

А. С. Соколов¹, И. А. Иванов²

¹Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
г. Гомель, Республика Беларусь

²Псковский государственный университет, г. Псков, Россия

¹E-mail: alsokol@tut.by

²E-mail: ii60@bk.ru

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ЭТНИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ БЕЛОРУССИИ

В статье рассматриваются пространственные аспекты этнической гетерогенности населения Белоруссии на уровне административных районов по данным переписей населения 2009 и 2019 гг. Рассчитаны индексы этнической мозаичности, индексы белорусско-русской и белорусско-польской контактности для всего населения, а также отдельно для городского и сельского населения. Динамика индекса этнической мозаичности в период между переписями показывает уменьшение разброса значений по районам — увеличение его значения в районах с низкой величиной показателя и уменьшение значения в районах с высокой величиной. В районах, где вторыми по численности являются русские, этническая мозаичность городского населения ниже, чем сельского, и уменьшается более быстрыми темпами, чем в районах, где вторым по численности этносом являются поляки. Расчёт индекса этнической мозаичности отдельно для возрастных групп показал, что он повсеместно последовательно снижается от возраста старше трудоспособного к возрасту моложе трудоспособного. Сравнение рассчитанных для этих же возрастов индексов этнической контактности показало, что индекс белорусско-русской контактности снижается особенно интенсивно, индекс же белорусско-польской контактности снижается очень невысокими темпами, а в ряде районов повышается. Снижение рассматриваемых индексов связано в первую очередь с ассимиляционными процессами — сменой этнической идентичности, характерной в большей степени для русских, в меньшей — для поляков. Оценка величины пространственной автокорреляции долей белорусов, русских, поляков и украинцев позволила выделить пространственные кластеры районов с относительно высокими и относительно низкими их значениями.

Ключевые слова: этническая мозаичность, индекс Морана, белорусы, русские, поляки, украинцы, этническая идентичность.

Благодарности. Публикация подготовлена за счёт гранта Псковского государственного университета по мероприятию «Выполнение научных исследований и работ российско-белорусскими научными коллективами на базе научно-исследовательских подразделений Псковского государственного университета в 2024/2025 гг.».

Для цитирования: Соколов А. С., Иванов И. А. Пространственный анализ и картографирование этнической неоднородности Белоруссии // Псковский регионологический журнал. 2024. Т. 20. № 3. С. 40–68. DOI: <https://doi.org/10.37490/S221979310031446-3>.

A. S. Sokolov¹, I. A. Ivanov²

¹Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus

²Pskov State University, Pskov, Russia

¹E-mail: alsokol@tut.by

²E-mail: ii60@bk.ru

SPATIAL ANALYSIS AND MAPPING THE ETHNIC HETEROGENEITY OF BELARUS

The article examines the spatial aspects of the ethnic heterogeneity of the population of Belarus at the level of administrative districts according to the population censuses of 2009 and 2019. Ethnic mosaic index, indices of Belarusian-Russian and Belarusian-Polish contact were calculated for the entire population, as well as separately for the urban and rural population. The dynamics of the ethnic mosaic index in the period between censuses shows a decrease in the spread of values across regions — an increase in its value in areas with a low value of the indicator and a decrease in value in areas with a high value. In areas where Russians are the second largest ethnic group, the ethnic mosaic of the urban population is lower than that of the rural population, and is decreasing at a faster rate than in areas where the Poles are the second largest ethnic group. Calculation of the ethnic mosaic index separately for age groups showed that it consistently decreases everywhere from the age of older than the working age to the age of younger than the working age. A comparison of indices of ethnic contact calculated for the same ages showed that the index of Belarusian-Russian contact is decreasing especially intensively, while the index of Belarusian-Polish contact is decreasing at a very low rate, and in a number of regions it is increasing. The decline in the indices under consideration is primarily associated with assimilation processes — a change in ethnic identity, which is characteristic to a greater extent of Russians, and to a lesser extent of Poles. An assessment of the magnitude of spatial autocorrelation of the shares of Belarusians, Russians, Poles and Ukrainians made it possible to identify spatial clusters of areas with relatively high and relatively low values.

Keywords: ethnic mosaic, Moran's index, Belarusians, Russians, Poles, Ukrainians, ethnic identity.

Acknowledgments. The publication was prepared at the expense of a grant from Pskov State University for the event “Carrying out scientific research and development by Russian-Belarusian scientific teams on the basis of research units of Pskov State University in 2024/2025”.

For citation: Sokolov A. S., Ivanov I. A. (2024), Spatial analysis and mapping the ethnic heterogeneity of Belarus, *Pskov Journal of Regional Studies*, vol. 20, no. 3, pp. 40–68. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.37490/S221979310031446-3>.

Введение. Изучение этнической структуры и динамики населения различных стран и регионов мира является неотъемлемым компонентом множества фундаментальных и прикладных исследований в области социально-экономической географии, региональной экономики, геополитики, демографии, культуры, природопользования, психологии и других наук. Особенную актуальность данное направление исследований приобрело на постсоветском пространстве, характеризующемся существенными этническими сдвигами, оказавшими значительное влияние на социальную, экономическую и политическую ситуацию во многих регионах и вызвавшими ряд этнодемографических и миграционных проблем и вызовов.

Этнодемографическая ситуация в Белоруссии также претерпела заметные изменения в постсоветский период. Её особенностями является отсутствие этноязыковой или религиозной напряжённости, заметное доминирование белорусского этноса практически на всей территории страны, распространение процессов смены этнической идентичности в пользу титульного этноса [4; 27], государственный статус русского языка, который рассматривается белорусами как такое же национальное достояние, как и белорусский язык, разнонаправленную динамику изменений в соотношении титульного и русского населения, с одной стороны, и в использовании титульного и русского языков, с другой [14]. Вопросы этничности в общественном сознании не являются актуальными, особенно для молодого поколения, для которого отмечается значительно более выраженная индифферентность восприятия собственной этничности, чем среди лиц старшего возраста [18]. Отмечается достаточно низкая выраженность этнокультурных особенностей и практик этнонациональных общностей Белоруссии [2]. Всё это позволяет говорить об уникальных чертах этнической ситуации в стране, под которой понимается не только этнический состав населения, но также все процессы и факторы, так или иначе влияющие на этот состав и вызывающие его изменение — этнические, демографические, миграционные, языковые, конфессиональные, а также этническая политика.

Несмотря на в целом более однородный этнический состав населения страны, чем в европейских постсоветских государствах, на региональном уровне можно выделить ареалы, различающиеся по своим этническим характеристикам, анализ которых является предметом исследования настоящей статьи.

Целью исследования является определение показателей, характеризующих этническую неоднородность населения Белоруссии на региональном уровне для всего населения в целом и отдельных его категорий, выявление закономерностей их пространственной изменчивости.

Изученность вопроса. Проблеме количественной оценки этнического разнообразия населения различных регионов посвящены работы отечественных и зарубежных исследователей. В работах А. Г. Манакова [15] и Р. У. Камаловой [10] приводятся наиболее известные числовые коэффициенты. Одним из самых популярных является

индекс этнической мозаичности (ИЭМ), предложенный Б. М. Эккелем, интерпретируемый как вероятность, с которой два случайно выбранных в обществе индивида будут принадлежать к разным этническим группам. Он рассчитывается как сумма квадратов долей всех национальностей в общей численности населения, отнятая от единицы. На основании значения ИЭМ А. Г. Манаков предложил классификацию этноконтактных зон (ЭКЗ): наиболее полиэтничные ($\text{ИЭМ} > 0,6$), ярко выраженные ($\text{ИЭМ} > 0,4$) и неярко выраженные ($\text{ИЭМ} = 0,2\text{--}0,4$). В качестве промежуточного рубежа, характеризующего степень моноэтничности территории, предложено использовать $\text{ИЭМ} = 0,1$, когда доля населения, относящегося к основной национальности, составляет примерно 95 % [13]. На основании данного показателя была проведена оценка полиэтничности и её динамики во времени для различных стран мира [35], многих регионов России ([1; 7; 17; 21; 26; 32; 33] и др.), Югославии [31], Казахстана [7; 28], США [11], Центральной Азии [19] и др. Такой же индекс может использоваться и для оценки конфессиональной мозаичности.

В зарубежной литературе данный показатель известен под названием индекс этнолингвистической фрагментированности (ELF index) и связывается с устойчивостью функционирования общественных институтов и темпами экономического роста, часто присутствуя в эконометрических моделях как один из экзогенных факторов [5; 12]. Многочисленны исследования, посвящённые установлению связи этнолингвистической фрагментированности с конфликтогенным потенциалом, социальными и экономическими показателями стран и регионов ([3; 6; 26; 31; 34–37] и др.).

ИЭМ не лишён недостатков, связанных с тем, что такое сложное, многосоставное по своей природе явление, как межэтническое взаимодействие и комплекс связанных с ним позитивных и негативных последствий, не может быть адекватно отражено и проанализировано с помощью «простых» индикаторов и требует построения сложносоставных индексов, в которых оно может быть операционализировано лишь через агрегацию отдельных показателей посредством методологически выверенных процедур [24]. ИЭМ не учитывает таких аспектов, как соотношение доли титульных и нетитульных этносов, доминирование в различных регионах этнического большинства или меньшинства государства в целом, разница в интенсивности межэтнического взаимодействия между городским и сельским населением, языковой и религиозный аспекты гетерогенности населения, а также степень социокультурной дистанции между различными этносами, т. е. не проводится различие между действительно важными и малозначимыми расколами [10]. По этой причине различными авторами были предложены различные модификации данного индекса, а также дополнительные показатели, призванные уточнить вклад отдельных факторов в общую этническую гетерогенность.

Я. З. Гарипов предложил ввести в ИЭМ коэффициент, учитывающий долю городского населения региона [6], С. В. Рязанцев, И. Н. Тикунова, С. А. Тимонин — коэффициент, учитывающий степень владения языком большинства населения [23]. Н. К. Терениной было предложено рассчитывать ИЭМ отдельно для городского и сельского населения [29]. По этой аналогии можно также рассчитывать ИЭМ для других категорий населения, характеризующихся более тесными контактами друг с другом, чем с другими категориями — мигрантов, лиц с различным уровнем образования, до-

хода, возрастом, социальным статусом и т. д. Также Н. К. Терениной для оценки двухкомпонентных этноконтактных зон (ЭКЗ) как частного случая многокомпонентных контактных зон предложен индекс этнической контактности (ИЭК), рассчитываемый как произведение долей обоих этносов в общей численности населения, умноженное на 2 и на поправочный коэффициент «межэтнического расстояния» (если этот фактор включается в расчёты) [29]. Предложенная ей классификация по степени выраженности включает ярко выраженные ЭКЗ ($\text{ИЭК} > 0,4$), средне выраженные ($0,2-0,4$), переходные к средне выраженным ($0,15-0,2$), слабо выраженные ($0,1-0,15$), наименее выраженные ($> 0,1$) [8; 29].

Важные аспекты этнической структуры отображают индексы поляризации, позволяющие измерить степень отклонения распределения долей этнических групп от биполярного (50/50) [10], а также индекс этнической энтропии, при расчете которого более значимую роль в оценке этнической неоднородности, в отличие от ИЭМ, играют не многочисленные, а малочисленные группы [3; 11; 15]. Также нужно отметить работу, где представлен обзор способов картографирования этнической гетерогенности [9].

Одним из наиболее сложных для учёта факторов является степень социокультурной дистанции между этносами. Для её установления предлагается широкий набор величин, определяемых как формализованными, так и экспертными методами. В качестве примера первых можно привести показатели межэтнической брачности [25], степени близости языков [39], степени генетической близости [38], в качестве примера вторых — коэффициенты «культурной близости» в индексах Гринберга [10], периферийного этнолингвистического разнообразия [40] и др., рассчитываемые между всеми парами этносов, либо только между доминирующим и всеми прочими этносами.

Материалы и методы исследования. Источником информации о численности и этнической структуре населения являются данные переписей населения Национального статистического комитета Белоруссии¹, об объёме промышленного производства по регионам — статистический сборник «Регионы Республики Беларусь»². На уровне административных районов доступны данные о численности двадцати крупнейших национальностей. Для оценки этнической мозаичности районов и г. Минска применялся индекс этнической мозаичности Б. М. Эккеля. Для оценки двухкомпонентных этнических систем использовался индекс этнической контактности. Расчёты показателей пространственной автокорреляции — глобального и локального индексов Морана, проведение кластеризации районов по этнической структуре осуществлялись в среде ГИС GeoDa.

Глобальный индекс Морана (Moran's I, MI) аналогичен коэффициенту линейной корреляции Пирсона, однако учитывает эффект соседства. В его основе лежит расчёт корреляции между числовой характеристикой районов и её пространственным лагом — средневзвешенным значением этой характеристики в соседних районах. Глобальный индекс Морана позволяет определить, имеется ли пространственная закономерности в распределении определённой величины или она распределена в пространстве

¹ Итоговые данные переписей населения Республики Беларусь. [Электронный ресурс]: URL: <https://census.belstat.gov.by/>.

² Регионы Республики Беларусь. Основные социально-экономические показатели областей, городов и районов: стат. сборник. В 2-х т. Т. 2 / Нац. стат. к-т РБ. Минск, 2023. 584 с. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/7ee/zsdguwjd5z1qzndz0s115ibke6cn7mxd.pdf>.

случайно, а также тесноту и направление пространственной взаимосвязи. Важным фактором, в значительной степени влияющим на результат расчётов, является определение критерия соседства, определяющего совокупность объектов, по которым рассчитывается пространственный лаг. В качестве соседей может быть выбрано: определённое количество объектов, ближайших к данному; все объекты на определённом расстоянии от данного; смежные объекты, т. е. все, имеющие общие границы в виде общих граней (правило ладьи), общих точек (правило слона) или и граней, и точек (правило ферзя); соседи по графу, определение которых основано на построении триангуляции Делоне для точек исходных данных и при необходимости последующей фильтрации с удалением из неё рёбер, не удовлетворяющих определённому критерию (соседи по сфере влияния, по графу Гэбриэла, относительное соседство и др.). Могут использоваться и другие, в т. ч. комплексные критерии определения соседства, учитывающие не только пространственные, но и атрибутивные характеристики объектов. Нами для расчёта пространственного лага учитывались районы, являющиеся соседями первого и второго порядков, определённые по правилу ферзя.

Графическим представлением пространственных закономерностей, выраженных глобальным индексом Морана, является диаграмма рассеяния Морана, в которой по оси абсцисс откладываются стандартизированные значения исследуемого показателя, а по оси ординат — значение его пространственного лага. Средние по обеим осям значения отмечены перпендикулярными к осям прямыми линиями, разделяющими область точек на 4 квадранта — верхний правый (High–High, HH), где располагаются точки, соответствующие объектам с высоким (выше среднего) значением показателя, окружённым соседями с также высокими показателями, нижний правый (Low–Low, LL) с точками, соответствующими объектам с низким (ниже среднего) значением показателя, окружённым соседями с также низкими значениями показателей, верхний левый (Low–High, LH) с точками, соответствующими объектам с низким значением показателя, окружённым объектами с высоким значением показателя, нижний правый (High–Low, HL) с точками, соответствующими объектам с высоким значением показателя, окружённым объектами с низким значением показателя. Сплошной линией на графике показана линейная регрессия показателей признака и его пространственного лага. Наклон линии регрессии соответствует значению глобального индекса Морана. Индекс может принимать значения от -1 до $+1$, увеличение его модуля говорит об увеличении пространственной автокорреляции объектов, положительные значения свидетельствуют об увеличении вероятности того, что соседствующие друг с другом районы будут иметь схожие значения показателя (высокие или низкие), т. е. образуются пространственные кластеры, отрицательные значения говорят об увеличении вероятности того, что соседствующие друг с другом районы будут иметь существенно различающиеся значения показателя.

Глобальный индекс Морана даёт только одну статистику для всей совокупности регионов. Для определения статистически достоверной связи значения исследуемого показателя каждого конкретного региона со значениями его пространственного лага вычисляются локальные индексы Морана (LISA). Они позволяют выявлять локальные пространственные кластеры регионов с высокими и низкими значениями при-

знака, а также пространственные выбросы — регионы, в которых есть статистическое ожидание пространственной автокорреляции высоких показателей явления, но в реальности они не наблюдаются, и районы, в которых есть статистическое ожидание пространственной автокорреляции низких показателей явления, но в реальности они не наблюдаются [20]. Индексы Морана для выявления пространственных закономерностей (кластеров и выбросов) в распределении национальностей по территории Российской Федерации были рассчитаны С. А. Тимониным [30].

Результаты и их обсуждение. В Белоруссии четыре крупнейшие национальности (белорусы, русские, поляки, украинцы) в 2019 г. составляли 97,2 % населения (с 2009 г. этот показатель увеличился в целом на 0,4 %, а в г. Минске, концентрирующем 21 % населения страны — на 5,4 %). Минимальное значение данного показателя в Солигорском районе — 94,3 % (за счёт самой высокой доли населения, не указавшего национальность — 5,2 %). Занимающие 5 и 6 места по численности евреи и армяне составляют соответственно 0,15 и 0,10 % от численности населения, не достигая ни в одном из районов величины 0,5 %. Из других национальностей данную величину превышают лишь татары (в Ивьевском районе — 1,9 %) и литовцы (в Островецком районе — 2,1 % и Вороновском районе — 1,7 %). Таким образом, значение показателей этнической неоднородности на всей территории Белоруссии почти полностью определяются только четырьмя национальностями. Во всех регионах большинство населения составляют белорусы, за исключением Вороновского района Гродненской области, где доля поляков составляет 76,7 %, и Щучинского района, где белорусы составляют 50 % населения.

Наиболее неравномерно по регионам распределены поляки (табл. 1), наиболее равномерно — белорусы, которые во всех регионах, кроме Гродненской области, составляют более 80 % населения. Доля русских выше всего в Витебской области, украинцев — в Брестской, белорусов — в Могилёвской.

Таблица 1

Распределение основных национальностей по Белоруссии и её регионам, %

Table 1

Distribution of main nationalities in Belarus and its regions, %

Регион	Белорусы			Русские			Поляки			Украинцы		
	p^1	m	V	p	m	V	p	m	V	p	m	V
Брестская область	86,9	89,3	5,1	7,3	5,3	47,8	1,1	1,1	116,1	2,8	2,6	70,9
Витебская область	82,3	87,3	7,0	12,2	8,1	45,7	0,9	1,4	244,1	1,6	1,2	35,7
Гомельская область	87,2	90,9	3,4	7,8	5,5	37,3	0,2	0,2	86,5	1,8	1,5	35,1
Гродненская область	69,3	72,0	24,2	6,4	4,8	35,9	21,7	20,1	86,3	1,0	0,9	35,6
г. Минск	86,9	—	—	7,3	—	—	1,0	—	—	1,7	—	—
Минская область	88,5	90,1	4,1	5,9	5,0	33,0	1,1	1,4	187,3	1,4	1,2	34,2
Могилёвская область	89,4	91,6	2,9	6,1	5,2	35,4	0,2	0,1	58,3	1,2	0,9	37,5
Белоруссия	84,9	87,3	11,4	7,5	5,7	45,9	3,1	3,6	269,0	1,7	1,4	69,8

Примечание: ¹ — p — доля по региону в целом; m — среднее значение по районам; V — коэффициент вариации.

В целом Белоруссию по значению ИЭМ можно отнести к средне выраженным этноконтактным зонам (табл. 2). Наиболее высокое значение, в 1,8 раза выше, чем по республике, характерно для Гродненской области, которая является единственной, которую можно отнести к ярко выраженным ЭКЗ, наиболее низкое — для Могилёвской области, обнаруживающей тенденцию к переходу к типу слабо выраженной ЭКЗ. В целом в 2019 г. значение ИЭМ несколько понизилось по сравнению с 2009 г. в основном за счёт г. Минска, где за данный период оно снизилось в 1,5 раза. Также небольшое снижение зафиксировано для Гродненской и Могилёвской областей, в Минской области оно осталось на прежнем уровне, для остальных регионов несколько повысилось. ИЭМ для городского населения во всех регионах выше, чем для сельского, однако их динамика по республике в целом противоположна — уменьшается для городского населения и увеличивается для сельского.

Таблица 2

Характеристики этнической неоднородности Белоруссии и её регионов

Table 2

Characteristics of ethnic heterogeneity of Belarus and its regions

Регион	ИЭМ _{общ} ¹		ИЭМ _{гор}		ИЭМ _{сел}		ИЭК _{БР}		ИЭК _{БП}	
	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019	2009	2019
Брестская область	0,220	0,238	0,250	0,261	0,160	0,180	0,113	0,126	0,022	0,019
Витебская область	0,265	0,307	0,289	0,329	0,195	0,229	0,173	0,200	0,015	0,014
Гомельская область	0,215	0,233	0,243	0,249	0,136	0,175	0,136	0,137	0,002	0,003
Гродненская область	0,502	0,482	0,509	0,482	0,479	0,479	0,109	0,087	0,287	0,297
г. Минск	0,361	0,240	0,361	0,240	—	—	0,159	0,127	0,012	0,017
Минская область	0,212	0,212	0,237	0,222	0,179	0,200	0,126	0,104	0,022	0,019
Могилёвская область	0,207	0,198	0,228	0,207	0,138	0,162	0,139	0,109	0,003	0,004
Белоруссия	0,291	0,273	0,313	0,282	0,222	0,238	0,138	0,128	0,052	0,052

Примечание: ¹ — ИЭМ_{общ} — индекс этнической мозаичности для всего населения; ИЭМ_{гор} — индекс этнической мозаичности для городского населения; ИЭМ_{сел} — индекс этнической мозаичности для сельского населения; ИЭК_{БР} — индекс белорусско-русской этнической контактности; ИЭК_{БП} — индекс белорусско-польской этнической контактности.

Можно выделить две двухкомпонентные этноконтактные зоны — белорусско-русскую (на всей территории, кроме Гродненской области; слабо выраженную) и белорусско-польскую (на территории только Гродненской области; средне выраженную). Первая имеет отчётливую тенденцию к снижению степени выраженности, проявляющуюся в уменьшении значения ИЭК с 2009 г., за исключением Витебской и Брестской областей, где она незначительно увеличивается, степень выраженности второй возрастает (см. табл. 2).

Распределение ИЭМ по районам и г. Минску показано на рисунке 1. По сравнению с 2009 г. наблюдается тенденция к уменьшению разброса данного показателя по районам — во всех районах, где значение ИЭМ в 2009 г. превышало 0,4, в 2019 г. оно уменьшилось, а из 72 районов, где ИЭМ в 2009 г. был ниже 0,2, лишь в 7 не произо-

шло увеличение его значения. Коэффициент вариации ИЭМ по районам и г. Минску снизился с 57,0 до 48,9 %, максимальное значение (Лидский район) снизилось с 0,603 до 0,594, минимальное значение (Столинский район) увеличилась с 0,053 до 0,081, среднее по районам значение увеличилось с 0,199 до 0,213. Ареал наиболее высоких значений ИЭМ охватывает западную и северо-западную часть страны, района с наименее низкими значениями сконцентрированы в центральной части юга Белоруссии.

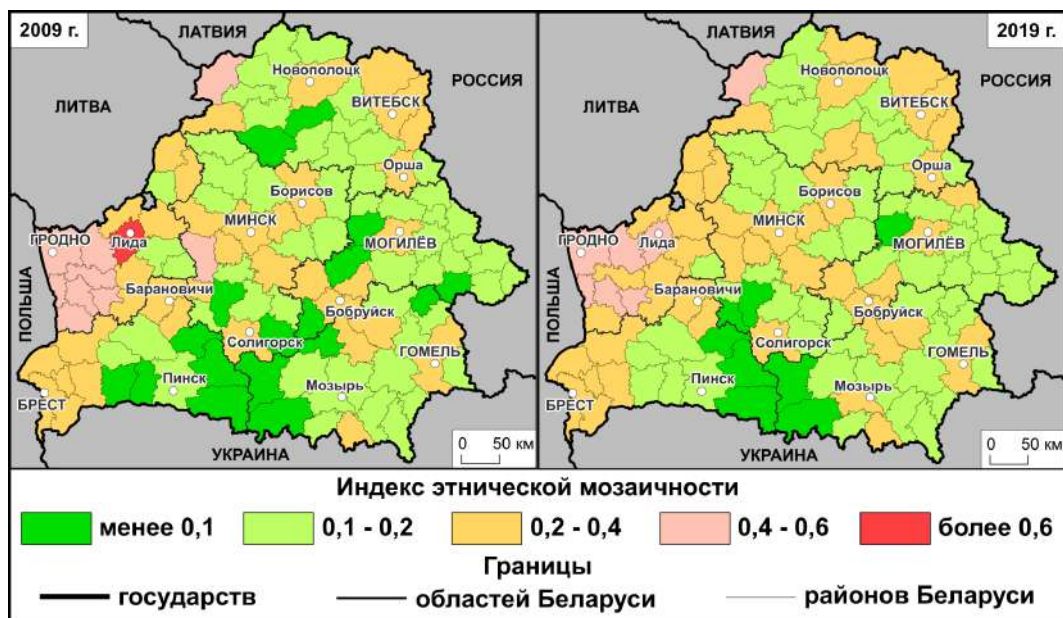


Рис. 1. Индекс этнической мозаичности в 2009 и 2019 гг.

Fig. 1. Ethnic fractionalization index in 2009 and 2019

Исследователями отмечается, что при картографическом анализе ИЭМ желательно дополнительно отображать данные о соотношении долей различных народов, чтобы определить, какие из них являются в большей степени ответственными за высокие или низкие значения ИЭМ [16; 29]. При небольшом числе картографируемых территориальных единиц эти данные могут быть показаны способом картодиаграмм [22], при значительном их количестве — с помощью применения различных цветовых палитр для отображения способом картограмм величины ИЭМ в регионах с доминированием различных этносов [16]. Поскольку почти во всех регионах Белоруссии доминируют белорусы, то величина ИЭМ определяется в первую очередь долей второго по численности этноса. С учётом этого обстоятельства нами была составлена карта, отражающая одновременно значение ИЭМ и данные об этнической структуре, позволяющие для каждого района определить ранг численности трёх крупнейших национальностей (рис. 2).

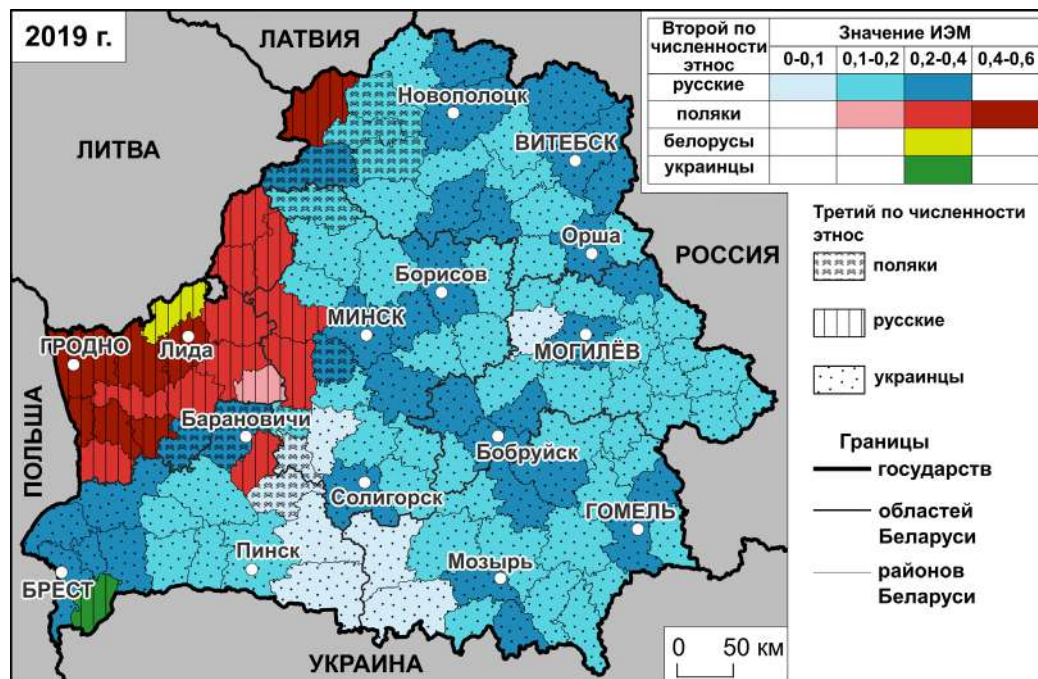


Рис. 2. Распространение крупнейших национальностей и индекс этнической мозаичности, 2019 г.

Fig. 2. Distribution of the largest nationalities and ethnic fractionalization index, 2019

Расчёт ИЭМ отдельно для городского и сельского населения позволяет учесть то обстоятельство, что более тесные этнические контакты происходят в городских поселениях, что повышает информативность результатов исследования [29]. В 92 районах значение ИЭМ для сельского населения района превышает его значение для городского населения, в 26 районах наоборот. Особенно отчётливо эта закономерность проявляется в районах, где вторым по численности этносом являются русские. Из общего количества таких районов в 2019 г. в 29 районах для городского населения и только в 11 для сельского населения значение ИЭМ составляет менее 0,1. В районах же, где вторым по численности этносом являются поляки, наблюдается большее сходство в значениях ИЭМ для городского и сельского населения и более низкие темпы снижения данного показателя с 2009 г. (рис. 3, 4).

Расчёт индексов этнической контактности позволил оценить пространственно-временные закономерности белорусско-русской и белорусско-польской этнической контактности в целом и отдельно среди городского и сельского населения (рис. 5, 6). Для 57 % районов индекс белорусско-русской контактности составляет менее 0,1, с 2009 г. число таких районов увеличилось на 4. Число регионов (районы и г. Минск) с более высоким значением ИЭК, напротив, уменьшилось: со значениями ИЭК в диапазоне 0,2–0,4 с 4 до 2, в диапазоне 0,15–0,2 с 15 до 10. Для городского

населения регионов страны за исключением наиболее северных районов значение данного индекса заметно выше.

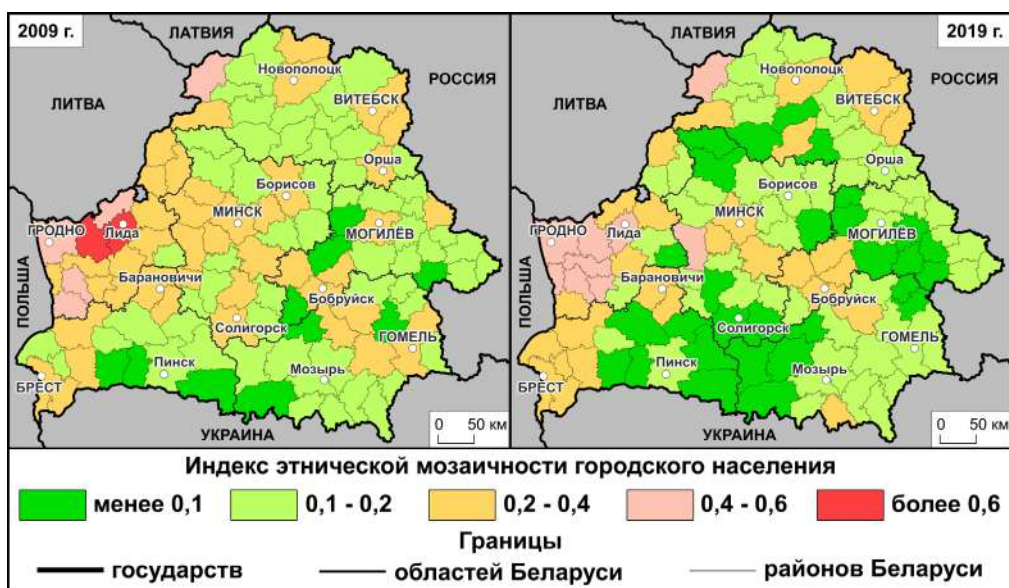


Рис. 3. Индекс этнической мозаичности городского населения в 2009 и 2019 гг.

Fig. 3. Ethnic fractionalization index of urban population in 2009 and 2019

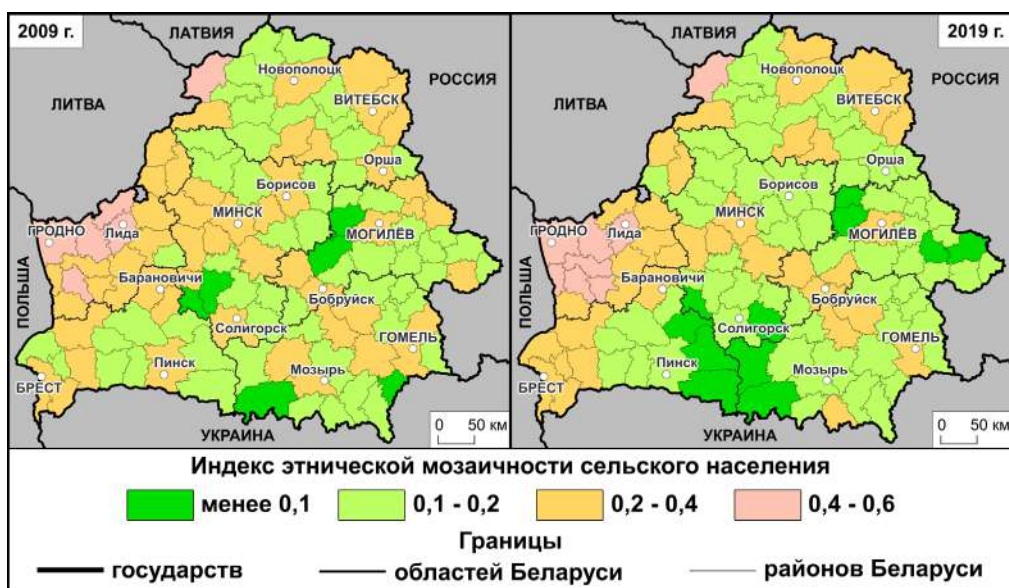


Рис. 4. Индекс этнической мозаичности сельского населения в 2009 и 2019 гг.

Fig. 4. Ethnic fractionalization index of rural population in 2009 and 2019

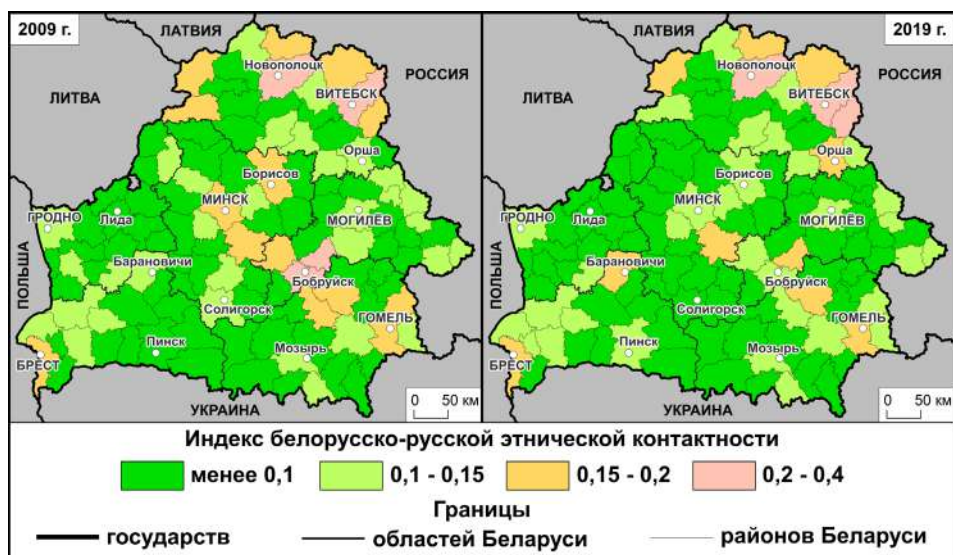


Рис. 5. Индекс белорусско-русской этнической контактности в 2009 и 2019 гг.

Fig. 5. Index of Belarusian-Russian ethnic contact in 2009 and 2019

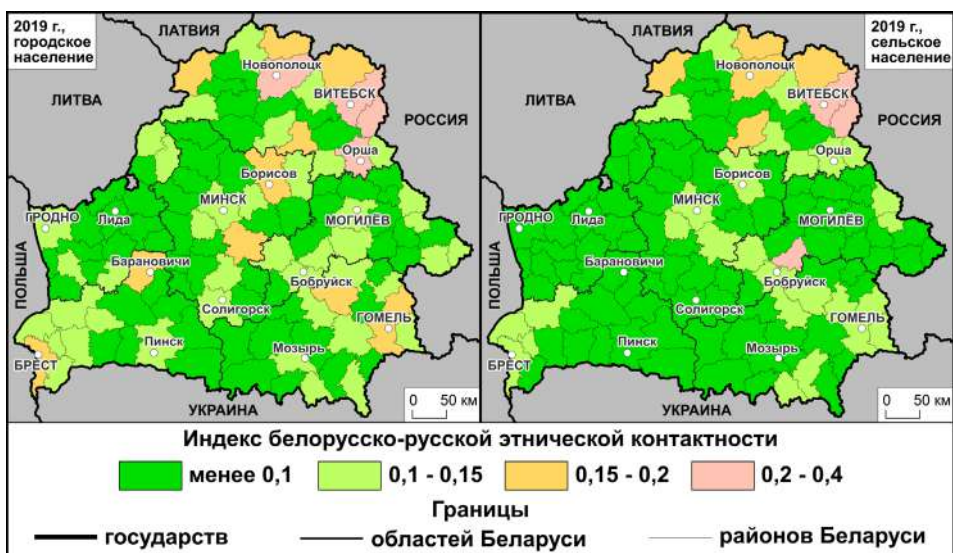


Рис. 6. Индекс белорусско-русской этнической контактности для городского и сельского населения, 2019 г.

Fig. 6. Index of Belarusian-Russian ethnic contact of urban and rural population, 2019

Для индекса белорусско-польской контактности (рис. 7, 8), значение которого в 2019 г. превышает 0,1 лишь в 17 районах западной части Белоруссии, характерны

значительно меньшие величины изменения с 2009 г. В 11 из этих 17 районов значение индекса превышает 0,2, в ряде районов значение ИЭК для сельского населения существенно превышает его значение для городского.

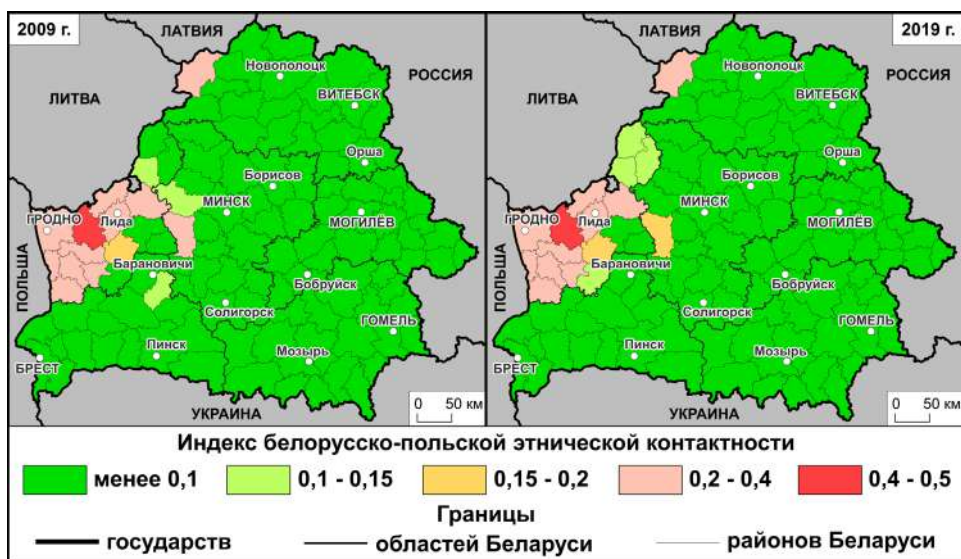


Рис. 7. Индекс белорусско-польской этнической контактности в 2009 и 2019 гг.

Fig. 7. Index of Belarusian-Polish ethnic contact in 2009 and 2019

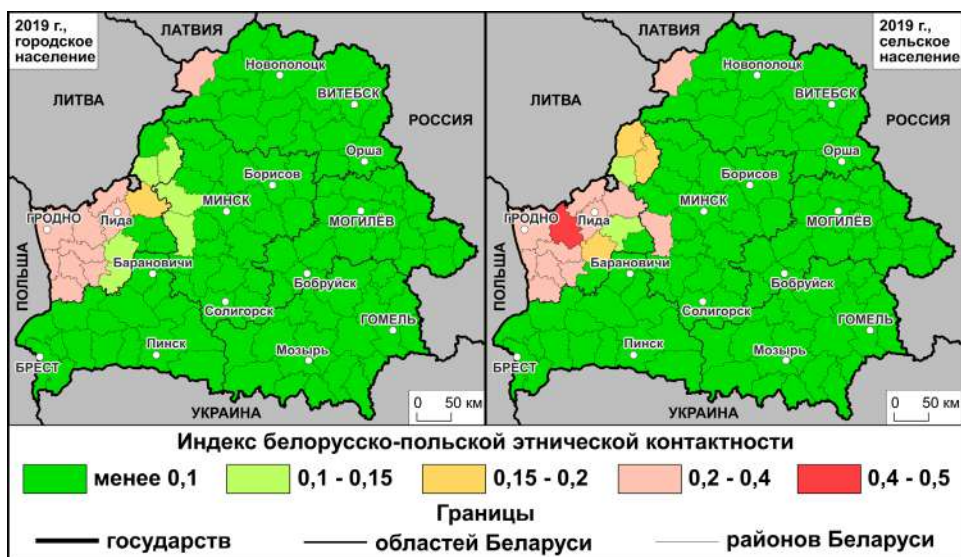


Рис. 8. Индекс белорусско-польской этнической контактности городского и сельского населения, 2019 г.

Fig. 8. Index of Belarusian-Polish ethnic contact of urban and rural population, 2019

Индекс белорусско-украинской контактности в диапазоне 0,1–0,15 наблюдается только в двух районах на юго-западе Брестской области — Каменецком и Малоритском, больше ни для одной пары народов индекс этнической контактности ни в одном районе не превышает 0,1.

ИЭМ был рассчитан также отдельно для населения различных групп возрастов по трудоспособности (рис. 9). Результаты расчётов с определёнными допущениями можно интерпретировать как многолетний тренд динамики данного показателя и прогноз его будущего значения. Снижение значения ИЭМ от населения старше трудоспособного возраста к населению моложе трудоспособного возраста зафиксировано во всех районах, кроме Вороновского (рис. 9з). Более заметно он снизился в центральных и юго-восточных районах, меньшие темпы характерны для районов на западе страны.

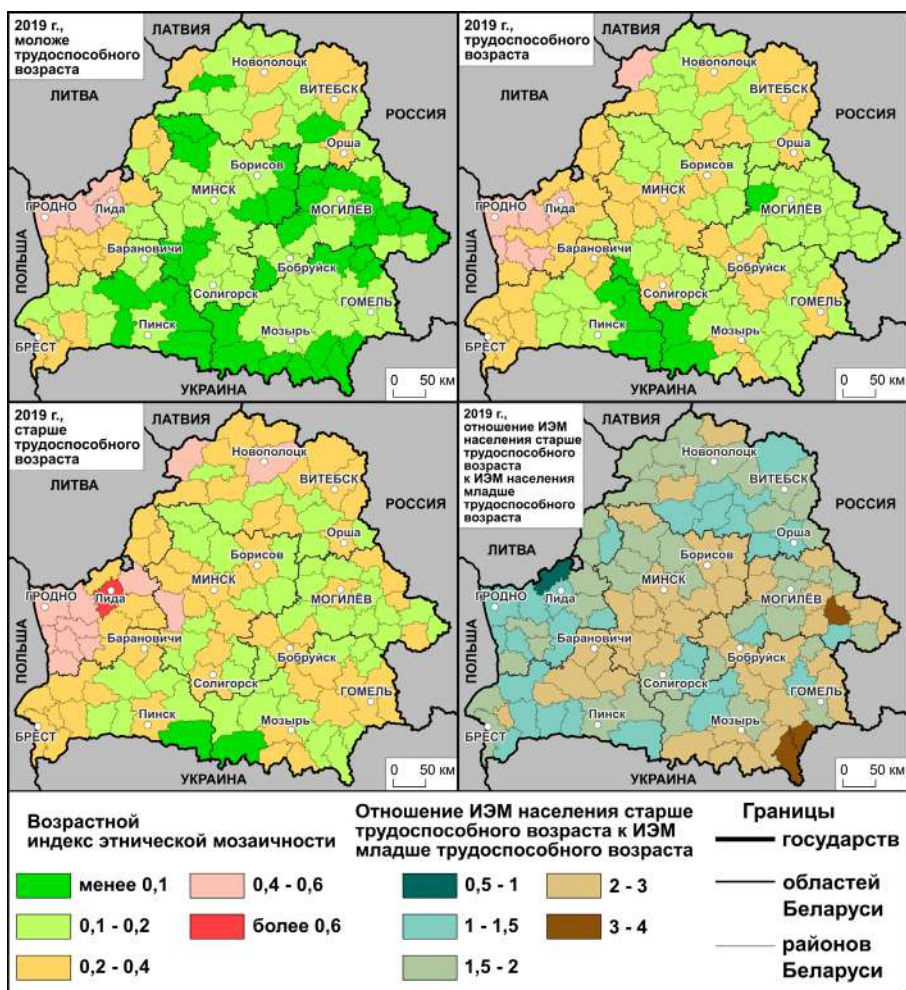


Рис. 9. Индексы этнической мозаичности населения по возрастам и их соотношение, 2019 г.

Fig. 9. Ethnic mosaic indices of the population by age and their ratio, 2019

Индекс белорусско-русской контактности для населения моложе трудоспособного возраста по сравнению с населением старше трудоспособного возраста резко уменьшается по всей республике, в 92,4 % районов его значение менее 0,1 (рис. 10). Незначительно увеличивается он лишь в Островецком районе, что связано с притоком рабочей силы для строительства и эксплуатации Белорусской АЭС (для населения в трудоспособном возрасте индекс вырос на большую величину).

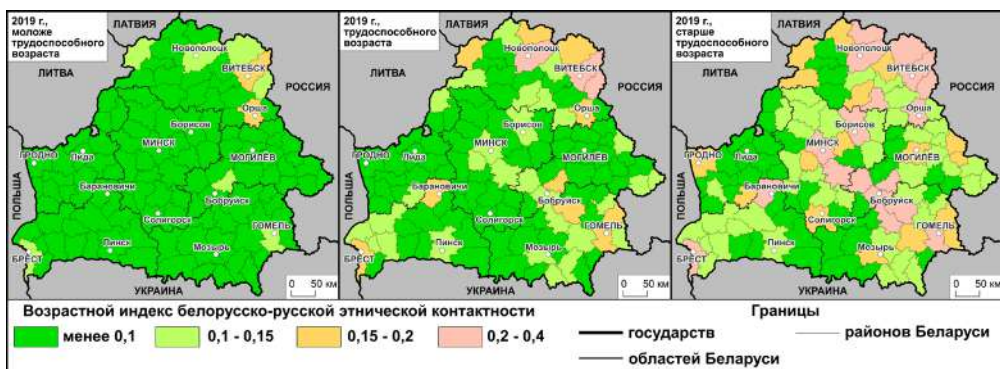


Рис. 10. Индексы белорусско-русской этнической контактности по возрастам

Fig. 10. Indices of Belarusian-Russian ethnic contact by age

Индекс белорусско-польской контактности, хоть и имеет тенденцию к снижению, однако его темпы заметно ниже (рис. 11). Кроме того, зафиксировано его увеличение в ряде районов Гродненской области — ареала традиционного расселения поляков: последовательно от возраста старше трудоспособного к моложе трудоспособному он растёт в Гродненском, Сморгонском, Слонимском и Вороновском районах, величина роста для населения в трудоспособном возрасте выше, чем в возрасте моложе трудоспособного в Лидском и Щучинском районах.



Рис. 11. Индексы белорусско-польской этнической контактности по возрастам

Fig. 11. Indices of Belarusian-Polish ethnic contact by age

Результаты картографирования ИЭМ и ИЭК для всего населения, а также для различных групп населения по возрасту и типу местности говорят о выраженной тенденции к снижению этнического разнообразия Белоруссии, увеличению этнической однородности, в особенности в районах белорусско-русской контактности. Главным фактором, обуславливающим такую этническую динамику, исследователи называют не процессы естественного или механического движения населения, а изменение этнической идентичности населения в пользу титульного этноса — белорусского. Это явление для Белоруссии целесообразно рассматривать в контексте более общей закономерности, проявляющейся в странах и регионах постсоветского пространства с близкими этнокультурными особенностями населения — смены идентичности в пользу титульной. Иллюстрацией описываемого феномена в Белоруссии являются данные о снижении численности населения отдельных национальностей в 1989–2019 гг. (табл. 3).

Таблица 3

Динамика численности в Белоруссии отдельных национальностей в 1989–2019 гг.

Table 3

Dynamics of the number of individual nationalities in Belarus in 1989–2019

Националь- ность	1989		1999		2009		2019	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
белорусы	7904623	100	8159073	103,2	7957252	100,7	7990719	101,1
русские	1342099	100	1141731	85,1	785084	58,5	706992	52,7
поляки	417720	100	395 712	94,7	294 549	70,5	287 693	68,9
украинцы	291008	100	237014	81,4	158723	54,5	159656	54,9
молдаване	4964	100	4 267	86,0	3 465	69,8	2 407	48,5
чуваш	3323	100	2242	67,5	1 277	38,4	664	20,0
башкиры	1252	100	1091	87,1	607	48,5	339	27,1
удмурты	1205	100	н. д.	н. д.	481	39,9	< 327	< 27,1
мордва	2620	100	1677	64,0	877	33,5	426	16,3

Численность русских в Белоруссии уменьшилась в 1989–2019 гг. почти наполовину, тогда как уменьшения численности белорусов не зафиксировано, а за период 2009–2019 гг. она даже возросла. В условиях отрицательного естественного прироста, отсутствия существенных различий в показателях естественного движения населения у белорусов и русских, отсутствия масштабных миграционных потоков этнических белорусов в этот период такие показатели могут быть объяснены сменой этнической идентичности русских и украинцев в пользу белорусов. Для поляков ассимиляционные процессы характерны в меньшей степени, и темпы снижения их численности оказались наиболее низкими.

Особенно интенсивное снижение численности зафиксировано для титульных народов национальных республик России. В советское время они не ощущали необходимости в трансформации этнической идентичности, т. к. на всей территории СССР все его народы являлись домашними, однако, оказавшись в новых независимых государствах, многие их представители желают отождествлять себя «коренными»

членами общества, в котором проживают длительное время, особенно в смешанных семьях, утратив в значительной степени связи со своей национальной культурой.

Для выявления пространственной автокорреляции распределения основных национальностей по районам Белоруссии (показателей их доли в общей численности населения) были рассчитаны глобальные индексы Морана и созданы диаграммы рассеяния (рис. 12).

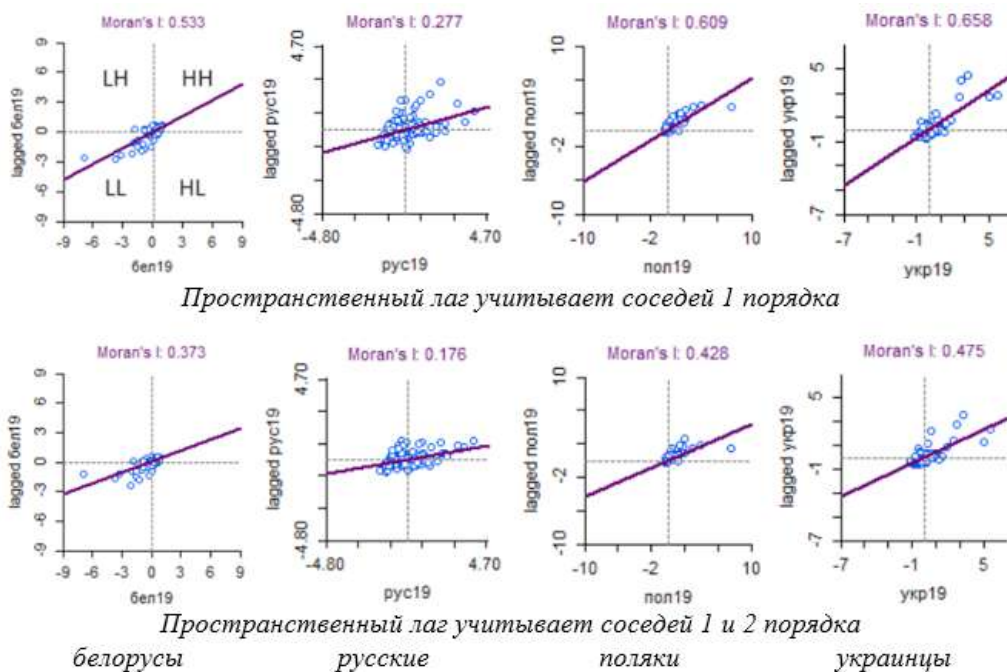


Рис. 12. Диаграммы рассеяния Морана, отражающие пространственную автокорреляцию показателя доли отдельных этносов в общей численности населения районов

Fig. 12. Moran scattering diagrams reflecting the spatial autocorrelation of the share of certain ethnic groups in the total population of the districts

Индексы Морана были рассчитаны двумя способами — когда пространственный лаг рассчитывался для соседей (смежных районов) 1 порядка и для соседей 1 и 2 порядка. Для всех включённых в исследование национальностей отмечена положительная автокорреляция, причём индекс МІ во всех случаях показывал более высокие значения в случае учёта для расчёта пространственного лага соседей только 1 порядка. Наиболее высокое значение МІ наблюдается для украинцев и поляков, для которых, таким образом, характерен высокий уровень пространственной кластеризации в первую очередь повышенных значений их долей в общей численности населения (квадрант НН на диаграммах).

Наиболее низкое значение МІ наблюдается для русских, что говорит о том, что в их распределении большее значение имеют непространственные факторы. Так, на-

блюдается умеренная корреляция между долей русских и общей численностью населения в регионе: коэффициент линейной корреляции Пирсона $r = 0,28$ ($p < 0,01$), коэффициент ранговой корреляции Спирмена $R = 0,37$ ($p < 0,1$), а также между долей русских и объёмом промышленного производства: $r = 0,38$ ($p < 0,01$), $R = 0,40$ ($p < 0,1$). Для белорусов индекс Морана также имеет повышенное значение, связанное в первую очередь с пространственной кластеризацией районов с пониженной долей белорусского населения (квадрант LL).

Региональные закономерности пространственной автокорреляции долей основных национальностей в численности населения районов были выявлены с помощью локального индекса Морана (LISA). Как и в случае с глобальным индексом, они были определены отдельно с учётом соседей 1 порядка и соседей 1 и 2 порядков. При втором подходе для всех рассмотренных национальностей в состав локальных кластеров статистически значимой автокорреляции на уровне $p < 0,05$ вошло большее количество районов, чем при первом (рис. 13–16). Для единообразного расчёта показателей соседства данные для г. Минска были объединены с данными для Минского района.

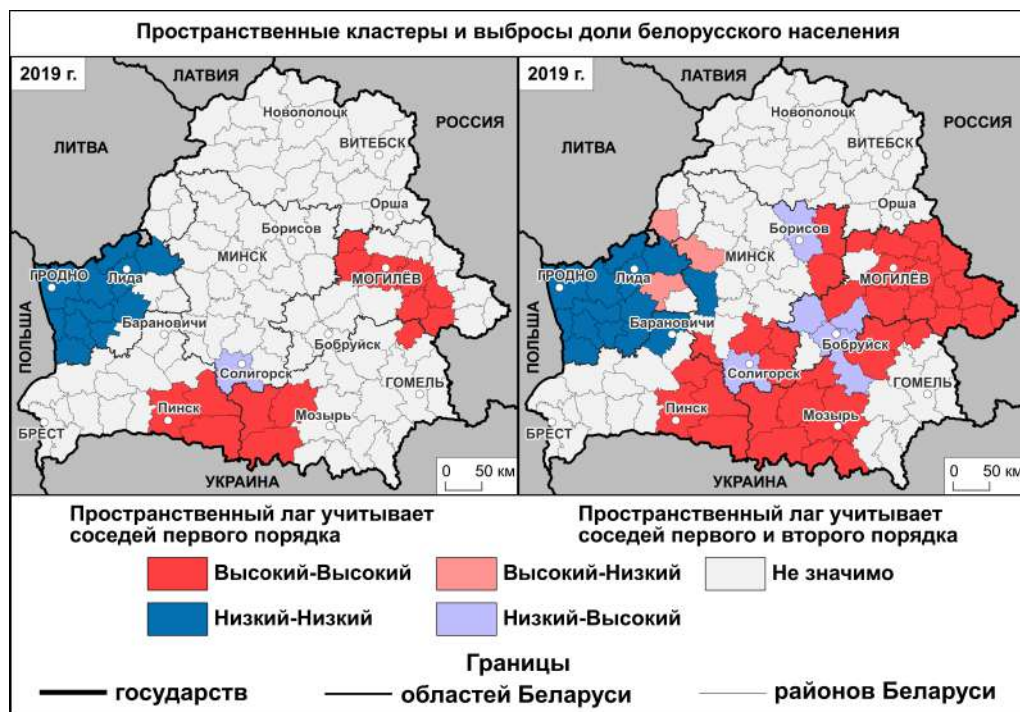


Рис. 13. Пространственные кластеры доли белорусского населения, 2019 г.

Fig. 13. Spatial clusters of the share of the Belarusian population, 2019

По доле белорусов в состав кластера районов с относительно низким значением, окружённых районами первых двух порядков также с относительно низкими значениями (Низкий–Низкий, LL), вошло 14 районов в западной части Белоруссии, а в состав

кластера районов с относительно высоким значением, окружённых соседями с также относительно высокими значениями (Высокий–Высокий, HH) — 37 районов на юге и востоке страны (см. рис. 13). К выбросам (районам со значением доли белорусов, не соответствующим статистическому ожиданию пространственной автокорреляции) относится 9 районов — 3 района (Новогрудский, Ошмянский и Воложинский) с относительно высоким значением доли белорусов, окружённых соседями с относительно низким значением (Высокий–Низкий, HL) и 6 районов с относительно низким значением, окружённых районами с относительно высоким значением (Низкий–Высокий, LH).

В кластер относительно высоких значений доли русских (HH) вошли преимущественно районы севера и северо-востока Витебской области, имеющие приграничное с Россией положение и отделённые от остальной территории Белоруссии районами, входящими в кластер LH (см. рис. 14). Кроме них, в кластер HH входит Толочинский район на юго-востоке Витебской области. Крупный массив районов со статистически значимой пространственной автокорреляцией доли русских в центральной и южной частях Белоруссии включает преимущественно районы, входящие в кластер LL (18 районов), среди которых имеется 5 районов с крупными промышленными райцентрами (Мозырский, Солигорский, Пинский, Барановичский, Дзержинский), относящихся к кластеру HL.

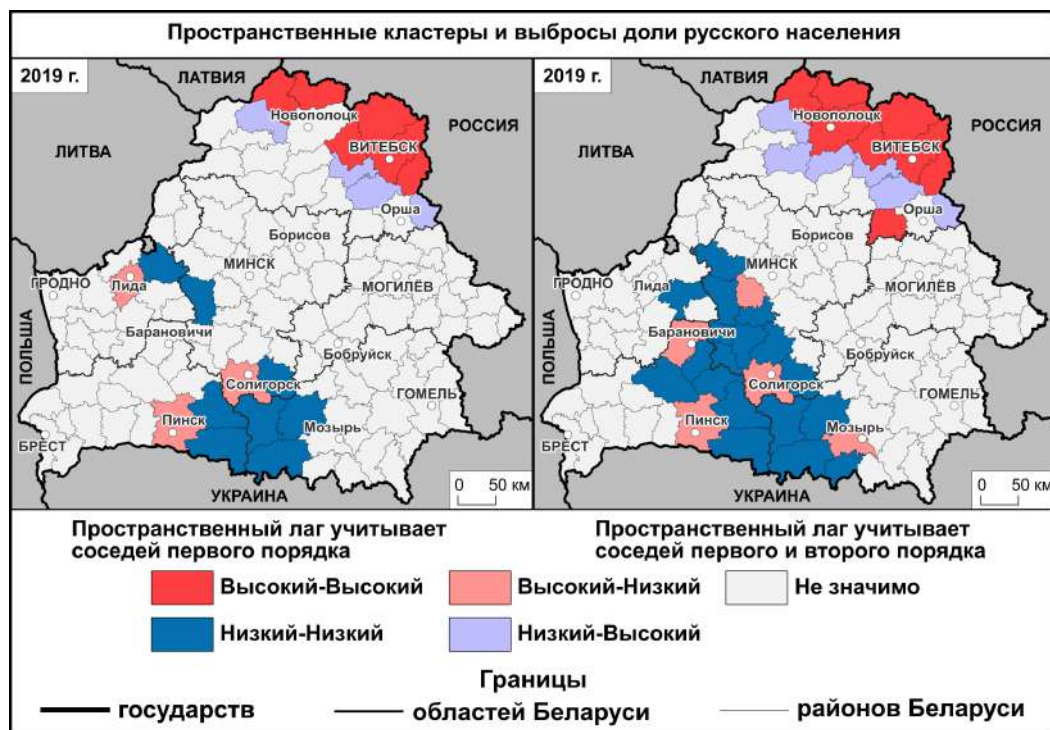


Рис. 14. Пространственные кластеры и выбросы доли русского населения, 2019 г.

Fig. 14. Spatial clusters of the share of the Russian population, 2019

Наибольшая степень пространственной кластеризации наблюдается у поляков, более половины районов страны соседствуют с районами со сходным показателем их доли в общей численности населения (см. рис. 15), причём кластер НН по доле поляков в целом совпадает с кластером LL по доле белорусов. По доле украинцев кластер НН занимает крайний юго-запад страны, а кластер LL состоит из двух разобщённых ареалов на западе и востоке. Островецкий район в силу увеличения в нём доли украинцев с 0,9 до 1,5 % вследствие притока рабочей силы, связанного с Белорусской АЭС, сформировал статистически значимый кластер HL (см. рис. 16).

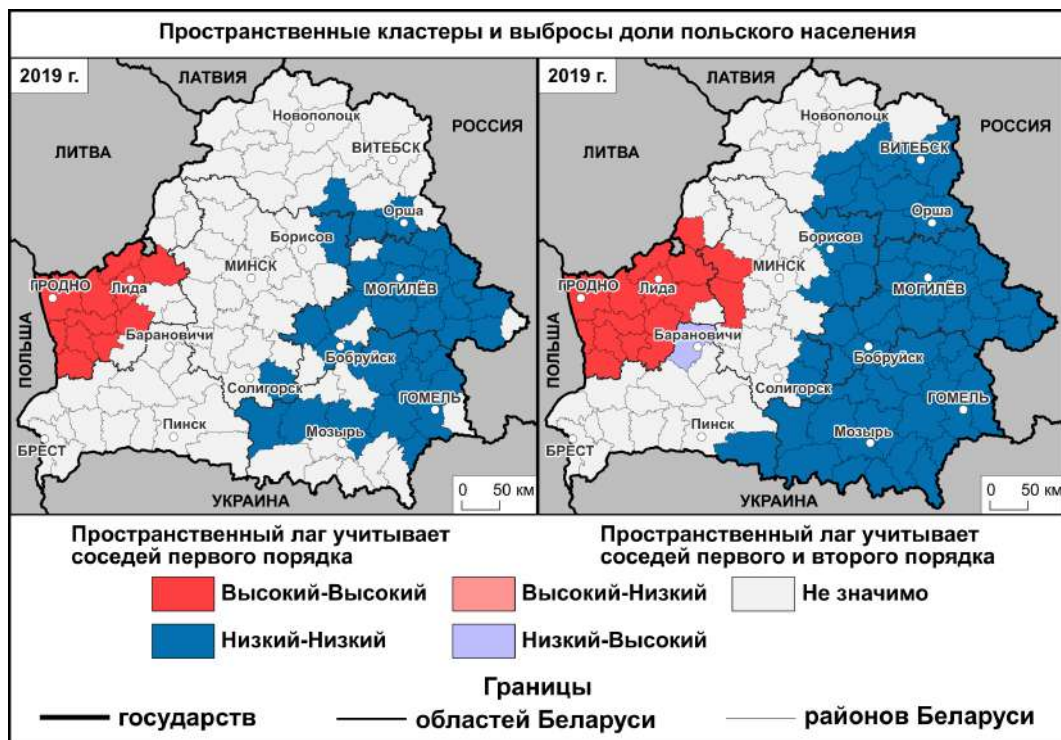


Рис. 15. Пространственные кластеры и выбросы доли польского населения, 2019 г.

Fig. 15. Spatial clusters of the share of the Polish population, 2019

Для группировки районов по этнической структуре был проведён кластерный анализ на основе данных о доле населения белорусов, русских, поляков и украинцев в общей численности населения районов в 2019 г. Кластеризация была проведена с помощью двух основанных на различных принципах методов — метода Уорда и метода k-средних.

Метод Уорда относится к агломеративным методам иерархической кластеризации, когда изначально каждый объект рассматривается как отдельный кластер, а затем постепенно наиболее близкие кластеры объединяются в более крупные. Расстояние между кластерами равно приросту суммы квадратов расстояний от точек до

центроидов кластеров при объединении этих кластеров. Этот метод стремится минимизировать внутрикластерную дисперсию. Достоинством иерархической кластеризации состоит в том, что она создаёт структурированное множество, которое является более информативным, чем неструктурированное множество кластеров.

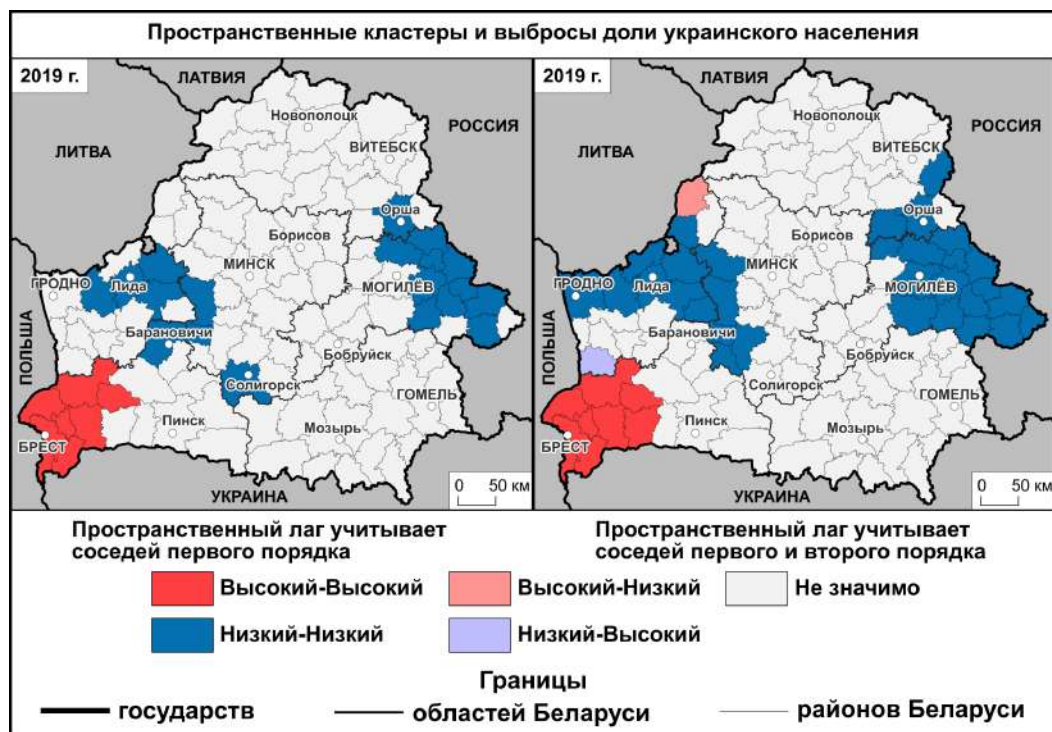


Рис. 16. Пространственные кластеры и выбросы доли украинского населения, 2019 г.

Fig. 16. Spatial clusters of the share of the Ukrainian population, 2019

Метод k -средних относится к методам плоской кластеризации, которые разбивают данные на один уровень кластеров, не учитывая их иерархию. Данный метод реализует итеративную инициализацию центроидов для каждого кластера на основе среднего арифметического расположенных в нём наблюдений, а также их переопределение путём минимизации суммарного квадратичного отклонения от центроидов кластеров до тех пор, пока на какой-то итерации не происходит изменения внутрикластерного расстояния. Данный метод обладает повышенной чувствительностью к выбросам.

На рисунке 17 показаны результаты кластеризации при заданном числе кластеров, равном семи. Характеристики этнической структуры выделенных кластеров представлены в таблице 4. По результатам кластеризации по методу Уорда самый крупный кластер 1 включает 69 районов (58,5 %) и характеризуется повышенной долей белорусов и более низкими относительно средних значений по районам долями других рассматриваемых этносов. Этот кластер формируется уже на этапе выделе-

ния трёх кластеров и вплоть до выделения девяти кластеров включительно не меняет своего состава. Второй по величине кластер 2 (26 районов, 22,0 %) характеризуется более высокими значениями доли русских при доле белорусов, соответствующей среднему по районам значению и пониженной долей поляков. Остальные 5 кластеров значительно более мелкие по объёму и в сумме включают 23 района (19,5 %). Кластер 3 отличается четырёхкратным превышением доли поляков относительно средней по районам, кластер 4 — превышением в 3,7 раза средней доли украинцев и несколько более высокой долей русских. Кластер 5 характеризуется заметно более пониженной долей белорусов, более высокой долей русских и существенно более высокой долей поляков. Кластер 6, состоящий из двух районов, впервые выделяющийся при кластеризации именно на уровне семи кластеров, отличается наиболее высокой долей русских, в 2,7 раза превышающей средний по районам уровень. Кластер 7 включает один район — Вороновский, являющийся единственным в Белоруссии районом, в котором доля белорусов существенно меньше 50 %, а почти 4/5 населения составляют поляки.

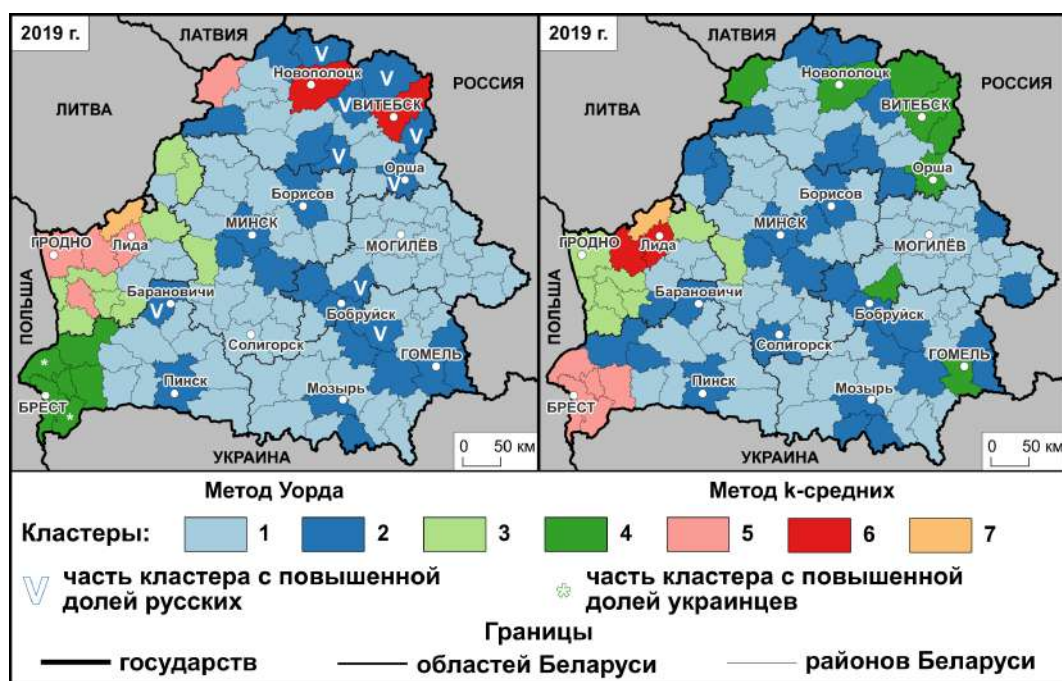


Рис. 17. Карты результатов кластеризации по методам Уорда и k-средних, 2019 г.
(условные обозначения в тексте)

Fig. 17. Maps of Ward and k-means methods clustering results, 2019 (legend in the text)

Таблица 4

Характеристики кластеров районов Белоруссии

Table 4

Districts of Belarus clusters characteristics

Кластер	доля отдельных этносов, %				ВСК ¹	Кластер	доля отдельных этносов, %				ВСК
	бел.	рус.	пол.	укр.			бел.	рус.	пол.	укр.	
по методу Уорда						по методу k средних					
1	92,1	4,2	0,9	1,0	30,3	1	92,4	4,0	0,9	1,0	21,7
2	86,8	8,5	0,6	1,6	17,9	2	87,4	7,2	1,2	1,6	21,0
3	77,6	4,9	14,5	1,0	7,6	3	73,3	5,1	19,2	0,9	6,9
4	84,7	7,2	0,9	4,8	14,2	4	80,7	12,4	2,2	1,4	11,8
5	61,4	7,9	27,3	1,1	10,6	5	84,5	7,2	0,8	5,1	11,1
6	78,5	15,3	0,5	2,1	0,7	6	52,2	6,2	37,3	1,1	0,7
7	17,5	2,4	76,7	0,5	0,0	7	17,5	2,4	76,7	0,5	0,0
Общая внутрикластерная сумма квадратов: 81,2						Общая внутрикластерная сумма квадратов: 73,1					
Межкластерная сумма квадратов: 386,8						Межкластерная сумма квадратов: 394,8					

Примечание: ¹ — внутрикластерная сумма квадратов.

При увеличении числа кластеров до 8 два района (Каменецкий и Малоритский) выделяются из кластера 4 в новый кластер (на рисунке 17 эти районы обозначены знаком «*»), отличающийся ещё более высокой долей украинцев — 6,5 %. При разделении на 9 кластеров из кластера 2 в новый кластер выделяется 9 районов (обозначенных знаком «v») с увеличенной долей русских — 10,0 %.

Дендрограмма, визуализирующая результаты работы алгоритма кластеризации по методу Уорда, представлена на рисунке 18. Она позволяет визуально оценить сходство кластеров и определить группировки районов при увеличении или уменьшении количества кластеров.

Результаты кластеризации иерархического и плоского типов в целом схожи; основные различия связаны с распределением районов по кластерам, характеризующихся повышенными значениями доли русских, а также повышенными значениями доли поляков. Браславский район при различных методах кластеризации вошёл в качественно различающиеся кластеры — при методе Уорда — в кластер с повышенной долей поляков, при методе k-средних — в кластер с повышенной долей русских. Это связано с тем, что Браславский район единственный, где доли как русских, так и поляков более чем в два раза превышают средние по районам значения.

Выводы. Анализ пространственно-временных особенностей показателей этнической неоднородности населения Белоруссии позволил сделать следующие выводы. В целом с 2009 по 2019 гг. значением ИЭМ снижается; наблюдается тенденция уменьшения величины разброса данного показателя по районам — за рассматриваемый период снизилось количество районов как с низкими значениями ИЭМ (менее 0,1), так и с высокими (более 0,4). Для городского населения снижение показателей ИЭМ более выражено, чем для сельского.

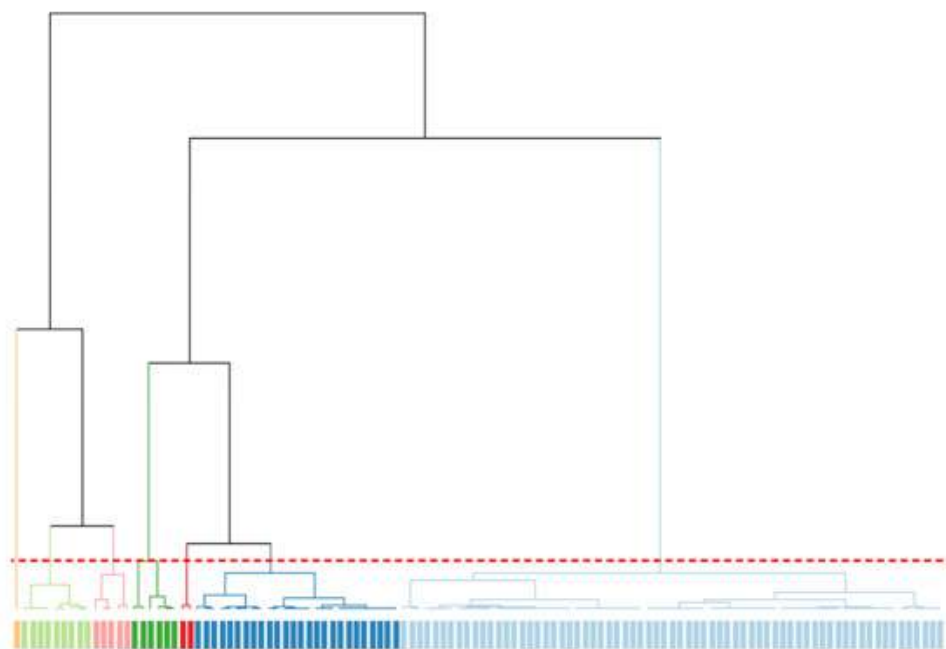


Рис. 18. Дендрограмма кластеризации по методу Уорда, 2019 г.

Fig. 18. Dendrogram of Ward's method clustering, 2019

Индекс белорусско-русской этнической контактности для городского населения по районам Белоруссии характеризуется более высокими значениями (особенно для крупных промышленных городов), чем для сельского населения, заметна тенденция его снижения в районах, не относящихся к пространственному кластеру относительно высоких значений доли русских в населении районов. Индекс белорусско-польской контактности более стабилен, для сельского населения в районах, относящихся к кластеру относительно высоких значений доли поляков, он имеет более высокие значения, чем для городского.

Наблюдается заметная разница значений ИЭМ, рассчитанного для населения различных возрастных групп: для населения моложе трудоспособного возраста его значения наименьшие, для населения старше трудоспособного — наибольшие. Темпы снижения данного показателя от населения старше трудоспособного к моложе трудоспособного возраста более интенсивны в центральных, восточных и юго-восточных регионах страны, не относящихся к кластерам повышенных значений доли русских, поляков и украинцев. Особенно резко падает индекс белорусско-русской контактности; индекс белорусско-польской контактности отличается заметно большей стабильностью.

Ассимиляционные процессы, связанные со сменой идентичности в пользу белорусов в большей степени затрагивают русских и украинцев, чем поляков, а наибольшую интенсивность имеют для «старых» диаспор титульных народов республик России.

Расчёт глобальных и локальных индексов Морана по значениям доли населения основных народов Белоруссии в общей численности населения районов позволил определить степень их пространственной автокорреляции (наиболее высокая отмечена для украинцев и поляков, наиболее низкая — для русских), а также определить пространственные кластеры районов, характеризующихся относительно высокой и относительно низкой долей этих национальностей, и пространственные выбросы. Проведение кластерного анализа позволило провести группировку районов Белоруссии по этническому составу населения.

Литература

1. *Абросимова И. В.* Пространственная структура этнического компонента Курганской области // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2011. № 2. С. 124–127.
2. *Балич Н. Л., Харитонов И. Н.* Этническое самосознание и практики национальных общностей Беларуси // Социологический альманах. 2018. Вып. 9. С. 132–149.
3. *Буфетова А. Н., Коломак Е. А., Михалёва М. М.* Национальное разнообразие и экономическое развитие регионов России // Мир экономики и управления. 2017. Т. 17. № 3. С. 143–157. <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2017-17-3-143-157>.
4. *Буховец О. Г., Бувев А. Л.* Государственный билингвизм. Положение русских и русскоязычие в Республике Беларусь // Современная Европа. 2018. № 3. С. 71–82. <http://dx.doi.org/10.15211/soveurope320187182>.
5. *Ванханен Т.* Этнические конфликты: их биологические корни в этническом фаворитизме / пер. с англ. Д. О. Румянцева. М.: Кучково поле, 2014. 288 с.
6. *Гарипов Я. З.* О методике количественного измерения уровня межэтнического общения // Вестник экономики, права и социологии. 2015. № 3. С. 194–197.
7. *Зотова О. А.* Геодемографическая ситуация в приграничных регионах России и Казахстана // Географический вестник = Geographical bulletin. 2018. № 3 (46). С. 31–38. <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2018-3-31-38>.
8. *Иванов И. А., Манаков А. Г., Теренина Н. К.* Пространственные аспекты развития этноконтактной зоны в Карелии // Арктика и Север. 2024. № 55. С. 116–129. <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.55.116>.
9. *Иванов И. А.* Особенности картографирования этноконтактных зон // Исторический подход в географии и геоэкологии: Материалы VII Международной научно-образовательной конференции по исторической географии. Петрозаводск: ПГУ, 2023. С. 712–715.
10. *Камалова Р. У.* Этническая гетерогенность: основные понятия и проблемы измерения // Полития. 2013. № 4 (71). С. 127–149.
11. *Кельман Ю. Ф.* Географический анализ этнокультурного разнообразия населения США // Вестник Моск. Ун-та. Сер. 5. География. 2014. № 5. С. 22–29.
12. *Лопатников Л. И.* Экономико-математический словарь. М.: Дело, 2003. 519 с.
13. *Манаков А. Г.* Динамика этнической мозаичности территорий Северо-Западной России в 1897–2010 гг. // Региональные исследования. 2016. № 2 (52). С. 72–83. <https://doi.org/10.31857/S2587-556620192117-128>.
14. *Манаков А. Г., Теренина Н. К.* Республика Беларусь и Украина: контрасты этнической и лингвистической идентичности // Управленческое консультирование. 2022. № 10. С. 145–155. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-10-145-155>.
15. *Манаков А. Г.* Основные показатели, используемые при анализе пространственно-временной динамики этноконтактных зон // Исторический подход в географии и геоэкологии: Материалы VII Международной научно-образовательной конференции по исторической географии. Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2023. С. 724–728. <https://doi.org/10.33933/rshu/g1c23-114>.
16. *Манаков А. Г., Теренина Н. К.* Этническая неоднородность регионов России: динамика по десятилетиям в постсоветский период // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2023. Т. 68. Вып. 4. <https://doi.org/10.21638/spbu07.2023.410>.

17. Манаков А. Г. Оценка изменения этнической мозаичности регионов Европейской России в периоды между переписями 1897, 1959 и 2010 гг. // Известия РАН. Серия географическая. 2019. № 2. С. 117–128. <https://doi.org/10.31857/S2587-556620192117-128>.
18. Науменко Л. И. Этническая идентичность белорусов: содержание, динамика, региональная и социально-демографическая специфика // Беларусь и Россия: социальная сфера и социокультурная динамика: сборник научных трудов. Минск: ИАЦ, 2008. С. 111–132.
19. Николаева Е. Д. Изменение этнической структуры населения стран Центральной Азии в постсоветский период // Псковский регионологический журнал. 2024. Т. 20. № 1. С. 77–90. <https://doi.org/10.37490/S221979310029485-6>.
20. Окунев И. Ю. Основы пространственного анализа. М.: Аспект Пресс, 2020. 255 с.
21. Пелина А. Н. Геоинформационное картографирование этнической структуры населения по данным ВПН 2010 г.: Краснодарский край // Географические исследования Краснодарского края: сб. науч. тр. Вып. 9. Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2015. С. 302–309.
22. Рыгалов Е. В., Пронина Е. В. Картографический анализ этнической структуры населения Республики Алтай // Геополитика и экодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16). Вып. 3. С. 260–267.
23. Рязанцев С. В., Тикунова И. Н., Тимонин С. А. Математико-картографическая оценка этнического разнообразия в регионах России // ИнтерКарто/ИнтерГИС. Т. 17. 2011. С. 15–21.
24. Садовая Е. С., Бардин А. Л., Довбыш Е. Г. Индексы социального самочувствия как инструмент исследования и прогнозирования этнополитических конфликтов // Мировая экономика и международные отношения. 2016. Т. 60. № 9. С. 57–66. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2016-60-9-57-66>.
25. Сороко Е. Л. Этнически смешанные супружеские пары в Российской Федерации // Демографическое обозрение. 2014. Т. 1. № 4. С. 96–123. <https://doi.org/10.17323/demreview.v1i4.1804>.
26. Суслов Н. И., Исунова Е. Н., Иванова А. И. Этническое разнообразие в российских регионах и экономический рост: теоретическая модель и ее апробация на панельных данных // Проблемы прогнозирования. 2022. № 2 (191). С. 35–47. <https://doi.org/10.47711/0868-6351-191-35-47>.
27. Суций С. Я. Русское население ближнего зарубежья: геодемографическая динамика постсоветского периода // Демографическое обозрение. 2020. Т. 7. № 2. С. 6–30. <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i2.11137>.
28. Тенчиков А. А. Казахстан: индекс этнической мозаичности // Тенденции развития науки и образования. 2018. № 43–4. С. 8–10. <https://doi.org/10.18411/lj-10-2018-73>.
29. Теренина Н. К. Индекс этнической контактности как инструмент изучения территорий со смешанным национальным составом населения // Псковский регионологический журнал. 2022. Т. 18. № 1. С. 101–116. <https://doi.org/10.37490/S221979310018427-2>.
30. Тимонин С. А. Геоинформационные методы исследования этнических процессов в регионах России // Географические науки в обеспечении стратегии устойчивого развития в условиях глобализации (к 100-летию со дня рождения профессора Н. Т. Романовского). Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 25–28 окт. 2012 г., Минск, Беларусь. Минск: БГУ, 2012. С. 219–220.
31. Харитонов О. Г. Босния и Хорватия в СФРЮ: институциональные проблемы этнической федерации // Сравнительная политика. 2014. № 1 (14). С. 22–30. [https://doi.org/10.18611/2221-3279-2014-5-1\(14\)-22-30](https://doi.org/10.18611/2221-3279-2014-5-1(14)-22-30).
32. Черкасов А. А. ГИС «Города России»: принципы создания и технологии пространственного анализа // Наука. Инновации. Технологии. 2020. № 3. С. 153–167.
33. Чичихин В. В., Белозеров В. С. Этническая карта Ставрополя: пространственно-временная динамика за последние полвека // Региональные исследования. 2015. № 4 (50). С. 113–119.
34. Adabor O., Ayesu E. K. Ethnic heterogeneity and healthcare utilization: The mediating role of poverty in Ghana // Review of Economics of the Household. 2024. <https://doi.org/10.1007/s11150-024-09695-9>.
35. Alesina A., Devleeschauwer A., Easterly W., Kurlat S., Wacziarg R. Fractionalization // Journal of Economic Growth. 2003. Vol. 8. No. 2. P. 155–194. <https://doi.org/10.1023/A:1024471506938>.
36. Ajilore O. The spillover effect of ethnic heterogeneity on per-pupil expenditures // Journal of Regional Analysis and Policy. 2017. Vol. 47. No. 1. P. 1–11.
37. Adekoya A. F., Razak N. A. A. Effects of Ethnic Diversity and Poverty on Crime Rate in Nigeria // ESUT Journal of Social Sciences. 2020. Vol. 5. No. 2. [Электронный ресурс]: URL: <https://esutjss.com/index.php/ESUTJSS/article/view/38>.

38. Ashraf Q., Galor O. Genetic Diversity and the Origins of Cultural Fragmentation // *American Economic Review*. 2013. Vol. 103. No. 3. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2203065>.
39. Fearon J. D. Ethnic and Cultural Diversity by Country // *Journal of Economic Growth*. 2003. Vol. 8. No. 2. P. 195–222.
40. Ortuño-Ortín I., Weber S. Peripheral Diversity and Redistribution // *CEPR Discussion Papers*. 2005. № 5112. [Электронный ресурс]: URL: <https://ssrn.com/abstract=779387>.

References

1. Abrosimova I. V. (2011), Spatial structure ethnic components of the Kurgan region, *Vestnik of Kurgan State University. Series: Natural Sciences*, no. 2, pp. 124–127. (In Russ.).
2. Balich N. L., Haritonov I. N. (2018), Ethnic Self-Consciousness and Practices of National Communities of Belarus, *Sociologicheskij al'manah* [Sociological almanac], vol. 9, pp. 132–149. (In Russ.).
3. Bufetova A. N., Kolomak E. A., Mikhaleva M. M. (2017), National Diversity and Economic Development in Russian Regions, *World of Economics and Management*, vol. 17, no. 3, pp. 143–157. (In Russ.). <https://doi.org/10.25205/2542-0429-2017-17-3-143-157>.
4. Bukhovets O. G., Buyeu A.L. (2018), State Bilingualism. Conditions of Russians and Russian-speaking in the Republic of Belarus, *Sovremennaya Yevropa* [Contemporary Europe], no. 3, pp. 71–82. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.15211/soveurope320187182>.
5. Vanhanen T. (1999), *Ethnic conflicts explained by ethnic nepotism. Research in Biopolitics*, Moscow, Emerald Group Publishing, 288 p.
6. Garipov Ya. Z. (2015), On the method of quantitative measurement of the level of interethnic communication, *Vestnik of Economics, Law and Sociology*, no. 3, pp. 194–197. (In Russ.).
7. Zotova O. A. (2018), Geodemographic situation in border areas of Russia and Kazakhstan, *Geographical bulletin*, no. 3, pp. 31–38. (In Russ.). <https://doi.org/10.17072/2079-7877-2018-3-31-38>.
8. Ivanov I. A., Manakov A. G., Terenina N. K. (2024), Spatial Aspects of Development of the Ethno-Contact Zone in Karelia, *Arktika i Sever* [Arctic and North], no. 55, pp. 116–129. (In Russ.). <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2024.55.116>.
9. Ivanov I. A. (2023), Features of mapping ethnocontact zones, *Historical approach in geography and geoecology*. Proceedings of the VII Scientific and Educational Conference on Historical Geography, Petrozavodsk, Petrozavodsk State University, pp. 712–715. (In Russ.).
10. Kamalova R. U. (2013), Ethnic heterogeneity: main concepts and measurement problems, *Politeia*, no. 4, pp. 127–149. (In Russ.).
11. Kelman Yu. F. (2014), Geographical analysis of ethno-cultural diversity of the US population, *Moscow State University Bulletin. Series 5. Geography*, no. 5, pp. 22–29. (In Russ.).
12. Lopatnikov L. I. (2003), *Economic and mathematical dictionary*, Moscow, Delo, 2003. 519 p. (In Russ.).
13. Manakov A. G. (2016), Dynamics of ethnic fractionalization of territories in North-West Russia in 1897–2010, *Regional Researches*, no. 2, pp. 72–83. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S2587-556620192117-128>.
14. Manakov A. G., Terenina N. K. (2022), The Republic of Belarus and Ukraine: Contrasts of Ethnic and Linguistic Identity, *Administrative consulting*, no. 10, pp. 145–155. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2022-10-145-155>.
15. Manakov A. G. (2023), Main indicators used in the analysis of spatio-time dynamics of ethnocontact zones, *Historical approach in geography and geoecology*. Proceedings of the VII Scientific and Educational Conference on Historical Geography, Petrozavodsk, Petrozavodsk State University, pp. 724–728. (In Russ.). <https://doi.org/10.33933/rshu/g1c23-114>.
16. Manakov A. G., Terenina, N. K. (2023), Ethnic heterogeneity of Russian regions: Dynamics by decades in the post-soviet period. *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*, vol. 68, no. 4, pp. 783–797. (In Russ.). <https://doi.org/10.21638/spbu07.2023.410>.
17. Manakov A. G. (2019), Evaluation of Changes in the Ethnic Mosaic of Regions of European Russia in Periods Between the 1897, 1959 and 2010 Censuses, *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*, no. 2, pp. 117–128. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S2587-556620192117-128>.
18. Naumenko L. I. (2008), Ethnic identity of Belarusians: content, dynamics, regional and socio-demographic specifics, *Belarus and Russia: social sphere and socio-cultural dynamics*, Minsk, IAC, pp. 111–132. (In Russ.).

19. Nikolaeva E. D. (2024), Changes in the ethnic structure of the population of Central Asia countries in the post-Soviet period, *Pskov Journal of Regional Studies*, vol. 20, no. 1, pp. 77–90. (In Russ.). <https://doi.org/10.37490/S221979310029485-6>.
20. Okunev I. Yu. (2020), *Fundamentals of Spatial Analysis*, Moscow, Aspekt Press, 255 p. (In Russ.).
21. Pelina A. N. (2015), Geoinformation mapping of the ethnic structure of the population according to the data of the 2010 Russia Census: Krasnodar Krai, *Geographical studies of the Krasnodar Krai*, iss. 9, Krasnodar, Kuban State University, pp. 302–309. (In Russ.).
22. Rygalov E. V., Pronina E. V. (2020), Cartographic analysis of the ethnic structure of the Altai Republic population, *Geopolitics and Ecogeodynamics of Regions*, vol. 6, no. 3, pp. 260–267. (In Russ.).
23. Ryazantsev S. V., Tikunova I. N., Timonin S. A. (2011), Mathematical and cartographic assessment of ethnic diversity in the regions of Russia, *InterCarto/InterGIS*, vol. 17, pp. 15–21. (In Russ.).
24. Sadovaya E. S., Bardin A. L., Dovbysh E. G. (2016), Indices of social well-being as tool for analysis and forecast of ethnopolitical conflicts, *World Economy and International Relations*, vol. 60, no. 9, pp. 57–66. (In Russ.).
25. Soroko E. L. (2014), Ethnically mixed families in the Russian Federation, *Demographic Review*, vol. 1, no. 4, pp. 96–123. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/demreview.v1i4.1804>.
26. Suslov N. I., Isupova E. N., Ivanova A. I. (2022), Ethnic Diversity in Russian Regions and Economic Growth: Theoretical Model and Its Approbation on Panel Data, *Studies on Russian Economic Development*, vol. 33, no. 2, pp. 149–156. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S1075700722020149>.
27. Sushchiy S. Ya. (2020), The Russian population of the near abroad: geodemographic dynamics of the Post-Soviet period, *Demographic Review*, vol. 7, no. 2, pp. 6–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.17323/demreview.v7i2.11137>.
28. Tenchikov A. A. (2018), Kazakhstan: ethnic mosaic index, *Trends in the development of science and education*, no. 43–4, pp. 8–10. (In Russ.).
29. Terenina N. K. (2022), Ethnic contact index as a tool for studying territories with a mixed national composition of the population, *Pskov Journal of Regional Studies*, vol. 18, no. 1, pp. 101–116. (In Russ.). <https://doi.org/10.37490/S221979310018427-2>.
30. Timonin S. A. (2012), Geoinformation methods for the study of ethnic processes in the regions of Russia, *Geographical sciences in realization of sustainable development strategy in globalizing world (to the 100th anniversary of Professor N. T. Romanovskij)*, Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Minsk, BSU, pp. 219–220. (In Russ.).
31. Kharitonova O. G. (2015), Bosnia and Croatia in Socialist Federal Republic of Yugoslavia: institutional problems of an ethnic federation, *Comparative Politics (Russia)*, no. 1, pp. 22–30. (In Russ.). [https://doi.org/10.18611/2221-3279-2014-5-1\(14\)-22-30](https://doi.org/10.18611/2221-3279-2014-5-1(14)-22-30).
32. Cherkasov A. A. (2020), Gis “Cities of Russia”: Principles of Creation and Technologies of Spatial Analysis, *Science. Innovations. Technologies*, no. 3, pp. 153–167. (In Russ.).
33. Chihichin V. V., Belozero V. S. (2015), Ethnic map of Stavropol territory: spatio-temporal dynamics in half a century, *Regional Researches*, no. 4, pp. 113–119. (In Russ.).
34. Adabor O., Ayesu E. K. (2024), Ethnic heterogeneity and healthcare utilization: The mediating role of poverty in Ghana, *Review of Economics of the Household*. <https://doi.org/10.1007/s11150-024-09695-9>.
35. Alesina A., Devleeschauwer A., Easterly W., Kurlat S., Wacziarg R. (2003), Fractionalization, *Journal of Economic Growth*, vol. 8, no. 2, pp. 155–194. <https://doi.org/10.1023/A:1024471506938>.
36. Ajilore O. (2017), The spillover effect of ethnic heterogeneity on per-pupil expenditures, *Journal of Regional Analysis and Policy*, vol. 47, no. 1, pp. 1–11.
37. Adekoya A. F., Razak N. A. A. (2020), Effects of Ethnic Diversity and Poverty on Crime Rate in Nigeria, *ESUT Journal of Social Sciences*, vol. 5, no. 2. URL: <https://esutjss.com/index.php/ESUTJSS/article/view/38>.
38. Ashraf Q., Galor O. (2013), Genetic Diversity and the Origins of Cultural Fragmentation, *American Economic Review*, vol. 103, no. 3. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2203065>.
39. Fearon J. D. (2003), Ethnic and Cultural Diversity by Country, *Journal of Economic Growth*, vol. 8, no. 2, P. 195–222.
40. Ortuño-Ortín I., Weber S. (2005), Peripheral Diversity and Redistribution, CEPR Discussion Papers, no. 5112. URL: <https://ssrn.com/abstract=779387>.

Сведения об авторах

Соколов Александр Сергеевич — старший преподаватель кафедры экологии, Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь.

E-mail: alsokol@tut.by

ORCID: 0000-0003-4676-9600

Иванов Иван Андреевич — младший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории кроссрегиональных и трансграничных исследований, Псковский государственный университет, г. Псков, Россия.

E-mail: ii60@bk.ru

ORCID: 0000-0003-4453-2052

Scopus Author ID: 57223964932

Web of Science ResearcherID: AAE-5808-2021

About the authors

Aleksandr Sokolov, Senior Lecturer, Department of Ecology, Francisk Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus.

E-mail: alsokol@tut.by

ORCID: 0000-0003-4676-9600

Ivan Ivanov, Junior Researcher, Research Laboratory for Cross-Regional and Trans-border Studies, Pskov State University, Pskov, Russia.

E-mail: ii60@bk.ru

ORCID: 0000-0003-4453-2052

Scopus Author ID: 57223964932

Web of Science ResearcherID: AAE-5808-2021

Поступила в редакцию 30.06.2024 г.

Поступила после доработки 15.08.2024 г.

Статья принята к публикации 10.09.2024 г.

Received 30.06.2024.

Received in revised form 15.08.2024.

Accepted 10.09.2024.