

А. С. СОКОЛОВ

## ПОКАЗАТЕЛИ ЭТНИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ БЕЛАРУСИ И ИХ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ АВТОКОРРЕЛЯЦИЯ

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,  
г. Гомель, Республика Беларусь,  
alsokol@tut.by*

*В статье представлены результаты расчёта и картографирования показателей этнического разнообразия Беларуси в разрезе административных районов и г. Минска. Составлены карты индекса этнической мозаичности Б.М. Эккеля по данным переписей населения 2009 и 2019 гг., индексов белорусско-русской и белорусско-польской контактности. Рассчитаны глобальные и локальные индексы пространственной автокорреляции Морана для индекса этнической мозаичности, а также долей русских, белорусов, поляков и украинцев в общей численности населения.*

*Ключевые слова: этническая мозаичность, этническая контактность, пространственная автокорреляция, население Беларуси, белорусы, русские, поляки.*

Этническая неоднородность и её пространственные особенности является популярным предметом исследований населения различных стран и регионов мира. Исследователи отмечают наличие связи между данным явлением и другими социально-экономическими, политическими и культурными особенностями, выделяют его положительные и отрицательные последствия.

Количественная оценка этнической гетерогенности базируется на вычислении ряда коэффициентов, наиболее известным из которых является индекс этнической мозаичности (ИЭМ) Б.М. Эккеля [1], который может интерпретироваться как «вероятность, с которой два случайно выбранных в обществе индивида будут принадлежать к разным этническим группам» [2, с. 129] либо как «вероятность вступления представителей разных национальностей в межэтнические контакты» [3, с. 104]. Отмечается, что данный показатель носит общий характер и не позволяет учесть многие важные особенности межэтнического взаимодействия [3, 4 и др.] – неравномерность этнических контактов в пределах административных единиц, где более тесные этнические контакты происходят в городских поселениях, взаимодействие между коренным и некоренным населением, величину социокультурной дистанции и комплиментарности между взаимодействующими этносами, лингвистические аспекты (использование или владение этническими меньшинствами языка этнического большинства) и т. д. Отразить данные аспекты призваны различные модификации индекса Эккеля, а также дополнительные показатели, предлагаемые различными авторами. Так, Н.К. Теренина [3] считает возможным раздельно рассчитывать этот показатель для городов и остальной территории, а также предлагает индекс этнической контактности для оценки вероятности контакта представителей двух определённых этносов в регионе. А.Г. Манаков, Н.К. Теренина [5] при картографировании этнической мозаичности регионов России учитывают дополнительный фактор – долю русского населения, что дает возможность визуально проследить различия в величине ИЭМ собственно «русских» и национальных регионов России, а также оценить влияние на динамику данного показателя изменений в этнической структуре населения регионов страны.

Целью нашего исследования было оценить этническую гетерогенность административных районов Беларуси и г. Минска и выявить пространственные закономерности особенностей этнической структуры. Карты рассчитанных показателей индекса этнической мозаичности (ИЭМ) для районов Беларуси и г. Минска на основе данных переписей населения 2009 и 2019 гг. представлены на рисунке 1. Изменения ИЭМ с 2009 по 2019 гг. невелики



этнической мозаичности на основной территории Беларуси определяется в основном распространением русского населения; польское же населения вносит существенный вклад в величину данного показателя в западной части страны в основном в границах Брестской области и Браславского района Витебской области. Повышенные значения индекса русско-белорусской контактности характерны для районов с крупными промышленными центрами и прилегающим к ним, вдоль основных транспортных магистралей и на крайнем севере Беларуси в регионах, граничащих с Псковской областью России.

Наличие закономерностей и взаимосвязей в пространственном распределении показателей этнической неоднородности может быть выявлено путём расчёта индексов пространственной автокорреляции, например, глобального и локального индексов Морана. Положительное значение глобального индекса Морана показывает, что значение определённого показателя для территориальных единиц (например, регионов страны) распределяется не случайно, а обнаруживает тенденцию к кластеризации, то есть регионы с высоким значением показателя с большей статистически достоверной вероятностью будут соседствовать с регионами с также высокими его значениями, а регионы с низкими значениями будут с более высокой вероятностью соседствовать с регионами с также низкими значениями. Отрицательное значение говорит о том, что с большей вероятностью регионы с высокими значениями показателя будут соседствовать с регионами с низкими значениями. Значения глобального индекса Морана в районе нуля говорят о случайном распределении показателя по регионам. Индекс Морана изменяется от  $-1$  до  $1$ , и чем выше его модуль, тем больше выражена связь показателя с пространственным местоположением регионов, для которых он рассчитывается.

При расчёте индекса Морана для всех соседей региона вычисляется пространственный лаг – средневзвешенное значение показателя по всем соседним регионам, и рассчитывается корреляция между значениями показателя для районов и их пространственных лагов. Результаты могут быть представлены в виде пространственной диаграммы рассеяния, где по оси абсцисс откладывается стандартизированное значение показателя для каждой территориальной единицы, а по оси ординат – её пространственный лаг [6].

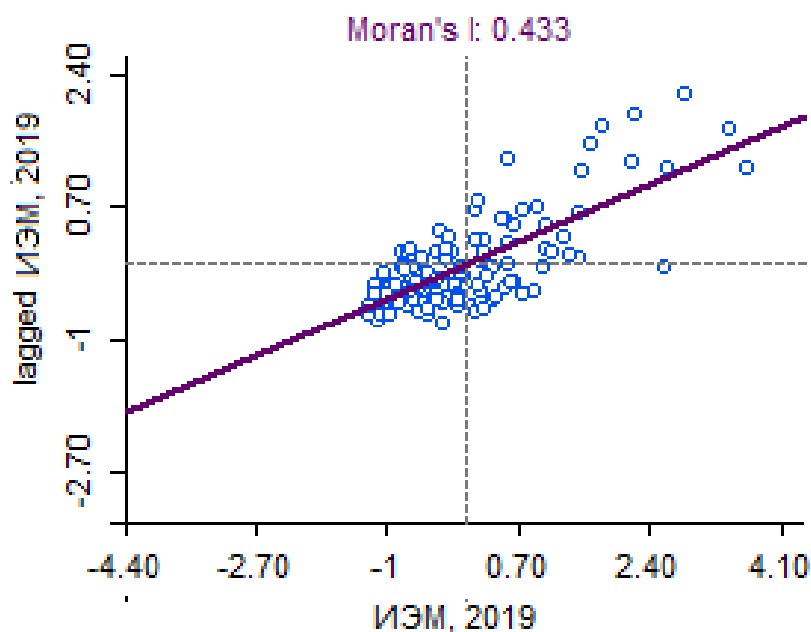


Рисунок 4 – Пространственная диаграмма рассеяния Морана

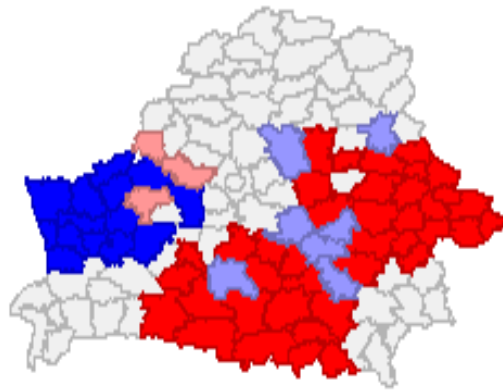


**Рисунок 5 – Карта кластеров индекса LISA по показателю ИЭМ (значимость  $p < 0,05$ )**

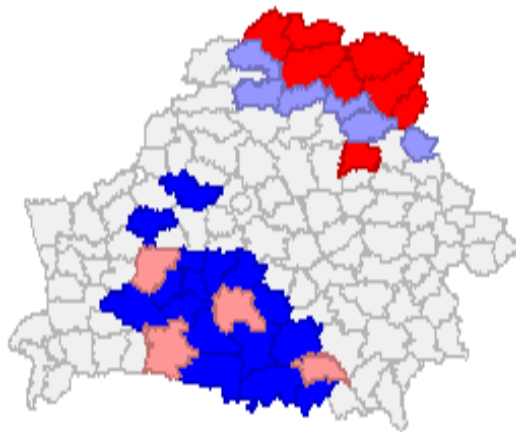
Большое значение, сильно влияющее на результат, имеет порядок определения пространственного фактора – показателя соседства регионов. При расчёте индексов Морана в качестве регионов-соседей нами были определены соседи первого и второго порядков. На рисунке 4 показана диаграмма рассеяния Морана для показателя индекса этнической мозаичности по районам Беларуси (и города Минска). В верхнем правом квадранте показаны районы с высоким значением ИЭМ, окружённые соседями с также высоким его значением, в левом нижнем – районы с низким значением, окружённые районами с также низкими значениями. В левом верхнем квадранте – районы с относительно низкими собственными значениями ИЭМ, окруженные территориями с относительно высокими его значениями, в правом нижнем – наоборот. Значение глобального индекса Морана 0,433 говорит о достаточно высокой положительной пространственной автокорреляции, то есть в целом значения ИЭМ в соседних районах являются подобными.

Если глобальный индекс Морана оценивает величину пространственной автокорреляции по всей совокупности районов, то его модификация – локальный индекс Морана, или индекс LISA (Local Index Spatial Autocorrelation), позволяет определить конкретные районы, для которых наблюдается статистически достоверная связь между величиной показателя и его пространственным лагом, а также районы, где эта связь отсутствует. Это позволяет выделить кластеры – группы районов, окружённых районами с близкими значениями показателя (высокими или низкими), а также выбросы – районы, окружённые районами с существенно отличающимися значениями показателя. Индекс LISA позволяет выявить пространственные закономерности распределения показателя на региональном уровне даже если пространственная автокорреляция на глобальном уровне отсутствует.

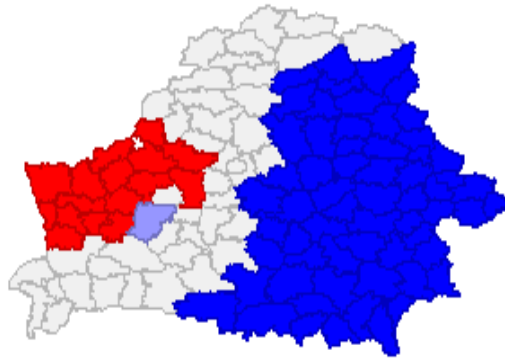
На рисунке 5 показана картограмма кластеров по индексу LISA ( $p < 0.05$ ), рассчитанному для показателя ИЭМ. В кластер статистически значимой пространственной автокорреляции высоких показателей ИЭМ («Высокий–Высокий») вошёл 21 район на западе и юго-западе Беларуси, в кластер пространственной автокорреляции низких показателей ИЭМ («Низкий–Низкий») вошли районы на юге и востоке страны, с которыми соседствуют 8 районов кластера «Высокий–Низкий», то есть с относительно высокими значениями ИЭМ, окружённые районами с его низкими значениями – Мозырский, Солигорский, Жлобинский, Бобруйский, Кировский, Осиповичский, Борисовский, Оршанский. Один район – Берёзовский – образовал кластер «Низкий–Высокий».



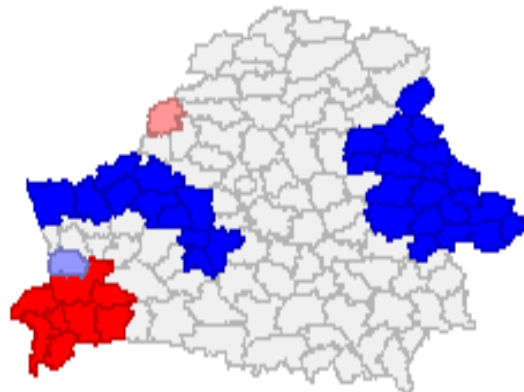
**Рисунок 6 – Карта кластеров индекса LISA по доле белорусов (MI = 0,373)**



**Рисунок 7 – Карта кластеров индекса LISA по доле русских (MI = 0,175)**



**Рисунок 8 – Карта кластеров индекса LISA по доле поляков (MI = 0,428)**



**Рисунок 9 – Карта кластеров индекса LISA по доле украинцев (MI = 0,474)**

На рисунки 6, 7, 8 (условные обозначения см. к рисунку 5) показаны картограммы кластеров LISA, составленные по долям четырёх крупнейших национальностей в общей численности населения – белорусов, русских, поляков, украинцев. Для распределения показателя доли русских по районам наблюдается самое низкое значение глобального индекса Морана – 0,175, что говорит об довольно слабо выраженных пространственных закономерностях их размещения. Кластер «Высокий–Высокий» включает 7 районов крайнего севера и северо-запада Витебской области, а также Толочинский район. Наиболее высокое значение глобального индекса Морана наблюдается для показателя доли украинцев 0,474, для которых кластер «Высокий–Высокий» включает районы юго-запада Брестской области. Наибольшее значением пространственной дифференциации наблюдается у поляков, более половины районов страны соседствуют с районами со сходным показателем их доли в общей численности населения, причём кластер «Высокий–Высокий» по доле поляков в целом совпадает с кластером «Низкий–Низкий» по доле белорусов.

Таким образом, результаты исследования позволили вычислить и картографировать показатель индекса этнической мозаичности, а также индексы русско-белорусской и белорусско-польской контактности по районам Беларуси и г. Минску, выявить особенности их пространственного распределения. Расчёт индексов пространственной автокорреляции индекса этнической мозаичности и показателей доли четырёх основных национальностей Беларуси позволил выделить кластеры районов со статистически достоверными сходными и различными значениями этих показателей между каждым районом и его соседями.

### Список литературы

- 1 Эккель Б.М. Определение индекса мозаичности национального состава республик, краев и областей СССР / Б.М. Эккель // Советская этнография. 1976. № 2. С. 33–39.
- 2 Камалова, Р. У. Этническая гетерогенность: основные понятия и проблемы измерения / Р. У. Камалова // Полития: Анализ. Хроника. Прогноз. – 2013. – № 4. – С. 127–149.
- 3 Теренина, Н. К. Индекс этнической контактности как инструмент изучения территорий со смешанным национальным составом населения / Н.К. Теренина // Псковский регионологический журнал. 2022. – Т. 18. – № 1. – С. 101–116.
- 4 Гарипов Я. З. О методике количественного измерения уровня межэтнического общения // Вестник экономики, права и социологии. 2015. № 3. С. 194–197.
- 5 Манаков, А.Г. Этническая неоднородность регионов России: динамика по десятилетиям в постсоветский период / А.Г. Манаков, Н.К. Теренина // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. – 2023. – Т. 68. – Вып. 4. – С. 783–797.
- 6 Окунев И. Ю. Основы пространственного анализа. – М.: Аспект Пресс, 2020. – 255 с.

A. S. SOKOLOV

### INDICATORS OF ETHNIC HETEROGENEITY OF BELARUS AND THEIR SPATIAL AUTOCORRELATION

*Francisk Skorina Gomel State University,  
Gomel, Republic of Belarus,  
alsokol@tut.by*

*The article presents the results of calculation and mapping indicators of ethnic diversity of Belarus in the context of administrative districts and the city of Minsk. The maps of B.M. Ekkel index of ethnic fractionalization according to the population census 2009 and 2019, the indices of the Belarusian-Russian and Belarusian-Polish sociability were created. Global and local Moran spatial autocorrelation indices for the ethnic fractionalization index, as well as the shares of Russians, Belarusians, Poles and Ukrainians in the total population, were calculated.*

*Key words: ethnic mosaic, ethnic contact, spatial autocorrelation, population of Belarus, Belarusians, Russians, Poles.*