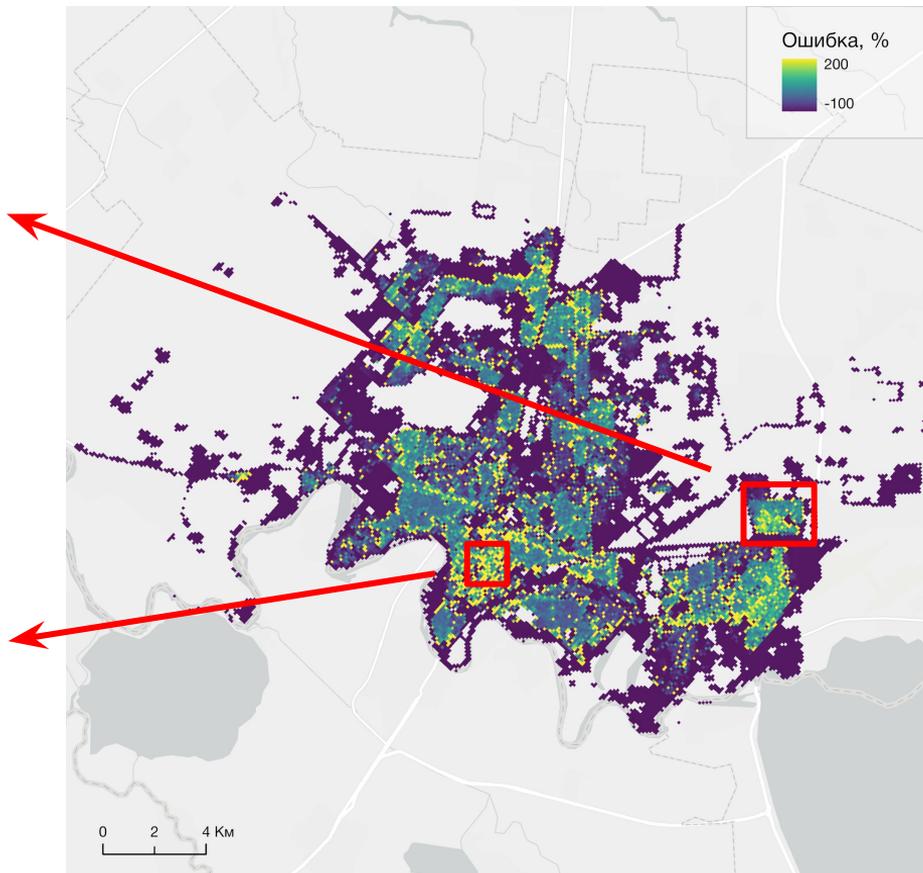


- Большой сдвиг при пересчете на другую перепись. Возможно влияние того, что Краснодар активно рос, поэтому при дазиметрии на пустые участки перераспределилось много.
- Антимаска слабо повлияла на распределение ошибки.
- Наибольшие завышения GHS-POP над слоем-референсом.

Кейс



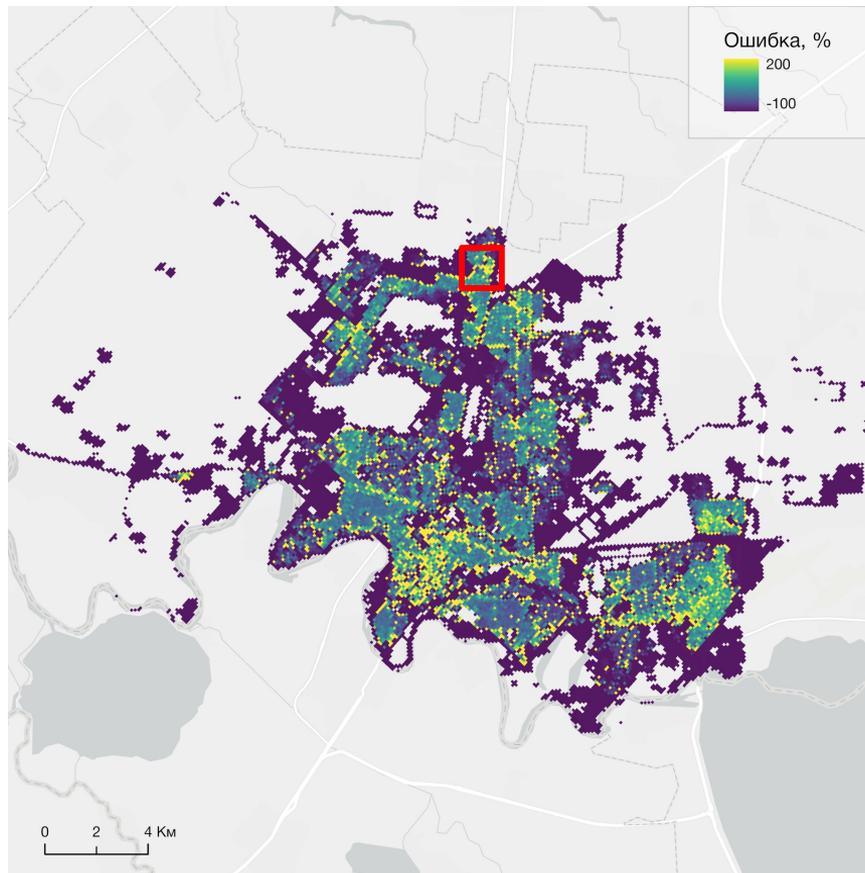
Corrected GHS-POP [3]



Кейс



Corrected GHS-POP [3]



Предварительные итоги

1. Исправлено несоответствие результатам переписи населения 2021 г. на уровне муниципальных образований верхнего уровня.
2. Частично исправлены ошибки, связанные с размещением населения в неселитебных районах, в связи с чем снизилась RMdSE.
3. Сохранение смещений в виде преуменьшения населения в высокоплотных ареалах (городские ядра) и преувеличения в низкоплотных (малоэтажная застройка); дана оценка этих смещений, что позволяет более осознанно работать с данными

Дальнейшие планы

Масштабирование на территорию России и публикация данных:

- Датасет 1 (коррекция по итогам переписи): 100 м и 1 км
- Датасет 2 (коррекция по итогам переписи + маска OSM): 100 м и 1 км
- Публикация с описанием методологии работы

Использование и ограничения

Общие ограничения датасета:

- Только ночное (постоянное) население. Не учитываются суточные и сезонные колебания
- Сложности разграничения сельской и дачной застройки
- Зависимость от результатов переписи населения, при этом к качеству самой переписи есть вопросы
- Неточности в данных OSM, по которым сделаны маски
- Устаревание, особенно для быстро растущих крупных городов и их пригородов, а также приграничных регионов в зоне военных действий

В каких задачах может быть полезен:

- когда нужен максимальный уровень детальности данных о плотности постоянного населения на очень большую территорию
- на внутригородском уровне в условиях относительно однородной застройки
- в других задачах с учетом смещений и возможных неустраненных артефактов неверной классификации застройки

Сайт НУГ

- Информация о работе НУГ доступна на сайте:

<https://geography.hse.ru/nug/>

НАУЧНО-УЧЕБНАЯ ГРУППА «ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ПРОЦЕССОВ»

- Команда
- Мероприятия
- Описание научного проекта
- Публикации
- Руководитель группы:
Шелудков Александр Владимирович
asheludkov@hse.ru
- Менеджер группы:
Сварагулова Екатерина Евгеньевна
esvargulova@hse.ru
- +79030053358
- Контакты:
+7 (495) 772-95-90*28351
Покровский б-р, д.11, каб. 5210

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» → Факультет географии и геоинформационных технологий → Научно-учебная группа «Пространственный анализ и моделирование городских процессов»

Научно-учебная группа «Пространственный анализ и моделирование городских процессов»

Проект, созданный в 2024 году, объединяет серию научных исследований студентов, посвященных проблемам пространственного анализа и моделирования городских процессов в России. Актуальность проекта обусловлена разнообразием траекторий и форм городского роста/сжатия в России, необходимостью осмысления новых концепций городского развития, а также прикладными задачами территориального планирования в городах, включая вопросы доступности и планирования инфраструктуры, адаптации к изменениям климата, организации статистического учета.

По итогам проекта будут созданы оригинальные научные исследования, которые раскрывают особенности функционирования современных российских городов и вносят вклад в решение проблем их территориального планирования.

Новости



Что такое город? И зачем нужна село-городская классификация территорий?

31 января состоялся семинар НУГ, посвященный применению методики DEGURBA для классификации территорий по степени урбанизированности.



Участники НУГ на молодежной научной школе-конференции «Меридиан»



3 декабря на факультете географии и геоинформационных технологий НИУ ВШЭ состоялся семинар научно-учебной группы «Пространственный анализ и моделирование городских процессов»

Тема семинара: «Методы оценки пешеходной доступности городских территорий». На семинаре выступили студенты первого курса магистратуры факультета городского и регионального развития НИУ ВШЭ Петр Гомохов и Александр Костюк.



ПУБЛИКАЦИИ

Статья

[Эффекты транспортной доступности для цен на жилую недвижимость \(пример Саратова\)](#)

В печати

Гомохов П. О., Шелудков А. В.

Известия РАН. Серия географическая. 2025. Т. 89. № 2.

Статья

[Являются ли постсоветские города 15-минутными? Различия пешеходной доступности базовых городских услуг по морфотипам жилой застройки](#)

В печати

Гомохов П. О., Шелудков А. В.

Известия РАН. Серия географическая. 2024. Т. 88. № 5.

Все публикации





Глобальные сеточные данные по плотности населения: верификация и коррекция GHS-POP для территории России

Научно-учебная группа «Пространственный анализ и моделирование городских процессов»
Факультет географии и геоинформационных технологий

19 марта 2025 г.

