

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В. Ломоносова

*На правах рукописи*

**ГЛАДКИЙ Антон Сергеевич**

**ПОЛИМАСШТАБНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ  
ПРОСТРАНСТВЕННОЙ НЕРАВНОМЕРНОСТИ  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОХОДОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ**

Специальность 1.6.13 – Экономическая, социальная, политическая и  
рекреационная география

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата географических наук

Москва – 2025

Работа выполнена на кафедре социально-экономической географии  
зарубежных стран географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

- Научный руководитель** – **Наумов Алексей Станиславович**,  
кандидат географических наук, доцент
- Официальные оппоненты** – **Зубаревич Наталья Васильевна**,  
доктор географических наук, доцент,  
профессор кафедры экономической и  
социальной географии России  
географического факультета МГУ  
имени М.В. Ломоносова (г. Москва)
- Кузнецов Алексей Владимирович**,  
доктор экономических наук,  
член-корреспондент РАН,  
директор Института научной информации  
по общественным наукам РАН (г. Москва)
- Шелудков Александр Владимирович**,  
кандидат географических наук,  
научный сотрудник отдела  
социально-экономической географии  
Института географии РАН (г. Москва)

Защита диссертации состоится 20 марта 2025 г. в 16<sup>00</sup> на заседании диссертационного совета МГУ.016.10 Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по адресу: 119991, г. Москва, ГСП–1, Ленинские горы, МГУ, географический факультет, 18-й этаж, ауд. 18–06.

E-mail: [agir@mail.ru](mailto:agir@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский просп., д. 27) и на портале: <https://dissovet.msu.ru/dissertation/3338>

Автореферат разослан 14 февраля 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат географических наук



А.А. Агирречу

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Пространственная неравномерность доходов населения является важным свойством социально-экономического развития стран и регионов, воздействует на устойчивость развития и конкурентоспособность территорий на различных масштабных уровнях: от глобального до локального. Проблема неравномерности социально-экономического развития достаточно полно исследована на глобальном уровне по отдельным странам мира, а также на региональном уровне. Однако попытки сопряжённого полимасштабного анализа неравенства распределения доходов для всего множества стран мира по единой методике пока не предпринимались. Подобное комплексное исследование пространственных различий в доходах населения призвано обеспечить лучшее понимание феномена неравенства и способов измерения его различных аспектов. Сопоставление особенностей пространственного неравенства доходов населения на национальном (страны мира), региональном (регионы отдельных зарубежных стран) и низовом (муниципалитеты) уровнях позволяет развить основные положения отечественной школы географического страноведения и дополнить представления о типологических особенностях стран мира.

**Степень разработанности темы исследования.** Научные работы по теме неравенства в основном фокусируются на экономических, социальных и институциональных аспектах этого явления. В общественных науках при исследовании неравномерности развития пространственный аспект неравенства зачастую опускается, страны представляются как единые сущности, без учёта внутренних географических различий. В научной литературе практически не представлены работы, посвящённые теоретическому обоснованию применения различных мер неоднородности для характеристики географической дифференциации территории. Нет универсальной методики, интегрирующей качественное описание пространственного неравенства и его количественную характеристику для различных территориальных уровней. Комплексные исследования пространственного неравенства распределения доходов, которые бы одновременно претендовали и на полимасштабность и на широкий охват разных по уровню развития стран, не проводились.

**Объект исследования** – неравномерность социально-экономического развития в зарубежных странах, выраженная на национальном, региональном и локальном уровнях.

**Предмет исследования** – пространственное неравенство душевых доходов населения в странах с разным уровнем и типом социально-экономического развития.

**Территориальные рамки** исследования охватывают 43 зарубежных страны Европы, Азии, Северной и Южной Америки, на которые приходится более 70% экономики и 80% населения мира. **Временные рамки исследования:** 2000-2022 гг.

**Цель работы:** оценка территориальных различий в доходах населения, проявлений различных форм пространственного неравенства и их современной динамики в странах мира на разных масштабных уровнях.

Реализация поставленной цели потребовала решения следующих **задач**:

1. Определить различия между странами мира по степени пространственной неравномерности доходов населения на разных масштабных уровнях. Проследить динамику её изменения в странах мира с начала XXI в.
2. Разработать методику пространственного анализа неравенства, позволяющую выявить степень проявления различных форм пространственной неравномерности доходов населения в масштабе страны и отдельных регионов.
3. Выявить взаимосвязь между пространственной неравномерностью доходов населения и особенностями географического пространства, проявляющимися на макроуровне (страны), мезоуровне (регионы) и микроуровне (муниципалитеты).

**Научная новизна диссертации:**

- Объединение трёх научных традиций исследования пространственного неравенства зарубежных стран: математико-статистического направления советской районной школы (И.М. Маергойз, Л.И. Василевский, П.М. Полян), отечественной школы научного страноведения (И.А. Витвер, В.В. Вольский, Л.В. Смирнягин, А.С. Наумов), зарубежных теорий регионального развития. Основным приоритетом служит географическое измерение неравенства, а главным принципом его выявления – полимасштабность.
- В рамках предложенного автором подхода выявлены три формы пространственного неравенства доходов населения: концентрация, дифференциация и интеграция. Определена связь между степенью пространственного неравенства и типом, размерами и уровнем социально-экономического развития страны.
- Разработана универсальная методика полимасштабного исследования пространственной неравномерности доходов населения. Предложены модификация формулы коэффициента географической генерализации, введено понятие частных коэффициентов географической генерализации.
- Впервые с использованием энтропийных мер неоднородности количественно определён вклад территорий в пространственное неравенство в зависимости от положения регионов выбранных стран на кривой распределения доходов. Предложено понятие и методика расчёта композитного энтропийного индекса неоднородности.

**Личный вклад автора** заключается в проведении первого в отечественной науке комплексного исследования пространственной неравномерности распределения доходов населения в различных зарубежных странах на разных масштабных уровнях. Впервые были совместно применены методы статистического и пространственного анализа: расчёт энтропийных индексов, мер пространственной регрессии и генерализации. Составлена унифицированная база данных по показателям доходов населения

(ВРП на душу населения, средние душевые доходы в номинальном выражении и по ППС) для 20 тыс. единиц территориального деления 43 зарубежных стран за 20-летний период (при наличии данных, если показатели доступны за меньший период – за максимально возможный срок).

**Теоретической и методологической базой исследования** послужили работы отечественных и зарубежных учёных: труды советских и российских экономико-географов Н.Н. Баранского, Н.Н. Колосовского, И.М. Маергойза, В.А. Анучина, Л.И. Василевского, П.М. Поляна, Б.Б. Родомана; работы представителей отечественной научной школы географического страноведения И.А. Витвера, В.В. Вольского, Л.В. Смирнягина, А.И. Трейвиша, А.Н. Пилясова, А.С. Наумова, А.В. Кузнецова; труды зарубежных экономистов и географов А. Вебера, Л. Вальраса, С. Кузнецца, Р. Солоу, Ф. Перру, Дж. Фридмана, Т. Хегерстранда, В. Кристаллера, А. Лёша, В. Айзарда, П. Хаггета, В. Бунге, Р. Пребиша, П. Кругмана, М. Фудзита, Р. Капелло; работы российских и зарубежных специалистов по проблемам регионального развития и социально-экономического неравенства Н.В. Зубаревич, О.В. Кузнецовой, Л.М. Григорьева, Л.Н. Овчаровой, П.Л. Кириллова, С. Оупеншоу, Ф. Бургиньона, М. Хампла, Б. Милановича, Т. Пикетти.

**Информационную базу исследования** составили опубликованные в печатных источниках и на сетевых ресурсах органов государственного управления и профильных институтов данные официальной статистики по исследуемым странам и регионам, в том числе базы данных Евростат, Бюро переписи населения США, Бюро экономического анализа США (*BEA*), Национального института статистики и географии Мексики (*INEGI*), Бразильского института географии и статистики (*IBGE*), Национального института переписи и статистики Аргентины (*INDEC*), Министерства статистики Индии, Национального бюро статистики Китая, а также тематические карты национальных атласов.

**Методы исследования.** В работе были применены системный, эволюционный (историко-географический), сравнительно-географический, экономико-статистический, картографический и геоинформационные методы, корреляционно-регрессионный анализ, методы пространственной статистики и машинного обучения.

**Теоретическая значимость.** Работа развивает теоретические представления о пространственном неравенстве путём интеграции основных положений советской районной школы экономической географии, научного страноведения и зарубежной региональной экономики. На основе концепции территориальных структур выделены ключевые формы пространственной неравномерности доходов населения, выявлен масштаб и динамика различий стран мира разных типов по степени пространственной концентрации, дифференциации и интеграции. Обосновано применение различных мер пространственной неравномерности с учётом специфики каждого из индексов для выявления структурных особенностей неравенства исходя из положения террито-

рий в иерархии по душевым доходам. Предложена модифицированная формула расчёта коэффициента географической генерализации, в которой нивелируется влияние степени дробности территориального деления. Это позволяет точнее отразить реальную географическую дифференциацию доходов населения с учётом специфики регионального развития в странах разного типа. Сформулировано понятие частных коэффициентов географической генерализации. Полученные научные результаты представляют ценность для географического страноведения, в результате исследования была обоснована и эмпирически подтверждена валидность полимасштабного подхода к изучению пространственного неравенства, что обеспечило возможность верификации полученных закономерностей – в случае, если межстрановое, межрегиональное и внутрирегиональное неравенство имеет различные степени проявления и динамику во времени. Доказана зависимость пространственного неравенства от типологической характеристики стран мира, установлена обратная связь пространственной концентрации с уровнем развития страны, выявлены повсеместное сокращение пространственной концентрации, идущее с разной скоростью на разных масштабных уровнях, рост вклада в неравенство крупных городов в развитых странах мира.

**Практическая значимость.** Предложенная методика может представлять интерес при выработке рекомендаций по совершенствованию системы территориального планирования при формировании государственных программ в сфере регионального развития и региональной политики в России. Практическая значимость состоит в возможности применения полученных знаний о пространственном неравенстве для эффективного управления в сфере региональной политики, более глубокого понимания феномена пространственного неравенства, актуальных тенденций и способов его измерения для лиц, принимающих решения. Результаты работы также могут найти применение в преподавании учебных дисциплин по социально-экономической географии зарубежных стран и региональной экономике в высших учебных заведениях.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и выводы работы обсуждались на Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов» (Москва, 2020 г.); Международном форуме «Россия и Иberoамерика в глобализирующемся мире: история и современность» (Санкт-Петербург, 2019 и 2021 гг.), III Санкт-Петербургской конференции по неравенству и многообразию (Санкт-Петербург, 2021 г.). По теме диссертации опубликовано четыре статьи в изданиях, рекомендованных Положением МГУ имени М. В. Ломоносова по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из четырёх глав, введения, заключения, списка литературы и приложений. Основная часть работы включает 197 страниц, 32 рисунка и 10 таблиц. Приложения содержат 167 рисунков, 23 таблицы на 130 страницах. Список литературы включает 226 наименований на русском и иностранных языках.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ

**1. Пространственная неравномерность доходов населения является комплексным предметом исследования и проявляется в трёх формах: пространственной концентрации (региональное неравенство), дифференциации (территориальные контрасты), генерализации (внутрирегиональные различия). Формы пространственного неравенства по-разному проявляются на макро-, мезо- и микроуровне, а также имеют разную динамику. С начала XXI в. происходит повсеместное сокращение пространственной концентрации, идущее с разной скоростью на разных масштабных уровнях. Пространственная дифференциация в развивающихся странах сокращается, а в развитых – растёт.**

Пространство играет важную роль в формировании социально-экономического неравенства, поскольку является неотъемлемым фактором географической дифференциации территории. Его исследование целесообразно для больших стран с географически разнообразной территорией, что обусловило выбор стран в рамках работы. Это как экономически развитые страны зарубежной Европы, США, так и ключевые развивающиеся страны мира: Мексика, Бразилия, Аргентина, Индия и Китай. В качестве унифицированного показателя для исследования пространственного неравенства используется ВРП на душу населения, что обеспечивает возможность проведения межстрановых сравнений на основании официальных данных международной статистики (для США также рассмотрены средние душевые доходы населения).

Пространственное неравенство может проявляться на разных масштабных уровнях рассмотрения: от глобального уровня до низового муниципального уровня. Однако основной массив работ по этой теме посвящён именно проблеме глобального неравенства: от теоретических работ в рамках концепции «центр-периферия» (мир-системный анализ, концепции периферийного капитализма и зависимого развития, проблема «Север-Юг») до прикладных исследований для реализации программ международных организаций (например, Цели в области устойчивого развития ООН). Неравенство внутри стран исследовано в меньшей степени, что зависит от уровня развития страны, наличия статистических данных в разрезе территорий разных масштабных уровней и заинтересованности в проведении региональной политики.

Исследование доходов населения проведено для трёх форм пространственной неравномерности: *концентрация, дифференциация, генерализация (интеграция)* (Таблица 1). Под формами пространственной неравномерности понимаются различные аспекты проявления неравенства в пространстве в соответствии с параметрами территориальных структур (по Л. И. Василевскому и П. М. Поляну). Под *пространственной генерализацией* понимается способность пространства к обобщению исследуемого признака на более высоких масштабных уровнях, иначе говоря, к росту гетерогенности на низовом масштабном уровне. Так, чем больше пространственная генерализация, тем больше внутрирегиональные различия.

Таблица 1. Исследуемые формы пространственной неравномерности

Параметры пространственной неравномерности	Исследуемые компоненты	Исследуемые аспекты	Количественные меры	Обобщённое понятие
Концентрация	Централизация	Интенсивность, относительная и ассоциативная значимость	Классические и энтропийные меры неоднородности	Региональное или пространственное неравенство
Дифференциация	Гетерогенность	Контрастность, мозаичность, поляризация	Индекс Морана, коэффициент пространственной регрессии	Территориальные контрасты
Генерализация (интеграция)	Комплементарность	Барьерность, проходимость, соседство	Коэффициент географической генерализации	Внутрирегиональные различия

Источник: составлено автором.

Выше представлено соответствие между указанными формами пространственной неоднородности и методами их количественной оценки: пространственная концентрация оценивалась на основании *регионального коэффициента Джини*; пространственная дифференциация определялась путём исследования пространственной автокорреляции доходов и оценивалась такими параметрами, как *коэффициент пространственной регрессии* и *индекс Морана*; пространственная интеграция определялась на основании *коэффициента географической генерализации* по скорректированной формуле. В рамках анализа влияния территориальной структуры экономики на неравенство на микроуровне также проведена оценка структурного разнообразия экономики при помощи *индекса Шеннона*.

Страны мира существенно отличаются по масштабу, структуре и динамике пространственного неравенства на разных масштабных уровнях. Установлено, что пространственная регрессия и генерализация имеют отрицательную взаимосвязь, поэтому вышеуказанные три формы пространственной неравномерности были преобразованы методом главных компонент до двух количественных параметров: уровень *пространственной концентрации* и уровень *пространственной диссоциации*. Пространственная концентрация определяется на основании регионального коэффициента Джини. Пространственная диссоциация обратно пропорциональна коэффициенту пространственной регрессии (прямо пропорциональна пространственной дифференциации) и прямо пропорциональна коэффициенту географической генерализации.

С начала XXI в. в рассмотренных странах мира наблюдается повсеместное сокращение степени пространственной концентрации доходов населения, которое идёт с разной скоростью на разных масштабных уровнях. Динамика пространственной неравномерности доходов населения в развитых странах характеризуется разнонаправленными тенденциями: незначительное снижение регионального неравенства на верхнем масштабном уровне и увеличение – на низовом. Рост неравенства на низовом уровне связан с урбанизацией, концентрацией экономических ресурсов в центрах и поляризацией по ходу сжатия общественно-географического пространства.

Изменение *энтропийных мер* пространственной концентрации доходов населения с начала XXI в. свидетельствует о том, что страны имеют разные траектории трансформации пространственного неравенства, в зависимости от того, в какой части распределения на кривой Лоренца, среди бедных или богатых регионов, она происходила наиболее интенсивно. На рис. 1 отражён вклад наиболее и наименее благополучных регионов в пространственное неравенство – по индексам энтропии GE(3) и GE(-2). Общей закономерностью является сокращение влияния крайних форм проявлений пространственной концентрации среди наиболее или наименее развитых территорий на количественные меры неравенства в стране в целом (рис. 1).

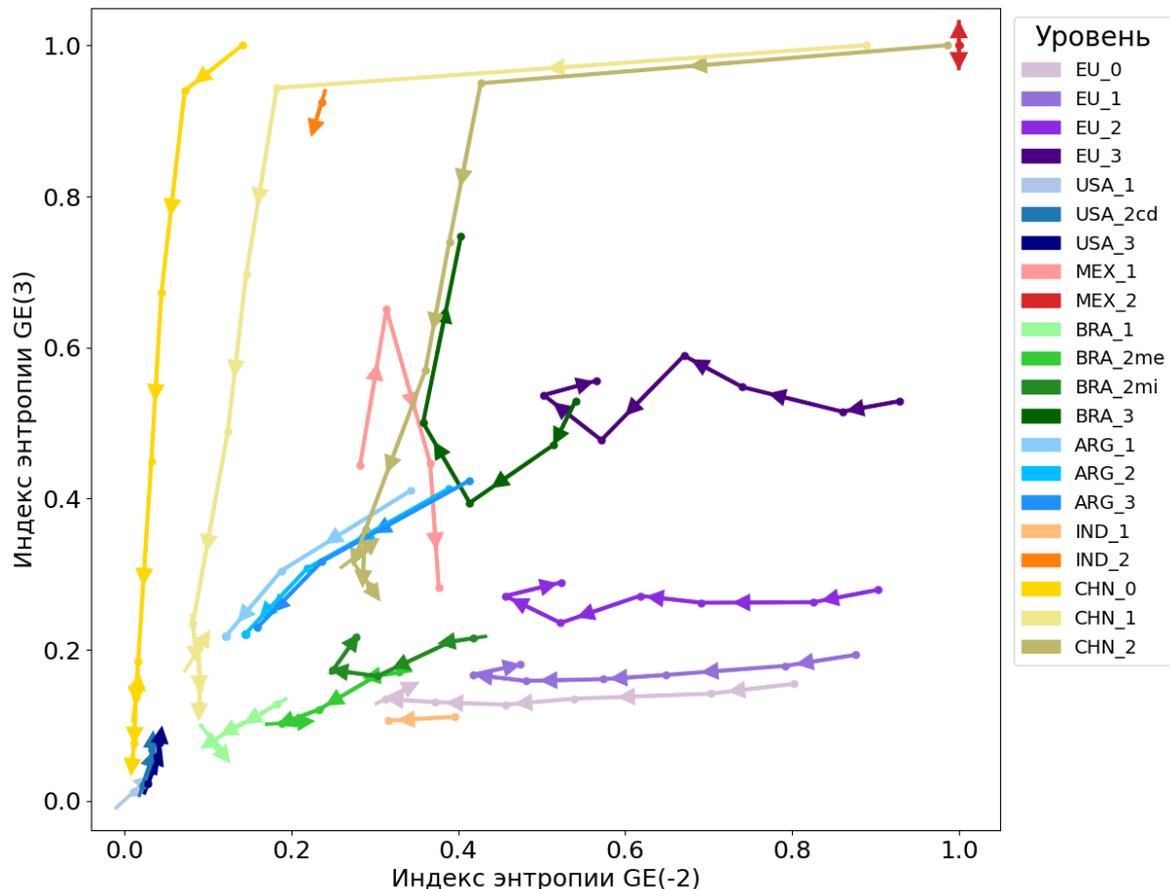


Рис. 1. Динамика энтропийных мер пространственной неоднородности на разных масштабных уровнях рассмотренных стран, 2000-2022 гг.

Источник: рассчитано автором по данным различных национальных статистических ведомств.

Примечание: Масштабные уровни EU\_0 – страны зарубежной Европы, EU\_1 – регионы NUTS-1, EU\_2 – регионы NUTS-2, EU\_3 – регионы NUTS-3, USA\_1 – штаты США, USA\_2cd – избирательные округа США, USA\_3 – округа (графства) США, MEX\_1 – штаты Мексики, MEX\_2 – муниципалитеты Мексики, BRA\_1 – штаты Бразилии, BRA\_2me – мезорегионы Бразилии, BRA\_2mi – микрорегионы Бразилии, BRA\_3 – муниципалитеты Бразилии, ARG\_1 – провинции Аргентины, ARG\_2 – департаменты Аргентины, ARG\_3 – муниципалитеты Аргентины, IND\_1 – штаты Индии, IND\_2 – провинции Индии, CHN\_0 – Китай, включая специальные административные районы Китая и Тайвань, CHN\_1 – провинции Китая, CHN\_2 – округа Китая.

Так, *пространственная концентрация* в зарубежной Европе в 2000–2021 гг. на верхнем масштабном уровне сокращалась преимущественно за счёт роста доходов относительно бедных стран Центральной и Восточной Европы. В Китае взрывной рост экономики в начале XXI в. также сопровождался ростом доли провинций континентального Китая и сокращением доли специальных автономных районов в ВВП.

Динамика *пространственной дифференциации* доходов населения на разных масштабных уровнях характеризуется разнонаправленными тенденциями в развитых и развивающихся странах. Для развитых стран на современном этапе характерно сокращение уровня пространственной регрессии доходов населения, для развивающихся стран более характерен рост пространственной регрессии. Это свидетельствует о том, что региональное развитие в развивающихся странах испытывает кумулятивные эффекты и находится в стадии конвергентного роста, за счёт «подтягивания» регионов периферии. В развитых странах несмотря на выравнивание межрегиональных различий происходит поляризация и рост территориальных контрастов на низовом масштабном уровне, что способствует усилению концентрации экономики в крупнейших городах и городских агломерациях. Эта тенденция выявлена при исследовании энтропийных мер пространственной концентрации на низовом масштабном уровне.

Динамика *пространственной генерализации* свидетельствует о том, что данная характеристика географического пространства является наиболее устойчивой к изменениям, нежели чем рассмотренные ранее *концентрация и дифференциация*. За последние два десятилетия изменение пространственной генерализации было более выражено в Бразилии и Китае (на нижних масштабных уровнях), США (на уровне избирательных округов). В странах зарубежной Европы, Мексике и Аргентине степень пространственной генерализации практически не изменилась (рис. 2).

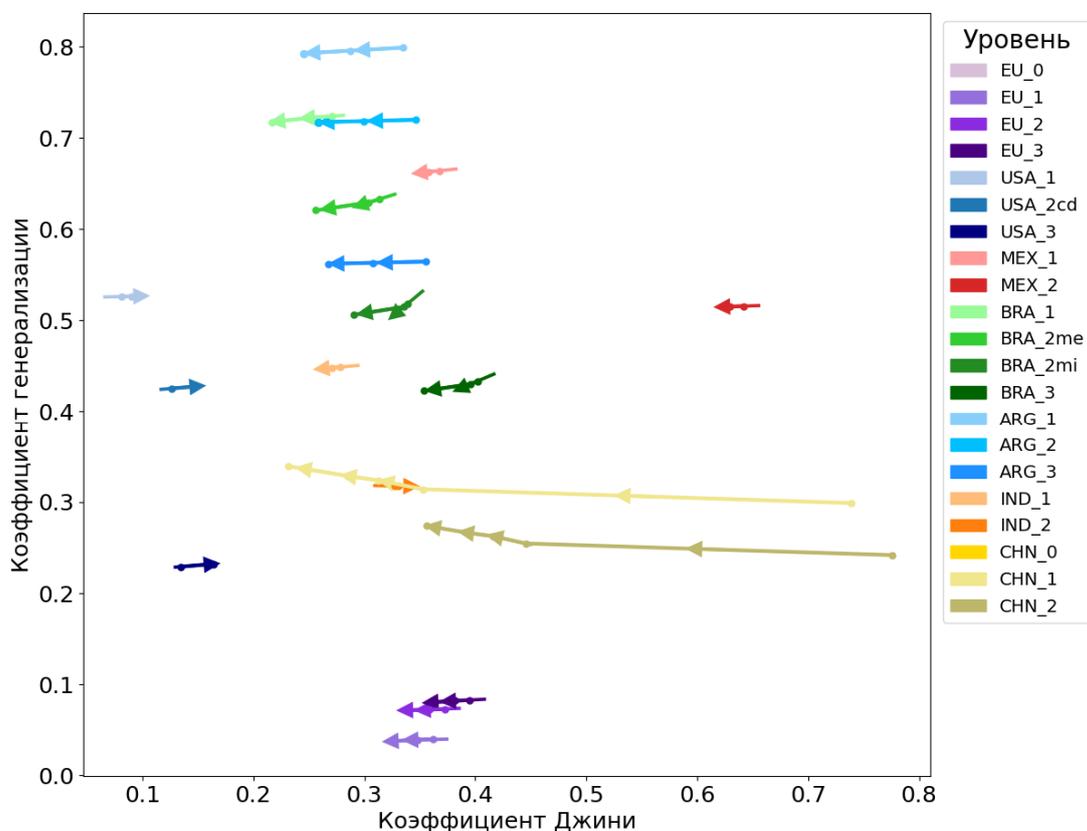


Рис. 2. Динамика показателей пространственной концентрации и генерализации на разных масштабных уровнях рассмотренных стран, 2000-2022 гг.

Источник: рассчитано автором по данным различных национальных статистических ведомств.

**2. Пространственное неравенство определяется как путём количественной оценки степени неоднородности по группам территорий, так и путём типологической характеристики отдельных территорий по уровню и характеру вклада в пространственное неравенство. Последняя раскрывается при помощи универсальной методики нормализации и декомпозиции индексов с различным показателем энтропии Реньи, типологии регионов по степени центральности и пространственной ассоциации доходов, расчёта коэффициента географической генерализации по скорректированной формуле.**

Для проведения комплексного исследования пространственного неравенства доходов населения предложена универсальная методика полимасштабного анализа, позволяющая оценивать как различия крупных регионов по степени пространственного неравенства (при движении от верхнего масштабного уровня к нижнему), так и свойства отдельных исследуемых единиц по характеру вклада в пространственное неравенство (при движении от нижнего масштабного уровня к верхнему). Предложенный подход позволяет провести исследование в условиях ограниченного набора масштабных уровней и недостаточности статистических данных, особенно на низовом территориальном уровне (отсутствие статистики по внутренней неоднородности).

В работе предложены как методы нормирования количественных мер пространственной неоднородности, позволяющие проводить межстрановые сравнения и сравнения количественных мер неравенства на разных масштабных уровнях, так и методы выявления свойств территорий по характеру проявления различных форм пространственной неравномерности доходов населения: от положения территорий в иерархии по доходам населения и вклада в неравенство (для пространственной концентрации) до выявления их свойств при помощи пространственно-сопряжённых методов (для пространственной дифференциации и генерализации).

Исследование *пространственной концентрации* помимо традиционных мер неоднородности, таких как коэффициент Джини и построение кривой Лоренца, предполагает определение вклада территорий в зависимости от их положения в иерархии по доходам населения. Использование нескольких энтропийных мер пространственной неоднородности, которые обладают различной чувствительностью к концентрации доходов в нижней или верхней части распределения, дало возможность качественно охарактеризовать структурные особенности неравенства в пространственном разрезе. Декомпозиция энтропийных мер неоднородности показала, что территории вносят различный количественный вклад в пространственное неравенство, в зависимости от размера экономики, численности населения и относительных показателей, характеризующих уровень доходов населения, таких как ВРП на душу населения.

Расчёт нескольких энтропийных мер лёг в основу методики *типологии регионов по композитному энтропийному индексу неоднородности (КЭИН)*. Ниже представлено соответствие между используемыми энтропийными индексами и типом

регионов, который определялся на основании того, по какому из индексов вклад в уровень пространственной концентрации наиболее велик (табл. 2).

Таблица 2. Типы регионов и критерии их выделения в рамках методики расчёта композитного энтропийного индекса неоднородности по доходам населения

Энтропийный индекс	Обозначение	Тип регионов	Энтропия Реньи
Квадрат коэффициента вариации	scv_w	Благополучные	2
Индекс Тейла	theil_w	Умеренно-благополучные	1
Среднее логарифмич. отклонение	mld_w	Среднеразвитые	0
Индекс Бургиньона	bgn_w	Умеренно-бедные	-1
Обобщенный индекс энтропии (-2)	ge m2 w	Бедные	-2

Источник: составлено автором.

Важными преимуществами разработанной методики стали её универсальность (отсутствие ручных количественных критериев для отнесения к типу), независимость от единиц измерения (декомпозированные индексы безразмерные), независимость от масштаба (выделенные типы частично соответствуют друг другу в иерархически смежных регионах на разных масштабных уровнях). Ниже представлен пример типологии регионов NUTS-3 стран зарубежной Европы и Турции (рис. 3).

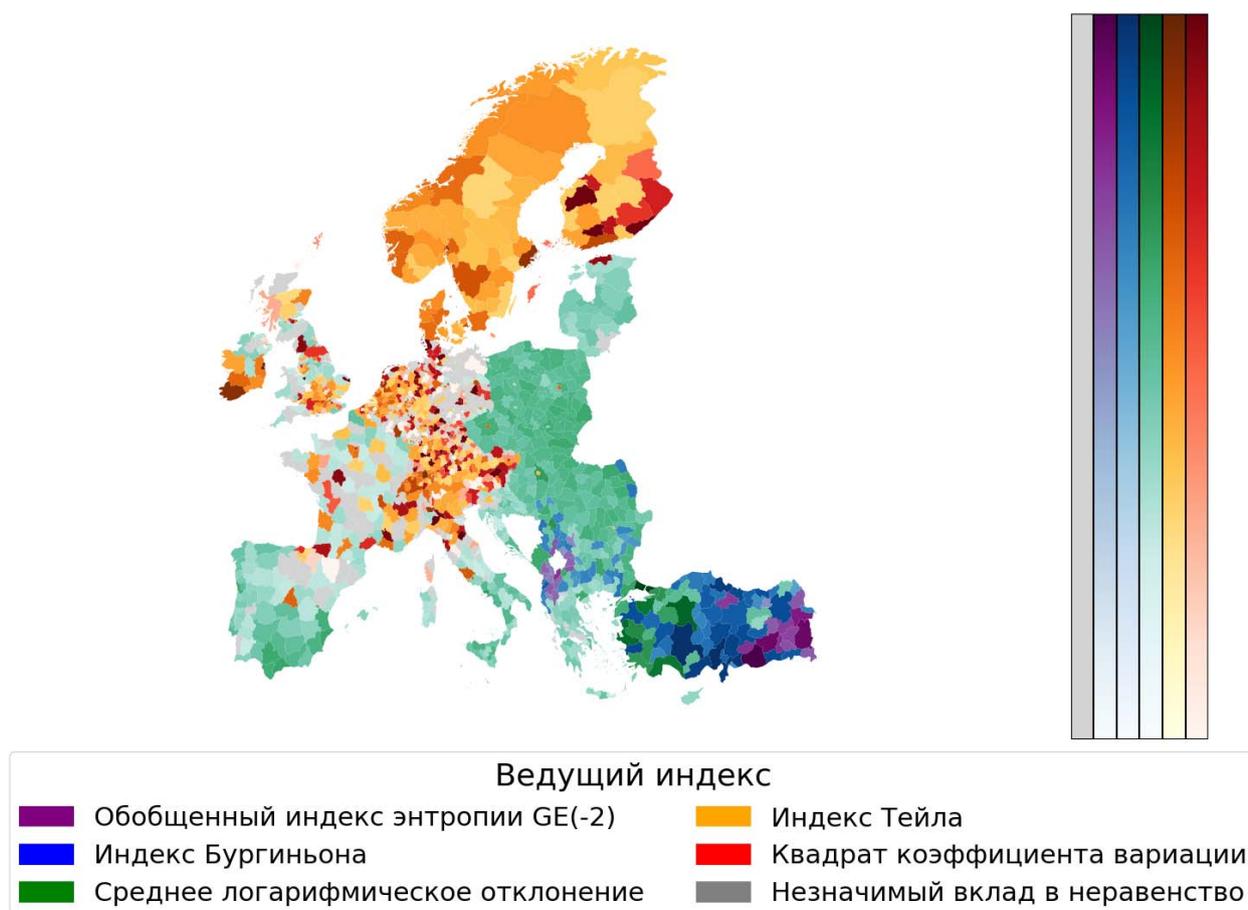


Рис. 3. Композитный энтропийный индекс неоднородности по ВРП на уровне регионов NUTS-3 зарубежной Европы и Турции, 2021 г.

Источник: рассчитано автором по данным Eurostat.

Типология регионов по вкладу энтропийных мер неоднородности показывает, что каждому масштабному уровню свойственны определённые специфические черты и территориальные сочетания типов регионов. На верхнем масштабном уровне большую роль играют региональные различия в степени социально-экономического развития, на нижнем – различия в системе «ядро» и «периферия», «город» и «село».

При исследовании *пространственной дифференциации* доходов населения для оценки вклада пространственного фактора использовались пространственно-сопряжённые методы, такие как алгоритмы на графах, расчёт пространственной автокорреляции и регрессии. Локальный анализ индикаторов пространственной ассоциации применялся для выявления ареалов и участков со схожими или различающимися значениями доходов населения, что послужило основой для авторской *типологии по степени центральности и пространственной ассоциации регионов* (рис. 4).

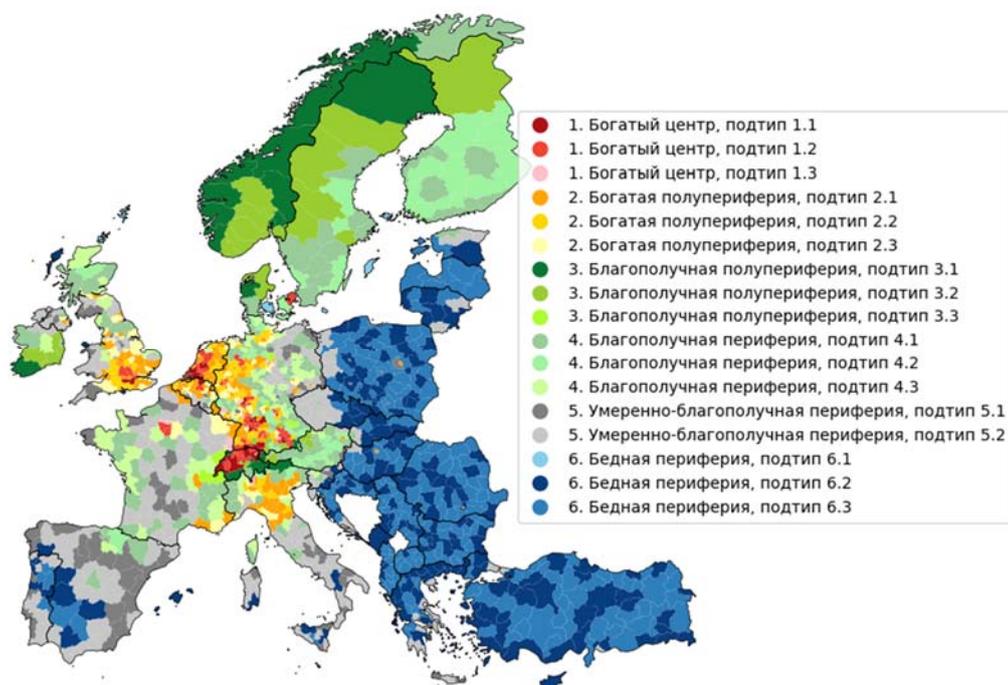


Рис. 4. Типология по степени центральности и пространственной ассоциации регионов NUTS-3 стран зарубежной Европы и Турции, 2021 г.

Источник: рассчитано автором по данным Eurostat.

Типология регионов основана на суперпозиции четырёх признаков регионов: отклонение доходов в ячейке от среднего дохода её соседей (1), плотность населения в ячейке и её окружении в сравнении с медианной (2), положение на диаграмме Морана (3), уровень статистической значимости локального индекса Морана (4).

Исследование *пространственной генерализации* произведено на основе оценки степени гетерогенности стран и регионов по доходам населения. Количественная оценка дана при помощи коэффициента географической генерализации. Для обеспечения межстрановых сравнений предложена авторская корректировка формулы данного коэффициента с масштабированием и нормированием на число регионов.

Расчёт коэффициента географической генерализации по стандартной формуле для стран и регионов с небольшим числом территориальных ячеек приводит к результатам, которые плохо соотносятся с пространственной структурой неравенства, наблюдаемой на основании оценки разнообразия уровня доходов по картограммам. Погрешности, которые вносят регионы с умеренными диспропорциями, но с небольшим числом ячеек, препятствуют получению качественных выводов об уровне гетерогенности пространства. Подтверждением недостатков расчётной формулы коэффициента географической генерализации являются: возможность получения значений более единицы, асимметричный характер распределения со сдвигом в область низких значений, квазилинейная связь между числом ячеек и значением коэффициента генерализации для выборки регионов с наибольшими значениями коэффициента.

Поэтому была проведена дальнейшая корректировка формулы расчёта с учётом различий в масштабности и количестве составных частей регионов. Предложено нормирование на число регионов, чтобы функция стала инвариантна количеству объектов в выборке, а также масштабирование с извлечением квадратного корня:

$$K_{i/j} = \frac{1}{Y_j} \sqrt{\frac{\sum_i (y_i - Y_j)^2}{n}} \longrightarrow K_{i/j} = \sqrt[4]{\frac{\sum_i (y_i - Y_j)^2}{Y_j^2} \frac{1}{n(n-1)}} \quad (1)$$

Ниже приведено сравнение результатов расчётов коэффициента географической генерализации путём картографирования *частных коэффициентов географической генерализации* – предложенной в работе адаптации коэффициента, которая позволяет выявлять межрегиональные различия (рис. 5). В итоге перечисленные ранее недостатки коэффициента географической генерализации были устранены.

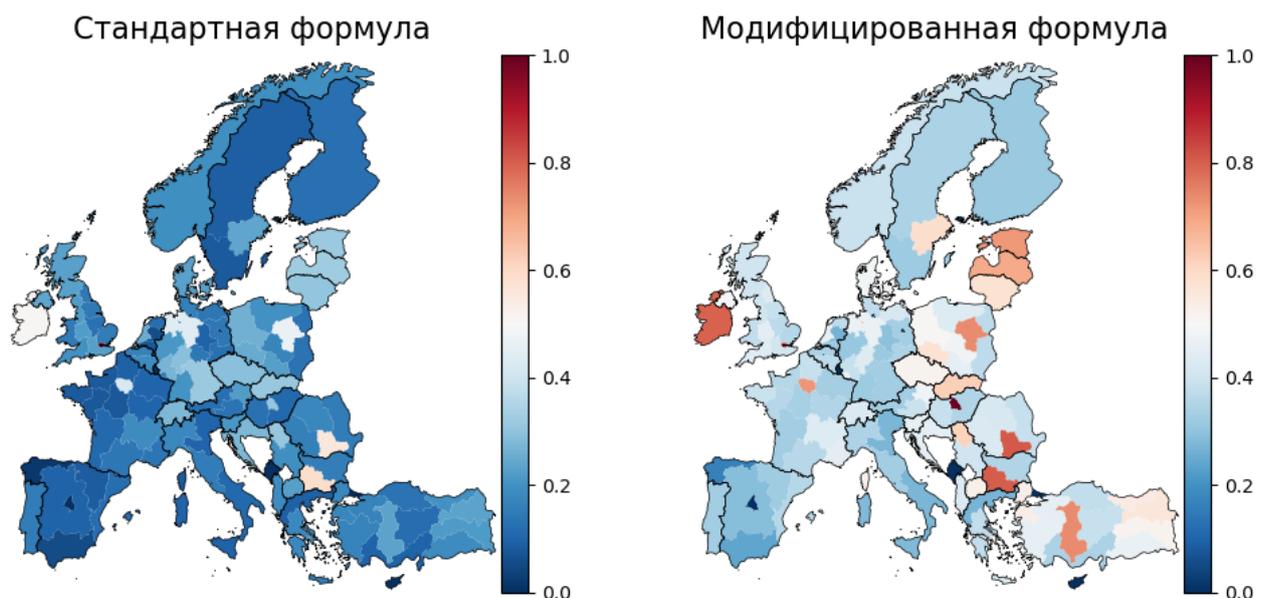


Рис. 5. Результаты расчёта коэффициента географической генерализации по стандартной и по предложенной автором скорректированной формуле

Источник: рассчитано автором по данным Eurostat.

**3. Проявление неравенства во всех формах на макроуровне зависит от уровня развития страны и её типологических особенностей. Страны мира разных типов характеризуются определёнными сочетаниями значений пространственной концентрации и диссоциации, последняя – комбинирует дифференциацию и генерализацию. Установлена обратная связь пространственной концентрации с уровнем развития страны, пространственная диссоциация больше зависит от принадлежности к типу.**

Пространственное неравенство на макроуровне выражается как в различиях между странами, так и на уровне регионов стран мира, однако ни в одной из существующих схем типологии стран пространственное неравенство не учитывается. На основании метода главных компонент страны были проранжированы по степени проявления трёх форм пространственного неравенства. Итоговое распределение стран в зависимости от уровня пространственной концентрации и диссоциации представлено на рис. 6. Установлено, что для каждого типа стран характерно определённое положение в системе показателей форм неоднородности (рис. 6).

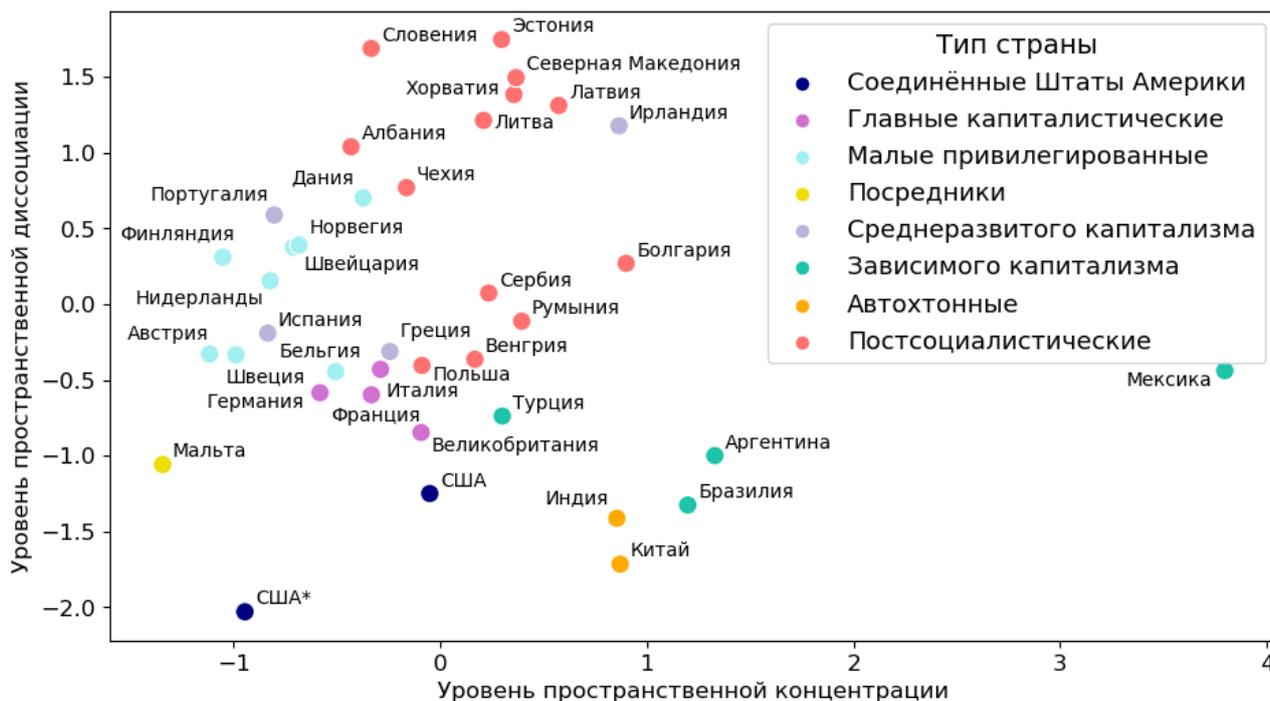


Рис. 6. Уровень пространственной концентрации и диссоциации в странах рассмотренных типов (по Л.В. Смирнягину)

Источник: рассчитано автором по данным различных национальных статистических ведомств.

Примечание: США\* – положение по показателю средних душевых доходов населения.

*Соединённые Штаты Америки* – США как страна особого типа отличается от наиболее близкого типа главных капиталистических стран по проявлениям таких форм пространственной неравномерности, как дифференциация и генерализация, а также полицентрической структурой размещения экономики и населения. По показателю пространственной диссоциации в США значения ниже, несмотря на огромные размеры экономики, человеческие ресурсы и большую склонность к поляризации.

**Главные капиталистические страны** характеризуются относительно низким уровнем пространственного неравенства, но уступают малым привилегированным странам. Имея большую территорию и экономические ресурсы, за счёт высокой численности населения они уступают последним по качественным показателям, прежде всего по уровню душевых доходов. Главным капиталистическим странам присуща более выраженная внутренняя поляризация доходов населения за счёт его большей численности, чем у других стран региона. Положение благополучных столичных регионов и ведущих экономических центров крупнейших стран Западной Европы на уровне богатых малых привилегированных стран связано с перераспределением доходов внутри этих стран вследствие перетока капитала и миграции рабочей силы, высоких конкурентных преимуществ и интеграции указанных территорий в мировой рынок. Вместе с тем, эти страны практически не имеют в составе бедных территорий.

**Малые привилегированные страны** обладают значительно меньшей неоднородностью доходов населения, чем главные капиталистические страны как по общему коэффициенту Джини, так и по региональному. Более высокие душевые доходы отмечались Л. В. Смирнягиным как основной признак малых привилегированных стран, но сейчас всё более очевидно, что страны разных типов стратифицируются на соответствующих уровнях кривой Лоренца, притом на первое место выходят малые привилегированные страны, а также Ирландия (рис. 7).

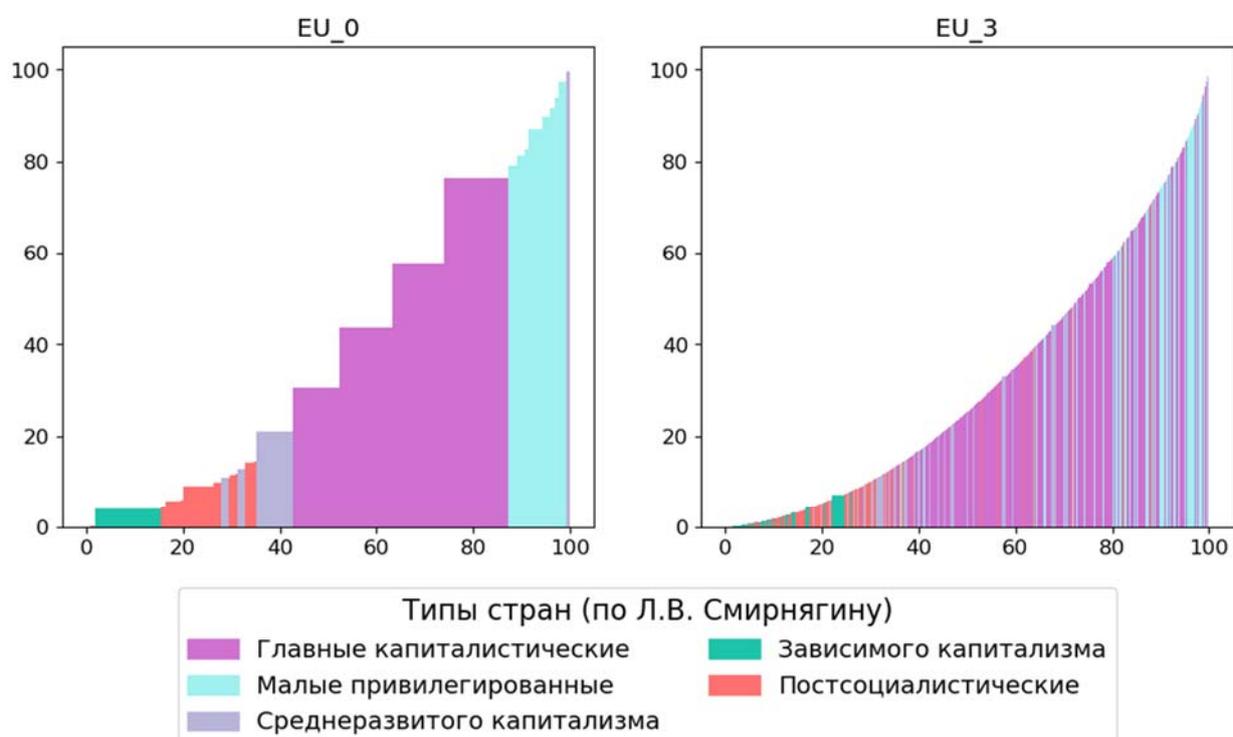


Рис. 7. Кривые Лоренца по ВРП для регионов разных масштабных уровней стран зарубежной Европы, 2021 г.

Источник: составлено автором по данным Eurostat. EU\_0 – страны Европы, EU\_3 – регионы NUTS-3.

На современном этапе эти страны стали ведущими полюсами развития зарубежной Европы, средоточием квалифицированной иммиграции и инноваций, то есть их ускоренное развитие больше определяется внутренними факторами, нежели чем «волей случая», как это подчёркивалось в типологии В.В. Вольского в сборнике 2009 г.

**Страны среднеразвитого капитализма** по проявлениям трёх форм пространственной неоднородности располагаются на уровне малых привилегированных стран, как по пространственной концентрации доходов, так и по дифференциации и генерализации. Они занимают промежуточное положение между главными капиталистическими, малыми привилегированными и постсоциалистическими странами. С передовыми капиталистическими странами их объединяет умеренная концентрация ВРП в крупных городах и узловых районах, с малыми привилегированными – невысокие межрегиональные различия в доходах, с постсоциалистическими – высокие пространственные контрасты доходов населения и относительная отсталость экономики.

**Постсоциалистические страны**, обладая не самым высоким социальным расчленением, имеют относительно высокую степень неравенства в пространственном измерении. Отличительной чертой типа являются низкие показатели пространственной регрессии на разных масштабных уровнях, что связано со сложившейся территориальной структурой экономики с одним ведущим центром, как правило, столицей. Постсоциалистические страны разделяются на четыре группы в зависимости от уровня пространственной дифференциации и степени влияния конфигурации АТД (крупные страны с умеренной централизацией экономики и доходов; малые страны с высокой пространственной поляризацией; малые страны, в которых богатый столичный регион граничит со всеми остальными регионами страны; микространы).

**Страны зависимого капитализма и автохтонные страны** обладают рядом общих черт неравенства. Во-первых, уровень социального неравенства в них существенно выше, чем в развитых странах. Во-вторых, они имеют наименее сбалансированное распределение доходов в пересчёте на численность жителей территориальных единиц на низовом масштабном уровне. В этих странах сложились существенные диспропорции в размещении населения и экономики: с одной стороны, имеются урбанизированные ареалы в столичных регионах с высокими доходами, с другой стороны – густонаселённые территории с низкими доходами. Тем не менее, рассмотренные примеры развивающихся стран обладают крайне низким уровнем пространственной дифференциации, низкими территориальными контрастами доходов.

Автохтонные страны (Китай, Индия) при сравнительно невысоком уровне социального и межрегионального неравенства по доходам (ниже, чем в странах зависимого капитализма) отличаются самым низким уровнем географической генерализации как среди развитых, так и развивающихся стран. Тем не менее, в автохтонных странах имеются регионы с крайне низкими душевыми доходами, где сосредоточены огромные людские массы и расположены очаги абсолютной бедности.

4. На мезоуровне пространственное неравенство проявляется в виде корреляции форм пространственной неравномерности доходов населения с параметрами стран, характеризующими их размер, форму и территориальную структуру. Установлена прямая связь между площадью страны и степенью пространственной концентрации, и обратная связь между площадью, пространственной дифференциацией и генерализацией. Важным фактором, объясняющим выявленные закономерности, является частота встречаемости «среднестатистических» территориальных ячеек полупериферии и периферии в больших странах с дробным территориальным делением.

Анализ связи пространственного неравенства и основных характеристик изученных стран показывает, что на степень пространственной концентрации, дифференциации и генерализации оказывают определённое воздействие различные параметры (табл. 3). Общей закономерностью для всех форм пространственного неравенства является зависимость от размера страны (площади территории).

Таблица 3. Матрица корреляции базовых характеристик и показателей пространственной неравномерности доходов населения в рассмотренных странах

	Индекс компактности	Площадь (десятичный логарифм)	Число ячеек (верхний уровень)	Число ячеек (нижний уровень)	Коэффициент Джини	Региональный коэффициент Джини (нижний уровень)	Коэффициент регрессии инвертированный (нижний уровень)	Коэффициент генерализации (нижний уровень)	Индекс Шеннона (нижний уровень)
comp_s	1.00	-0.46	-0.34	-0.23	-0.11	-0.17	0.30	0.34	0.18
area_log	-0.46	1.00	0.85	0.61	0.62	0.58	-0.57	-0.81	0.40
cnt_top	-0.34	0.85	1.00	0.67	0.59	0.57	-0.48	-0.82	0.23
cnt_bottom	-0.23	0.61	0.67	1.00	0.74	0.48	-0.37	-0.45	0.25
gini_i	-0.11	0.62	0.59	0.74	1.00	0.66	-0.40	-0.49	0.62
gini_w	-0.17	0.58	0.57	0.48	0.66	1.00	-0.22	-0.47	0.51
rho_inv	0.30	-0.57	-0.48	-0.37	-0.40	-0.22	1.00	0.69	0.06
cgen	0.34	-0.81	-0.82	-0.45	-0.49	-0.47	0.69	1.00	-0.20
shannon	0.18	0.40	0.23	0.25	0.62	0.51	0.06	-0.20	1.00

Источник: составлено автором.

Примечание: по оси Y представлены аббревиатуры показателей, которые отображены по оси X.

Сопоставление данных о социальном неравенстве и рассчитанных мер неоднородности показало, что в рассмотренных странах большая часть неравенства имеет *внутрирегиональный* характер, нежели чем межрегиональный. Это подтверждается тем, что коэффициент Джини по доходам населения в целом по стране выше, чем аналогичный показатель между регионами любого масштабного уровня, что даёт возможность провести количественную оценку вклада пространственной составляющей в социальное неравенство. Так для развитых стран значения регионального коэффициента Джини на низовом масштабном уровне составляют в среднем 50% от общего коэффициента Джини по стране. В развивающихся странах этот показатель достигает 80%, в них более выражен именно пространственный аспект неравенства.

**Пространственная концентрация** среди форм пространственного неравенства имеет наибольшую положительную взаимосвязь с площадью страны. Социальное неравенство на национальном уровне в большей степени зависит от площади страны, нежели чем пространственное неравенство на низовом масштабном уровне. Число территориальных единиц оказывает сильное влияние как на региональный коэффициент Джини, так и на общий коэффициент Джини по стране. Это позволяет сделать вывод о том, что рост значений мер неравенства при увеличении числа территориальных ячеек объясняется не только увеличением дисперсии признака при росте числа операционных единиц. Наоборот, близкие значения этих коэффициентов свидетельствуют, что зависимость показателей неравномерности от числа ячеек не столь значима, как от площади страны, численности населения и величины ВВП.

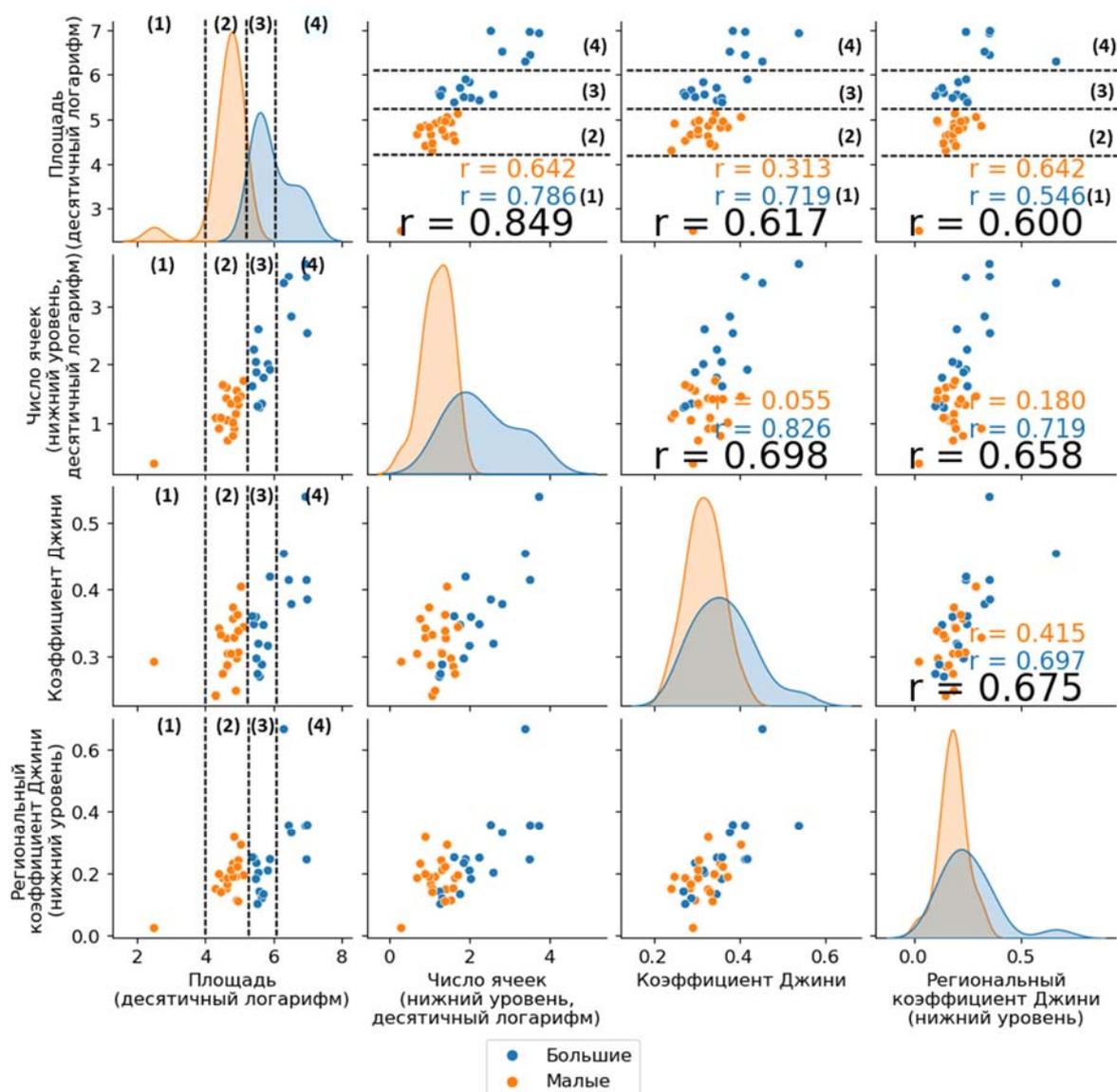


Рис. 8. Диаграммы рассеяния для базовых характеристик и показателей пространственной концентрации доходов населения в зависимости от размера страны

Источник: составлено автором.

Примечание:  $r$  – коэффициенты корреляции в целом и в рамках групп стран (даны разными цветами).

(1) – микространы, (2) – малые страны, (3) – средние и большие страны, (4) – страны-гиганты.

Разделение стран по размеру территории на большие и малые, в зависимости от площади территории – больше или меньше 200 тыс. км<sup>2</sup> – даёт представление о влиянии размера страны на уровень пространственного неравенства. Установлено, что число территориальных единиц на низовом масштабном уровне влияет на степень пространственной концентрации душевых доходов – но только для *больших стран*, причём статистическая взаимосвязь социального неравенства с числом ячеек выше, чем у пространственного неравенства (значения коэффициента корреляции по группе больших стран 0,826 и 0,719, соответственно). Для больших стран также характерно большее влияние размера территории на неравенство, нежели чем в малых странах (рис. 8). В общем случае, можно выделить 4 группы стран по степени пространственного неравенства и характеру влияния размера страны на него: микространы, малые и средние страны, большие страны, страны-гиганты.

**Пространственная дифференциация** также имеет прямую связь с размером страны. В качестве дополнительного фактора для оценки данной связи использовались особенности конфигурации страны, выраженные в виде степени компактности территории согласно индексу Шварцберга: чем больше индекс – тем конфигурация страны более компактна. Среди рассмотренных стран разных групп по размеру территории компактность выше у *малых стран*. Степень пространственной дифференциации, в целом, ниже у *больших стран* с менее компактной конфигурацией территории, что подтверждается как проверкой гипотезы о среднем по группам, так и расчётом частных коэффициентов корреляции. Установлено, что только для *больших стран* имеет место выраженная линейная зависимость между площадью, числом ячеек, с одной стороны, и степенью пространственной дифференциации по коэффициенту пространственной регрессии, с другой. Для *малых стран* связь пространственной дифференциации с площадью и числом ячеек выражена менее явно.

**Пространственная генерализация**, выраженная в наличии территорий с разным уровнем доходов населения в пределах регионов более высокого иерархического уровня, выше в *малых странах*, нежели чем в больших. Так, расчёт пространственной генерализации (с исключением математического влияния фактора числа ячеек) свидетельствует о том, что чем меньше размер страны, тем скорее в пределах принятой системы территориального деления благополучные и бедные территории будут встречаться чаще в пределах одного региона, нежели чем сосредотачиваться в отдалённых друг от друга регионах с разным уровнем социально-экономического развития. Взаимосвязь пространственной генерализации с другими формами пространственного неравенства не имеет различий между большими и малыми странами. Обратная связь концентрации и генерализации, в целом, выше у *больших стран*.

Таким образом, из результатов расчёта количественных мер пространственной дифференциации и генерализации можно сделать вывод о том, что **фактор дробности территориального деления** оказывает влияние на количественные меры про-

пространственной неоднородности, в особенности на пространственную дифференциацию и генерализацию, которые имеют тенденцию к сокращению по мере роста размера страны. Это связано с тем, что по мере роста размера страны при сохранении типичных размеров ячеек соответствующих таксонов происходит рост числа «среднестатистических» ячеек, которые имеют большую вероятность наличия соседних ячеек со схожими значениями показателя или нахождения в пределах одного региона более высокого масштабного уровня. Тем не менее, полное исключение математического влияния данного фактора видится нецелесообразным, поскольку для большинства стран система территориального деления имеет тенденцию к укрупнению ячеек для менее заселённых территорий и их дроблению по мере роста населённости и уровня развития, что способствует некоторой коррекции указанных мер.

Пространственное неравенство доходов населения на мезоуровне также зависит от *региональной специализации экономики*. Анализ отраслевой структуры ВРП и занятости для рассмотренных стран показал, что они находятся на разных стадиях трансформации территориально-отраслевой структуры экономики. Всего выделяется 9 типов регионов: от *гипераграрного* до *гиперсервисного* (рис. 9).



Рис. 9. Типы по трехсекторной структуре занятости на уровне регионов NUTS-3 зарубежной Европы и Турции, 2021 г.

Источник: составлено автором по данным Eurostat.

Примечание: количественные критерии классификации по структуре экономики см. в диссертации.

**5. Пространственная неравномерность доходов населения на микроуровне отражает особенности территориальной структуры экономики и общества и проявляется в территориальных структурах разных масштабов: от крупных городов до ареалов опережающего развития. Для разных стран характерны специфические территориальные сочетания ячеек различных типов, как по положению в иерархии по доходам, так и по соотношению уровня доходов населения в смежных ячейках и территориально-отраслевой структуре экономики. На современном этапе в развитых странах отмечается рост вклада в неравенство наиболее благополучных крупных городов.**

При переходе на низовой масштабный уровень для полимасштабного исследования неравенства важны не столько масштабы различий территорий по их внутренней неоднородности, сколько их свойства и типологическая характеристика, которые выявляются при суперпозиции нескольких форм пространственного неравенства. Сравнительная характеристика территорий по проявлениям трёх форм пространственной неоднородности выполнена на основе разработанной методики с тем лишь отличием, что на микроуровне информация о пространственном неравенстве внутри исследуемых территорий не учитывалась.

Пространственная структура неравенства по доходам населения на муниципальном уровне выражается в наличии характерных территориальных сочетаний ячеек различных типов: по вкладу в пространственное неравенство (энтропийные меры), пространственной ассоциации доходов населения (пространственная регрессия) и территориально-отраслевой структуре. Важным фактором пространственной дифференциации на низовом уровне является наличие и степень выраженности пространственной взаимосвязи доходов смежных ячеек (пространственная интеграция).

Исследование *пространственной концентрации* доходов с использованием энтропийных индексов неоднородности позволило выделить 5 типов территорий:

**1. Благополучный тип** на конец рассматриваемого периода в Европе составляют в основном территории малых привилегированных стран, мировые города, столицы стран Центральной и Восточной Европы. В США тип представлен рядом городов и городских агломераций в пределах ключевых полюсов развития на атлантическом и тихоокеанском побережьях. В развивающихся странах тип встречается редко. Как правило, это столицы стран, стягивающие на себя ресурсы периферии, сырьевые регионы с малой численностью населения и большой абсолютной величиной ВРП. С начала XXI в. возросло число регионов данного типа и их вклад в пространственное неравенство в развитых странах зарубежной Европы и США.

**2. Умеренно-благополучный тип** широко распространён в развитых странах, в Европе это большая часть территории главных капиталистических стран и крупные города в других странах. Это многонаселённые регионы с развитой экономикой, для которых характерно поляризованное развитие территории и агломерационный эффект

масштаба. В развитых странах к данному типу относятся как крупные города, так и ареалы опережающего развития (Швейцария, Бенилюкс и Скандинавия).

**3. Среднеразвитый тип** встречается часто как в развитых, так и в развивающихся странах. Данный тип представлен территориями с доходами ниже среднего, за счёт экономического роста этих территорий происходит конвергенция экономического развития, о чем свидетельствует динамика количественных мер неоднородности. В зарубежной Европе это восточноевропейские страны с переходной экономикой, в США – полупериферия, внешние пояса большинства функциональных городских зон на Западе и Среднем Западе. В развивающихся странах – территории с высокой численностью населения, но сравнительно невысокими показателями душевого ВРП.

**4. Умеренно-бедный тип** представлен на периферии стран, где выражена тенденция к концентрации и формированию компактных ареалов менее развитых регионов. К умеренно-бедным регионам относится периферия стран Европы вне Европейского союза (Сербия, Албания), а также континентальные части Турции. В США тип представлен на слабо освоенных территориях мексиканского приграничья.

**5. Бедный тип** характерен для территорий глубокой периферии стран, население которых малочисленно, при этом по удельным показателям значения ВРП на душу населения крайне низкие. На современном этапе тип широко представлен в Мексике, на северо-востоке Бразилии, в Китае (Манчжурия), на севере Аргентины, в северных штатах Индии – зачастую это бедные приграничные территории. В США во второй половине XX в. данный тип был широко распространён на периферии крупных городских агломераций Юга.

Исследование *пространственной дифференциации* доходов населения путём оценки наличия пространственной взаимосвязи в распределении доходов населения и суперпозиции нескольких признаков позволило выделить 6 основных типов, 17 подтипов и 22 класса территорий с различными комбинациями исследуемых признаков:

#### **Тип 1. Богатый центр**

**1.1. Освоенные статистически значимые ареалы концентрации с повышенными значениями доходов.** Подтип составляет наиболее развитые «ядра» территориальных структур концентрации доходов, включает территории наибольшей концентрации доходов, которые зачастую являются мировыми городами и выступают в качестве главных центров диффузии инноваций (под повышенными доходами подразумеваются доходы выше, чем у соседних ячеек). Среди них мировые города Европы и США, мегалополис Дельта Янцзы, столичные регионы Бразилии и Аргентины.

**1.2. Освоенные статистически значимые ареалы концентрации с пониженными значениями доходов.** Подтип включает периферию указанных ранее территориальных структур, среди них агломерация Лондона, Парижа, внешний пояс городских агломераций в Нидерландах, Германии, Швейцарии, США, Мексике, Бразилии, Аргентине, Индии и Китае.

**1.3. Статистически значимые участки деконцентрации с пониженными значениями доходов.** Данный подтип регионов немногочисленный, представлен вкраплениями территорий с относительно низкими доходами в пределах крупного ареала концентрации ВРП. Среди них: южный Эльзас, Саарбург, Висбаден, окрестности Нюрнберга и Мюнхена, Денвера, Лос-Анджелеса и Сан-Франциско.

**Тип 2. Богатая полупериферия**

**2.1. Освоенные территории с повышенными значениями доходов.** Основная часть развитых урбанизированных территорий Восточной и Юго-Восточной Англии, стран Бенилюкс, Западной Германии, Прованса, Падании, а также единичные вкрапления столичных территорий стран Центральной и Восточной Европы.

**2.2. Освоенные территории с пониженными значениями доходов** являются «спутниками» предыдущего, но встречаются значительно реже, в основном в рамках сплошных урбанизированных ареалов. В отличие от предыдущего подтипа они не представлены во Франции и странах Центральной и Восточной Европы, в ряде штатов Юга и в Калифорнии в США.

**2.3. Освоенные территории деконцентрации с пониженными значениями доходов** с относительно низкими доходами в окрестностях «богатой полупериферии». Подтип является пограничным и территориально ассоциирован как с регионами «богатого центра и полупериферии», так и «умеренно-благополучной периферии»: в Европе он практически не представлен, в других странах заполняет пространство между территориями указанных типов.

**Тип 3. Благополучная полупериферия.**

**3.1-3.2. Слабоосвоенные статистически значимые ареалы концентрации.** Подтип представлен ареалами концентрации доходов, однако в отличие от «богатого центра» данные территории являются менее населёнными и не могут выступать в роли центра в иерархии согласно модели диффузии инноваций. Это ядра и периферия территорий нового освоения с преимущественно сырьевой экономикой (нефтедобывающая промышленность и сельское хозяйство).

**3.3. Статистически значимые участки деконцентрации с пониженными значениями доходов.** По аналогии с одноимённым подтипом в рамках «богатого центра» это депрессивные территории на периферии ареалов концентрации доходов, но с относительно низкой плотностью населения: пограничье Франции и Швейцарии, ряд территорий Среднего Запада и Запада США, периферия нефтедобывающих штатов Табаско и Кампече в Мексике, окрестности Федерального округа в Бразилии.

**Тип 4. Благополучная периферия**

**4.1-4.3. Слабоосвоенные территории и участки деконцентрации с преимущественно пониженными значениями доходов.** Территории с относительно низкой плотностью населения, которые не образуют сплошных ареалов концентрации дохо-

дов. Широко представлены в Скандинавии, Германии, Австрии, Франции, Великобритании, на территории Скалистых гор в США, в развивающихся странах.

#### ***Тип 5. Умеренно-благополучная периферия***

**5.1. Ареалы деконцентрации с повышенными значениями доходов.** Менее благополучные территории, не формирующие статистически значимых ареалов с низкими доходами населения во Франции, Испании, Португалии, Мексике, Индии.

**5.2. Ареалы деконцентрации с пониженными значениями доходов.** Отличаются от предыдущего подтипа наличием территорий с более низкими доходами в сравнении с их окружением. Представлены во Франции, южной Италии, западной Чехии, восточной Германии, в США, Мексике, Аргентине, Индии и Китае.

#### ***Тип 6. Бедная периферия***

**6.1. Статистически значимые участки концентрации с повышенными значениями доходов.** Отдельные территории со сравнительно высокими доходами населения в окружении наиболее бедных ареалов (полюса роста): Манаус в Бразилии, Кочин в Индии, Чунцин, Ланьчжоу и другие на северо-востоке Китая.

**6.2-6.3. Статистически значимые ареалы деконцентрации.** Данный подтип получил наиболее широкое распространение на микроуровне и представлен регионами «глубокой» экономической периферии в Восточной и Юго-Восточной Европе, в Турции, в штатах Аризона, Нью-Мексико и на Юге США, штатах Герреро, Оахака и Чьяпас в Мексике, в Северо-Восточном районе Бразилии, на севере Аргентины, в штатах Ассам и Аруначал-Прадеш в Индии, на северо-востоке Китая.

Для выявления отдельных территориальных структур доходов населения предложена комбинация **моделей пространственной регрессии различных степеней**, для соответствующих масштабов: города (1-2 степени), городские агломерации (3-4), региональные центры (3-12) и ареалы опережающего развития (30-50). Выбор дистанции между двумя степенями регрессии, в свою очередь, влияет на степень «мозаичности» полученной визуализации пространственной структуры доходов на карте. Качество произведённой классификации подтверждается сравнением выявленных территориальных ячеек с положительными отклонениями с принятой системой классификации территорий: урбанизированные территории в странах зарубежной Европы и функциональные городские области в США (точность 60% и 66%, соответственно).

**Пространственная генерализация** на микроуровне проявляется в виде различий во вкладе отдельных регионов в пространственное неравенство по аналогии с произведённой ранее оценкой вклада для энтропийных мер неоднородности. Для оценки межрегиональных различий целесообразно использование частных коэффициентов географической генерализации, предложенных ранее.

## ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Пространственная неравномерность доходов населения в странах мира выражается форме пространственной концентрации, дифференциации и генерализации (интеграции). Последняя рассматривается не в классическом понимании согласно концепции территориальных структур, а как способность пространства к обобщению исследуемого признака в пределах границ более высоких масштабных уровней. Страны существенно различаются по степени социального и пространственного неравенства доходов населения в разных масштабных измерениях – от национального до муниципального. При этом пространственное неравенство выражено слабее, чем социальное, а вклад пространственного фактора в неравенство может быть количественно определён на основании сравнения значений общего коэффициента Джини и регионального коэффициента Джини для разных территориальных уровней.

2. Преимуществом предложенной методики полимасштабного анализа пространственного неравенства в различных формах его проявления является независимость от единиц измерения и применимость для любых стран мира на всех масштабных уровнях. Особенности проявления пространственной концентрации раскрываются в рамках типологии регионов по вкладу в энтропийные меры неоднородности. Пространственная дифференциация – при анализе территориальной взаимосвязи доходов населения и типологии территорий разных масштабных уровней по мерам пространственной регрессии. Пространственная генерализация – путём расчёта коэффициента географической генерализации по усовершенствованной формуле.

3. На макроуровне пространственное неравенство проявляется в соответствии с уровнем развития страны. Типологические особенности стран мира определяют, в какой степени в них проявляются формы пространственной неоднородности на разных масштабных уровнях. Во всех рассмотренных странах отмечается сокращение степени пространственной концентрации при увеличении душевого ВВП по мере роста благосостояния. Страны мира разных типов характеризуются определённым положением в системе количественных параметров форм пространственной неравномерности доходов населения. Предложенная система измерений пространственного неравенства включает в себя положение стран в двух линейно независимых пространствах, выделенных методом главных компонент (концентрация и диссоциация).

4. На мезоуровне пространственное неравенство проявляется в соответствии с такими базовыми параметрами, как площадь страны и сложность территориальной структуры экономики и общества. Также значимое влияние оказывают такие характеристики, как число территориальных ячеек и компактность формы территории страны. Для крупных стран характерно более выраженное прямое влияние площади и дробности АД на низовом уровне на пространственную концентрацию, а также обратная связь между площадью и пространственной дифференциацией.

5. На микроуровне пространственное неравенство отражает особенности территориальной структуры экономики и общества. Распределение доходов населения на уровне муниципалитетов выражается в территориальных структурах соответствующих масштабов: от отдельных городов до ядер социально-экономического развития на национальном уровне. Выявленные тенденции роста неравенства на низовом масштабном уровне связаны с урбанизацией, концентрацией экономических ресурсов в центрах и поляризацией по ходу сжатия пространства.

6. Полимасштабный подход к исследованию пространственного неравенства позволил, с одной стороны, выявить разные масштабы и направления трансформации неравенства, с другой стороны, подтвердить валидность разработанной типологии (преемственность выделенных типов иерархически смежных регионов). Так, в Ирландии наблюдается экстремально высокая степень пространственной концентрации доходов на низовом уровне, в то время как значения на среднем и верхнем уровне роднят её с другими странами среднеразвитого капитализма. В свою очередь, в странах Латинской Америки (Мексика, Бразилия, Аргентина) пространственная концентрация на верхнем масштабном уровне является одной из самых высоких.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

*Научные статьи, опубликованные в журналах Scopus, WoS, RSCI, а также в изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности*

1. *Гладкий А.С.* Оценка соответствия метрополитенских ареалов в Бразилии критериям трудовых взаимосвязей // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2018. – № 2. – С. 78–84. SJR – 0,258. Общий объем – 0,8 п.л.
2. *Гладкий А.С.* Полимасштабный подход к исследованию пространственной неоднородности распределения доходов населения Бразилии // Региональные исследования. – 2021. – № 2 (72). – С. 111–123. Импакт-фактор РИНЦ – 1,250. Общий объем – 1,6 п.л.
3. *Гладкий А.С.* Геоинформационные методы исследования пространственной неоднородности распределения доходов в Аргентине // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2022. – Т. 28. – № 2. – С. 34–49. SJR – 0,254. Общий объем – 1,8 п.л.
4. *Гладкий А.С.* Полимасштабный анализ и моделирование пространственной неравномерности распределения доходов в странах мира // Известия РАН. Серия географическая. – 2023. – Т. 87. – № 5. – С. 701–712. SJR – 0,217. Общий объем – 1,5 п.л.

### *Иные публикации*

5. *Гладкий А.С.* Оценка перспектив строительства высокоскоростной железной дороги Буэнос-Айрес–Кордова в Аргентине // Геопоиск-2016: Материалы I Всероссийского конгресса молодых ученых-географов, Тверь, 3–9 октября 2016 г. – Тверь: Изд-во ТвГУ, 2016. – С. 368–376.