

УДК: 332.1

DOI: 10.17586/2310-1172-2021-14-3-86-97

Научная статья

Внутрирегиональная асимметрия: исследование инструментами пространственного анализа*

Патракова С.С. sspatrakova@bk.ru

*Вологодский научный центр Российской академии наук
160014, Россия, г. Вологда, ул. Горького, д. 56а*

Снижение уровня межтерриториальной асимметрии и диспропорций, обеспечение сбалансированного пространственного развития регионов и локальных территорий являются одними из стратегически важных задач для России. Необходимость их решения подчеркивается не только научным сообществом, но и органами власти и местного самоуправления. Целью проведенного исследования является выявление и оценка внутрирегиональной асимметрии с использованием инструментов пространственного анализа на примере муниципальных образований Вологодской области. Объект исследования – регион, как сложная социально-экономическая система, предмет – внутрирегиональная асимметрия. Расчет пространственной автокорреляции на основе глобального и локальных индексов Морана по показателю «численность постоянного населения» на примере Вологодской области позволил получить следующие результаты. Выявлено, что для распределения населения региона в настоящее время характерна асимметрия и положительная пространственная автокорреляция, т.е. муниципальные образования расположены не хаотично, а образуют кластеры. Определено, что ГО МО «Город Вологда» и ГО г. Череповец, Вологодский, Череповецкий и Великоустюгский районы являются точками концентрации человеческого капитала региона, наиболее крупными узлами расселенческого каркаса и центрами сосредоточения экономической активности. Установлено, что районы Северо-Востока области (за исключением Великоустюгского) образуют кластер территорий со сравнительно низкой численностью постоянного населения. Сохраняющиеся инфраструктурные, социально-экономические, демографические проблемы этих территорий, предопределяют дальнейшее усиление пространственной неравномерности в уровне социально-экономического развития муниципальных образований и асимметрии распределения населения, что в итоге снижает возможности обеспечения сбалансированного пространственного развития региона. В работе использовались методы анализа, синтеза и обобщения полученной информации, экономико-статистического анализа, а также графические и табличные приёмы визуализации данных. Информационную базу исследования составили данные, размещенные на официальных сайтах Федеральной службы государственной статистики и ее территориального подразделения в Вологодской области, а также информация специализированных сайтов для расчета расстояния. Методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых в области региональной и пространственной экономики. Полученные в ходе исследования результаты могут быть использованы региональными органами власти в рамках совершенствования политики социально-экономического развития региона, а также научными сотрудниками и другими заинтересованными лицами при проведении исследований схожей тематики.

Ключевые слова: регион, социально-экономическая асимметрия, пространство, индекс Морана, пространственная автокорреляция, Вологодская область.

**Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-310-90035 «Механизмы повышения роли сельских территорий в обеспечении сбалансированного пространственного развития северного региона»*

Intraregional asymmetry: research with spatial analysis tools

Patrakova S.S. sspatrakova@bk.ru

*Vologda scientific center of the Russian Academy of Sciences
160014, Russia, Vologda, Gorky Street, 56A*

Scientific article

Reducing the level of interterritorial asymmetry and disproportions, ensuring a balanced spatial development of regions and local territories are among the strategically important tasks for Russia. The need to solve them is emphasized not only by the scientific community, but also by the authorities and local self-government. The purpose of the study is to identify and assess intraregional asymmetry using spatial analysis tools on the example of municipalities of the Vologda region. The object of the study is the region as a complex socio-economic system, the subject is intraregional asymmetry. The calculation of spatial autocorrelation based on the global and local Moran indices for the indicator "the number of permanent population" on the example of the Vologda region allowed us to obtain the following results. It is revealed that the distribution of the population of the region is currently characterized by asymmetry and positive spatial autocorrelation, i.e. municipalities are not located randomly, but form clusters. It is determined that the GO MO "The City of Vologda" and the GO G. Cherepovets, Vologda, Cherepovets and Velikoustyugsky districts are the points of concentration of the human capital of the region, the largest nodes of the settlement framework and the centers of concentration of economic activity. It is established that the districts of the North-East of the region (with the exception of Velikoustyugsky) form a cluster of territories with a relatively low number of permanent population. The continuing infrastructural, socio-economic, demographic problems of these territories determine the further strengthening of spatial unevenness in the level of socio-economic development of municipalities and the asymmetry of population distribution, which ultimately reduces the possibilities of ensuring a balanced spatial development of the region. The methods of analysis, synthesis and generalization of the received information, economic and statistical analysis, as well as graphical and tabular methods of data visualization were used in the work. The information base of the study was made up of data posted on the official websites of the Federal State Statistics Service and its territorial subdivision in the Vologda region, as well as information from specialized sites for calculating the distance. The methodological basis of the study was the works of domestic and foreign scientists in the field of regional and spatial economics. The results obtained in the course of the study can be used by regional authorities in the framework of improving the policy of socio-economic development of the region, as well as by researchers and other interested persons when conducting research on similar topics.

Keywords: region, socio-economic asymmetry, space, Moran's index, spatial autocorrelation, Vologda region.

Введение

Достижение сбалансированного пространственного развития и снижение меж- и внутрирегиональных социально-экономических диспропорций являются актуальными задачами для Российской Федерации. Необходимость их решения зафиксирована не только в научной литературе (см. [1-3]), но и в ряде стратегических документов страны¹. И несмотря на то, что ввиду различий в природно-климатических условиях, размещении производительных сил, действия экономических и политических факторов полностью устранить асимметрию территорий объективно невозможно, это явление требует научного осмысления и принятия соответствующих управленческих решений по его нивелированию. При этом именно своевременное обнаружение асимметрии (фиксация самого факта усиления диспропорции) является первым шагом на пути ее нивелирования и снижения пространственного неравенства и неоднородности.

К настоящему времени существуют различные методические подходы к оценке уровня асимметрии / диспропорции / дифференциации территорий: вариационный, многомерный, индексный, эконометрический и другие виды анализа, основанные на различных показателях. Так, в работах [4-5] Гранберга А.Г. и Польшева А.О. для оценки использовались показатели вариации различных индикаторов социально-экономического развития. В работе [6] Малкиной М.Ю. оценка неравенства регионов России по уровню социального благополучия была основана на расчете двух показателей обобщенной энтропии – индексов Тейла и Тейла-Бернулли. В работах [7-8] Митрошина А.А. и Победина А.А. помимо показателей вариации при анализе неравенства учитывались результаты комплексной оценки территориальных различий в уровне развития, включающей в себя расчет интегральной оценки и типологизации территорий.

Между тем, особый интерес со стороны российских исследователей вызывает инструментарий пространственной эконометрики, который позволяет не только оценивать наличие и степень асимметрии, но также определять связи и взаимовлияние между территориями. Тем более, как отмечено в [9], методы пространственной эконометрики, довольно популярные за рубежом, только недавно начали проникать в отечественную практику пространственных исследований.

¹ Например, в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г., Основах государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 г. и других документах.

В связи с вышеобозначенным, целью работы является выявление и оценка внутрирегиональной асимметрии с использованием инструментов пространственного анализа на примере Вологодской области.

Теоретико-методологические основы исследования

В научной литературе существует достаточно большое количество определений территориальной асимметрии. Однако в наиболее общем смысле асимметрию можно представить как «явление увеличения социально-экономических различий между территориями, вызванное разнонаправленным воздействием совокупности внутренних и внешних факторов» [10].

Широко используемыми при оценке территориальной асимметрии являются показатели пространственной автокорреляции², такие как индекс Морана (Moran's index) и коэффициент Гири (Geary's coefficient; в ряде работ переводится как коэффициент Джери). Как отмечает профессор Колледжа городских и экологических наук Пекинского университета Y. Chen [12], теоретически индекс Морана в некоторой степени эквивалентен коэффициенту Гири, однако на практике их замена нежелательна из-за различий в статистической обработке данных при расчете. По сравнению с коэффициентом Гири, индекс Морана более важен для пространственного анализа.

В целом, выявление и оценка асимметрии с использованием индекса Морана начальным этапом предполагает формирование матрицы пространственных весов, которой задается мера расстояния и соразмерности территорий, что в определенной степени согласуется с первым законом географии У. Тоблера. Отметим, что большую популярность среди исследователей получили матрицы расстояний (экономического и географического; прямого и обратного и др.) и матрицы соседей (ближайших; граничных, имеющих общую границу или общий узел и др.).

Для непосредственной проверки гипотезы о существовании пространственной корреляции территорий, по формуле (1) рассчитывается глобальный индекс Морана (I_g):

$$I_g = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} * \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}, \quad (1)$$

где n – число территориальных единиц (регионов, районов например), w_{ij} – элемент матрицы пространственных весов, x – анализируемый показатель, μ – среднее значение анализируемого показателя.

Расчетное значение I_g находится в пределах от «-1» до «1», поэтому для целей его интерпретации используют пороговые (критические) значения (I_g^*). В своей работе [12] профессор Y. Chen определил, что как для пространственной совокупности, так и для пространственной выборки пороговое значение индекса Морана равно «нулю». Условно говоря, если индекс больше «нуля», то территории кластеризованы в пространстве, если меньше – расположены неравномерно и наблюдается отрицательная пространственная автокорреляция. Вместе с тем отметим, что в более ранних работах также отмечалось, что пороговое значение $I_g^*=0$ справедливо применять только к совокупности, для выборки же его необходимо рассчитывать по формуле (2):

$$I_g^* = \frac{-1}{n-1}, \quad (2)$$

Сопоставление рассчитанного и порогового значений глобального индекса Морана позволяет сделать выводы о наличии пространственной автокорреляции и ее характере:

- если $I_g > I_g^*$, то существует вероятность существования положительной автокорреляции территориальных единиц (значения анализируемых показателей соседних территорий схожи);
- если $I_g < I_g^*$, то есть вероятность наличия отрицательной автокорреляции (значения анализируемых показателей соседних территорий отличны друг от друга);
- если $I_g = I_g^*$, то автокорреляция между территориями отсутствует, очевидной связи между значением признака и местоположением нет [13].

² Пространственная автокорреляция является мерой того, насколько объекты расположенные вблизи схожи. При этом близость территорий определяется не только географическим расстоянием, степенью соседства и другими параметрами. Использование инструментария оценки пространственной автокорреляции корректно как для точек, так и для пространственных «полигонов», то есть может быть применено в анализе городов, сельских территорий, муниципальных образований, регионов. Применимость статистики Морана на малых выборках была подтверждена с помощью имитационного моделирования [11].

Не менее важным этапом получения информации о наличии и степени асимметрии территорий является построение диаграммы рассеяния Морана (рис. 1), по оси ординат которой откладываются пространственно взвешенные центрированные значения анализируемого показателя, по оси абсцисс – его стандартизированные значения; попадание значений в квадранты диаграммы (High-High, сокращённо HH; Low-Low, т.е. LL; High-Low, т.е. HL; Low-High, т.е. LH), позволяет относить исследуемые территории по четырем категориям.

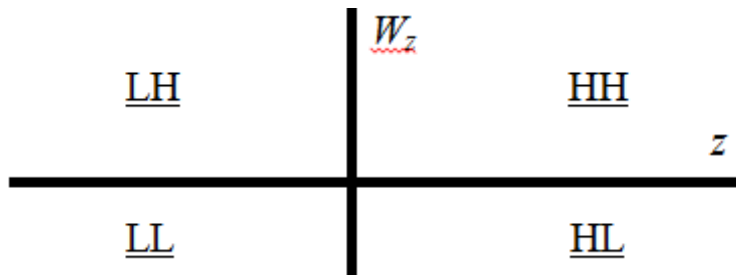


Рис. 1. Диаграмма рассеяния Морана

Для территорий, попадающих при построении диаграммы в первый и третий квадранты (HH и LL), характерна положительная автокорреляция, т.е. они соседствуют с территориями со схожими значениями анализируемого признака. Для территорий, попавших во второй и четвертый квадранты (LH и HL), характерна отрицательная автокорреляция, т.е. они окружены территориями с несхожими значениями показателей [13].

В свою очередь расчет локального индекса Морана (I_i ; формула (3)), углубляя анализ асимметрии, позволяет исследователям выделять группы территорий со схожими тенденциями в изменении рассматриваемых показателей и оценивать силу автокорреляции между одной конкретной территорией и соседними.

$$I_i = n * \frac{(x_i - \mu) \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \mu)}{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}, \quad (3)$$

Отрицательное значение I_i указывает о наличии вероятности существования отрицательной автокорреляции для территории, положительное – о вероятности существования положительной автокорреляции для территории [13].

В целом оценка пространственной автокорреляции позволяет идентифицировать схожесть между территориями, обозначить из них «лидеров» с точки зрения масштабов их развития и силы влияния на соседей и «аутсайдеров». Однако, как отмечают Ю.В. Павлов и Е.Н. Королева в [13], расчет пространственной автокорреляции позволяет сделать выводы лишь о наличии / отсутствии автокорреляции. В целях выявления первопричин кластеризации в пространстве и возникновения взаимодействий между субъектами необходимо проведение дополнительных исследований, в т.ч. с использованием инструментария корреляционно-регрессионного анализа и различных модификаций гравитационной модели, частично описанных в [14].

Результаты и обсуждение

Наличие асимметрии в динамике и направленности развития экономических процессов является неизбежным для России в силу значительных площадей территории страны и ее регионов, диспропорций в размещении природных ресурсов и производительных сил, влияния политических, экономических и других факторов. Соответственно, существование внутрорегиональной асимметрии неизбежно и для Вологодской области, как и любого другого региона РФ. В табл. 1 представлен ряд показателей, подтверждающих наличие неравномерности социально-экономического развития муниципальных образований региона.

Таблица 1

Отношение максимальных и минимальных значений некоторых показателей социально-экономического развития муниципальных образований Вологодской области, раз

| Показатель | 1990 | 2000 | 2010 | 2019 |
|--|------|-------|-------|-------|
| 1. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата | 1,3 | 3,3 | 2,2 | 2,0 |
| 2. Оборот розничной торговли на 1 жителя | 1,3 | 2,5 | 2,3 | 2,5 |
| 3. Обеспеченность населения врачами на 10 000 жителей | 4,7 | 6,8 | 6,2 | 4,9 |
| 4. Площадь жилых помещений на 1 жителя | – | 1,51 | 1,68 | 1,95 |
| 5. Объем отгрузки товаров собственного производства, выполненных работ и оказанных услуг * на 1 жителя | 16,2 | 115,6 | 160,2 | 77,5 |
| 6. Объем производства сельскохозяйственной продукции на 1 жителя | – | 9,2 | 18,4 | 22,7 |
| 7. Объем инвестиций в основной капитал на 1 жителя | 7,1 | 13,4 | 50,4 | 573,6 |

* без учета объема производства субъектов малого предпринимательства; за 1990, 2000 и 2010 гг. информация представлена по статистическому показателю «Объем производства промышленной продукции».
Составлено по данным Вологдастата, [15]

Необходимо отметить, что в социальной сфере за 1990-2019 гг. по ряду представленных параметров (№ 1-4 из табл. 1) четкой тенденции к росту или снижению неравенства муниципальных образований области выделить нельзя. Однако в экономической сфере, если опираться на показатели № 5-7 из табл. 1, ситуация сложилась несколько иначе. Так, например, разрыв между максимальным и минимальным значениями среднедушевого объема промышленного производства увеличился за 1990-2019 гг. с 16,2 до 77,5 раз, а инвестиций в основной капитал – с 7,1 до 573,6 раз.

Вместе с тем необходимо отметить, что на 2019 г. порядка 85,0% объема отгрузки товаров собственного производства, выполненных работ и оказанных услуг в регионе приходится на г. Вологда и г. Череповец, а 62,9% объема производства продукции сельского хозяйства – на четыре близлежащих к ним района – Вологодский, Череповецкий, Шекснинский, Грязовецкий. При этом порядка 77,7% организаций области (28084 из 36136 ед.) и 60,0% индивидуальных предпринимателей (19135 из 31915 ед.) расположены в городских округах Вологды и Череповца.

Подобная концентрация экономической активности, непосредственно усиливающая асимметрию территорий, на наш взгляд, влечет за собой дальнейшее отставание уровня социально-экономического развития муниципалитетов средней и дальней периферии, хозяйственное опустынивание и обезлюдивание периферийных территорий, снижение сбалансированности пространственного развития.

В рамках проводимого исследования оценка внутрирегиональной асимметрии для 26 муниципальных районов и 2 городских округов Вологодской области была произведена на основе расчета индекса Морана по показателю «численность постоянного населения», который является не только одним из результирующих показателей развития территорий, но и характеризует собой распределение в пространстве очагов социальной и экономической активности.

Для построения матрицы весов в исследовании были использованы данные о протяженности автомобильных дорог между центрами муниципалитетов³; а случаях для ГО МО «Город Вологда» и Вологодского района, ГО г. Череповец и Череповецкого района использовалось минимально возможное значение (единица).

Проведенный автором расчет глобального индекса Морана по численности населения за 2019 г. свидетельствует о вероятности существования положительной пространственной автокорреляции в муниципальных образованиях Вологодской области. Такой вывод можно сделать в результате сопоставления величины глобального индекса Морана (0,072) и его порогового значения («0» по Y. Chen и «-0,037» из «традиционной» формулы порогового значения). Положительная пространственная автокорреляция в пространственной системе подразумевает существование своего рода географической организации различий между территориальными единицами.

Однако вывод о существовании положительной автокорреляции в целом для региона не позволяет определить, где именно существует кластеризация. Для его решения была составлена диаграмма рассеяния Морана (для удобства, распределение территорий по квадрантам диаграммы представлено в табличном виде) и рассчитаны локальные индексы Морана (табл. 2).

³ Информация с сайта Google Карты. URL: <https://www.google.com/maps>; сайта Автодиспетчер.Ру. URL: <https://www.avtodispatcher.ru/distance/>

Таблица 2

Показатели пространственной автокорреляции муниципальных образований Вологодской области в 2019 г. по численности постоянного населения

| Муниципальные образования | Локальный индекс Морана | Муниципальные образования | Локальный индекс Морана |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Кластер НН | | Кластер ЛН | |
| Вологодский район | 0,0642 | Бабаевский район | -0,0003 |
| ГО МО «Город Вологда» | 0,0566 | Белозерский район | -0,0004 |
| Сокольский район | 0,0007 | Вашкинский район | -0,0006 |
| Кластер НЛ | | Вожегодский район | -0,0002 |
| ГО Город Череповец | -0,0212 | Вытегорский район | -0,0001 |
| Великоустюгский район | -0,0002 | Грязовецкий район | -0,0008 |
| Кластер LL | | Кадуйский район | -0,0024 |
| Бабушкинский район | 0,0003 | Кирилловский район | -0,0012 |
| Верховажский район | 0,0001 | Междуреченский район | -0,0019 |
| Кичм.-Городецкий район | 0,0002 | Сямженский район | -0,0007 |
| Никольский район | 0,0002 | Усть-Кубинский район | -0,0022 |
| Нюксенский район | 0,0004 | Устюженский район | -0,0007 |
| Тарногский район | 0,0005 | Харовский район | -0,0005 |
| Тотемский район | -0,0004 | Чагодощенский район | -0,0003 |
| | | Череповецкий район | -0,0171 |
| | | Шекснинский район | -0,0004 |

Примечание: сгруппировано по отнесению муниципальных образований к кластерам по диаграмме рассеяния Морана

Исходя из полученных данных, на 2019 г. в области четко прослеживается наличие т.н. «лидеров» - муниципальных образований с высокой численностью населения, окруженных схожими территориями. Это расположенные в квадрантах НН и НЛ ГО МО «Город Вологда», ГО г. Череповец, Вологодский, Сокольский и Великоустюгский районы.

При этом ГО Череповец и Великоустюгский район имеют относительно высокие собственные значения, однако окружены территориями с относительно низкими значениями, т.е. довольно сильно выделяются на фоне окружающих территорий и в этой связи являются экстремумами, точками повышенной концентрации населения на общем фоне. В свою очередь ГО Вологда, Вологодский и Сокольский районы уже не являются экстремальными, т.к. окружены⁴ территориями со схожими высокими значениями показателей, т.е. не относятся ни к экстремуму роста, ни к периферии, но все же могут считаться ядрами, узловыми точками каркаса расселения области.

В перечисленных муниципальных образованиях на протяжении более 30 лет сохраняется достаточно стабильная социально-экономическая ситуация, развивается социальная и инженерная инфраструктура, поддерживается сравнительно высокий уровень жизни (о чем свидетельствуют исследования, например, [15-16] и другие), что вкуче позволяет удерживать и даже привлекать население из районов ближней, средней, дальней периферии области и даже близлежащих регионов.

Так, согласно данных табл. 3, за период 2000-2019 гг. лишь в городских округах и Вологодском районе наблюдался прирост численности постоянного населения; менее, чем на 10% численность сократилась лишь в Череповецком и Шекснинском районах, в остальных районах области численность сократилась на 13-37%.

⁴ При расчете индекса Морана с использованием матрицы пространственных весов, исчисленных на основе расстояний, соседями конкретной территории являются все другие из исследуемой совокупности, а не только те, что являются ее географическими соседями (имеющими общую границу).

Таблица 3

Численность постоянного населения муниципальных образований, чел.

| Территория | 2000 г. | 2005 г. | 2010 г. | 2015 г. | 2018 г. | 2019 г. | 2019 г. к 2000 г., % |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------|
| Вологодская область | 1290409 | 1235425 | 1201190 | 1187685 | 1167713 | 1160445 | 89,93 |
| Бабаевский район | 25607 | 23876 | 21791 | 20021 | 19173 | 19041 | 74,36 |
| Бабушкинский район | 15545 | 14218 | 13149 | 11908 | 11469 | 11268 | 72,49 |
| Белозерский район | 22321 | 20372 | 17141 | 15424 | 14506 | 14314 | 64,13 |
| Вашкинский район | 10330 | 9613 | 8010 | 7035 | 6615 | 6484 | 62,77 |
| Великоустюгский район | 66609 | 63184 | 57832 | 54985 | 53694 | 53175 | 79,83 |
| Верховажский район | 16582 | 16021 | 13823 | 13106 | 12744 | 12731 | 76,78 |
| Вожегодский район | 19392 | 18245 | 16634 | 14968 | 14414 | 14268 | 73,58 |
| Вологодский район | 51108 | 50182 | 50471 | 52383 | 52160 | 52078 | 101,90 |
| Вытегорский район | 32589 | 30379 | 27042 | 24853 | 23923 | 23663 | 72,61 |
| Грязовецкий район | 42895 | 39529 | 35637 | 33082 | 32152 | 31930 | 74,44 |
| Кадуйский район | 19224 | 18001 | 17085 | 17032 | 16667 | 16554 | 86,11 |
| Кирилловский район | 19114 | 18141 | 15759 | 15122 | 14686 | 14616 | 76,47 |
| Кичм.-Городецкий район | 22845 | 21271 | 18355 | 16387 | 15379 | 15195 | 66,51 |
| Междуреченский район | 7887 | 7297 | 6057 | 5625 | 5334 | 5257 | 66,65 |
| Никольский район | 27135 | 25503 | 22293 | 20297 | 19583 | 19371 | 71,39 |
| Нюксенский район | 11938 | 11535 | 9687 | 8789 | 8357 | 8372 | 70,13 |
| Сокольский район | 59502 | 55059 | 51257 | 49416 | 48133 | 47763 | 80,27 |
| Сямженский район | 10607 | 10167 | 8869 | 8241 | 7992 | 7889 | 74,38 |
| Тарногский район | 15622 | 14772 | 12781 | 11609 | 11237 | 11133 | 71,26 |
| Тотемский район | 26850 | 25909 | 23855 | 22944 | 22243 | 22063 | 82,17 |
| Усть-Кубинский район | 9545 | 9167 | 8040 | 7875 | 7502 | 7493 | 78,50 |
| Устюженский район | 22291 | 20561 | 18617 | 17326 | 16590 | 16349 | 73,34 |
| Харовский район | 21288 | 19320 | 16318 | 14741 | 13739 | 13510 | 63,46 |
| Чагодощенский район | 16001 | 14752 | 13795 | 12589 | 11766 | 11639 | 72,74 |
| Череповецкий район | 41656 | 39796 | 40745 | 39513 | 38570 | 38595 | 92,65 |
| Шекснинский район | 35830 | 35331 | 33211 | 33273 | 33482 | 33434 | 93,31 |
| ГО МО «Город Вологда» | 305545 | 294769 | 310033 | 320605 | 319074 | 317426 | 103,89 |
| ГО Город Череповец | 314551 | 308455 | 312903 | 318536 | 316529 | 314834 | 100,09 |

Составлено по данным Вологдастата

Потенциально в рамках отмеченных территорий могут быть сформированы агломерации с ядрами в городах Вологда, Череповец, Великий Устюг. Однако при этом необходимо учесть ряд следующих аспектов:

1) Согласно Схеме территориального планирования Вологодской области, агломерация «Вологодская» состоит из 2 ядер (городских округов – МО ГО «Город Вологда» и МО Город Череповец) и 24 муниципальных образований на территории Череповецкого, Шекснинского, Вологодского и Сокольского районов.

Исходя из полученных при расчете индекса Морана данных, можно заключить, что в состав Вологодской агломерации действительно могут входить ГО Вологда (ядро), Вологодский и Сокольский районы, локальный индекс Морана у которых положительный (что свидетельствует о схожести территорий). В свою очередь ГО Череповец значительно выделяется на фоне всей потенциальной агломераций «Вологодская», формируя более сильное ядро и значительно отличаясь от всей остальной территории, о чем свидетельствует локальный индекс Морана, равный -0,021. Усиление концентрации населения в ГО Череповец может привести к утрате роли ядра агломерации Вологдой и упрощению расселенческого каркаса.

2) Формирование Великоустюгской агломерации потенциально может способствовать развитию и удержанию населения в северо-восточном углу области. Однако возможно это только в том случае, если г. Великий Устюг будет не «черной дырой», вытягивающей население, а точкой, продуцирующей импульсы развития и диффузию инноваций на близлежащие территории, удерживания тем самым население в зоне своего влияния.

При этом важно отметить, что если ГО Череповец и ГО Вологда не утрачивают свои позиции как центры экономического роста и, в этой связи, притяжения населения в области, то Великоустюгский район с центром в г. Великом Устюге утрачивает свой потенциал и значение в системе расселения в целом. Так, за 2000-2019 гг.

численность населения Великоустюгского района снизилась на 20,2% (с 66,6 до 53,2 тыс. чел.), г. Великий Устюг на 10,1% (с 35,0 до 31,4 тыс. чел.); численность населения ГО Вологда увеличилась на 3,9% (с 305,5 до 317,4 тыс. чел.), ГО Череповец на 0,1% (с 314,6 до 314,8 тыс. чел.; табл. 2). При этом доля Великоустюгского района в численности постоянного населения области снизилась на 0,58 п.п. (с 5,16 до 4,58%), в то время как удельный вес городских округов Вологды и Череповца увеличился на 3,67 п.п. (с 23,68 до 27,35%) и 2,75 п.п. (с 24,38 до 27,13%) соответственно.

К так называемой периферии ближнего порядка могут быть отнесены 16 районов Вологодской области (квадрант LH диаграммы рассеяния Морана; табл. 2). Эти территории хотя и имеют сравнительно низкие значения численности постоянного населения, но окружены территориями с более высокими значениями. В основном именно эти территории являются своеобразной зоной влияния ядер и источниками человеческого капитала для них. К территориям, дальней периферии (квадрант LL), могут быть отнесены 7 районов: Бабушкинский, Верховажский, Кич.-Городецкий, Никольский, Нюксенский, Тарногский, Тотемский. Отмеченные территории имеют относительно низкие значения численности постоянного населения и окружены преимущественно такими же территориями.

Выделенные территориальные кластеры (соответствующие распределению по квадрантам диаграммы) муниципальных образований Вологодской области отличаются определенной стабильностью с 1980-х гг., хотя само значение глобального индекса Морана постепенно снижается: так, в 1979 г. индекс принимал значение 0,347, в 1990 г. значение 0,082, а в 2019 г. значение 0,072. Снижение индекса, свидетельствующее о том, что территории области стали менее кластеризованы в пространстве, было обусловлено усилением позиций с 1990-х гг. ГО Череповец как крупного узла в сети расселения области, вхождением Сокольского района в кластер территорий НН и исключением из него Череповецкого и Грязовецкого районов. На рис. 2-4 наглядно представлен процесс описанной трансформации территориальных кластеров (красным цветом выделены территории-экстремумы квадранта HL, зеленым - территории квадранта НН, желтым - квадранта LH, белым – квадранта LL).



Рис. 2. Кластеры муниципальных образований Вологодской области на 2019, 2010 г



Рис. 3. Кластеры муниципальных образований Вологодской области на 2000, 1990 г



Рис. 4. Кластеры муниципальных образований Вологодской области на 1979 г

Таким образом, глобальный индекс Морана позволил выявить существование асимметрии во всей совокупности муниципальных образований региона по показателю «численность постоянного населения». В целом, достаточно большое число соседствующих депрессивных муниципальных образований на северо-востоке области при близости к ним точки-экстремума в виде Великоустюгского района, малое число территорий – полюсов концентрации человеческого капитала и, соответственно, трудового потенциала снижают и ограничивают возможности сбалансированного пространственного развития области.

Расчет локального индекса Морана (как следующий этап исследования) дал возможность выявить кластеры территорий с высокими или низкими значениями показателя (численность постоянного населения), а также так называемые выбросы (территории с высокими значениями показателя, окруженные территориями с низкими значениями и наоборот) [17].

В целом, распределение локальных индексов Морана (рис. 5-6) позволило определить, что Вологодская область в 2019 г. имела два значимых полюса притяжения – ГО Вологда и Вологодский район. Высокие значения локального индекса Морана свидетельствуют о тесной взаимосвязи между их развитием и развитием отдельных территорий. Для сравнения

, в 1979 г. такими территориями являлись ГО Вологда и ГО Череповец, Вологодский и Череповецкий районы.

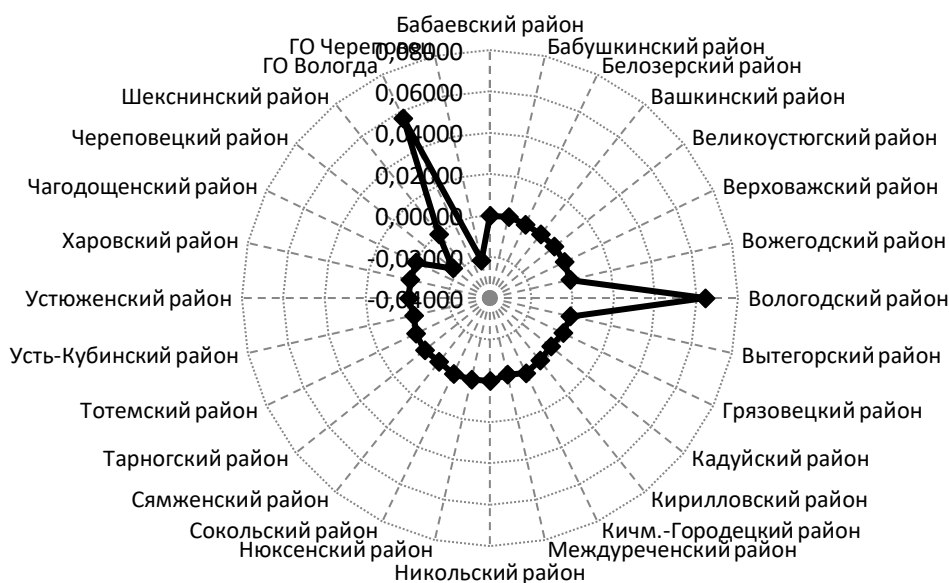


Рис. 5. Распределение локальных индексов Морана муниципальных образований Вологодской области в 2019 г

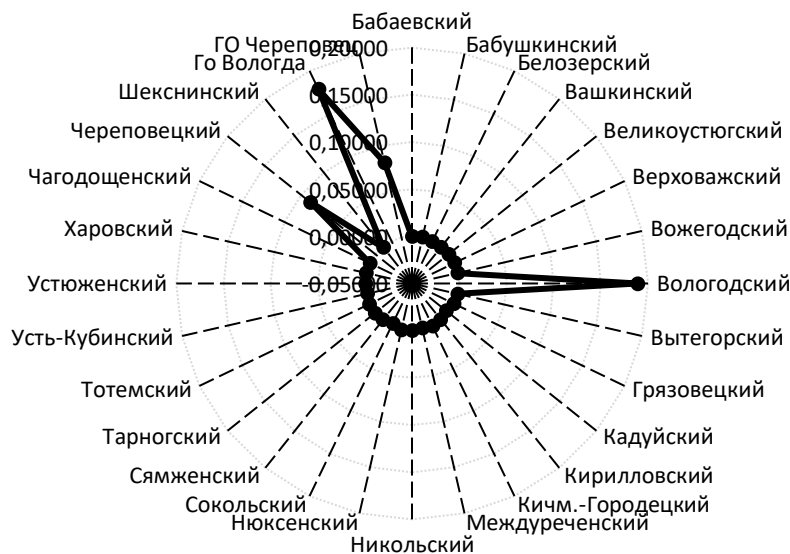


Рис. 6. Распределение локальных индексов Морана муниципальных образований Вологодской области в 1979 г

Вместе с тем, исходя из рассчитанных индексов локальной пространственной автокорреляции, в ходе исследования было определено, что наибольший уровень схожести наблюдается в парах, образуемых ГО Вологда, ГО Череповец, Вологодским и Череповецким районами (индекс LISA максимален среди всех пар). Этот факт также подтверждает имеющиеся предпосылки формирования Череповецкой и Вологодской агломераций (или объединяющей их «Вологодской»).

Заключение

Таким образом, в ходе исследования было выявлено, что для распределения населения на территории Вологодской области характерна асимметрия и устойчивая положительная пространственная автокорреляция. То есть муниципальные образования расположены не хаотичным образом, а образуют кластеры. Однако в динамике наблюдается снижение пространственной кластеризации в распределении населения, что отчасти было обусловлено усилением позиций Великоустюгского района и ГО Череповец с 1990-х гг. как узлов расселения, аккумулирующих человеческий капитал, а также вхождением Сокольского района в кластер территорий НН и исключением из него Череповецкого района.

Определено, что ГО Вологда и ГО Череповец, Вологодский, Череповецкий, Великоустюгский районы, входящие в кластеры НН и НЛ по индексу Морана, являются наиболее крупными узлами расселенческого и производственного каркаса области. Наличие НН и НЛ кластеров (в которых значения исследуемых показателей значительно превышают уровень остальных территорий) актуализирует вопрос управления агломерационными процессами, в первую очередь на межмуниципальном уровне взаимодействия. В отсутствие общей концепции взаимодействия урбанизированных и неурбанизированных территорий воздействие ядер агломераций на окружающее пространство может быть разнонаправленно и оказывать как позитивное, так и негативное влияние. Так, ядра могут как генерировать импульсы развития соседним территориям, способствуя т.н. диффузии инноваций, так и способствовать оттоку экономических ресурсов, населения, уходу бизнеса с близлежащих территорий, т.е. их обезлюдиванию и хозяйственному опустыниванию.

Определено, что районы Северо-Востока области (за исключением Великоустюгского района) образуют кластер территорий со сравнительно низким значением численности постоянного населения. Неразвитость инфраструктуры поселений и в целом низкий уровень их социально-экономического развития Кич.-Городецкого, Никольского, Нюксенского, Тарногского и других районов [18-20] предопределяют дальнейшую пространственную дифференциацию и асимметрию в социально-экономическом развитии муниципальных образований области, распределения населения, что в итоге снижает возможности обеспечения сбалансированного пространственного развития региона. В связи с этим для области актуально формирование новых полюсов роста на Северо-Востоке, исходя из предположения, что чем больше будет в пространственной сети узлов разного уровня, хозяйствующих субъектов, чем интенсивнее будут пространственные взаимодействия, тем более эффективной будет являться сама организация пространства за счет снижения общих издержек, а отстающие территории будут иметь больше шансов для развития.

Таким образом, укрепление каркаса расселения, сохранение и формирование новых центров сосредоточения человеческого капитала и экономического роста будет способствовать повышению степени сбалансированности пространственной организации региона. Для этого необходимо «связать» центры и периферию за счет более тесных и интенсивных пространственных взаимодействий: межфирменного, межмуниципального сотрудничества, создания и развития кластерных структур и кооперационных сетей и т.д.

Полученные при расчете глобального и локальных индексов Морана данные на следующих этапах работы будут использованы для проведения оценки пространственных взаимодействий между территориями и образуемыми ими кластерами.

Литература

1. *Зубаревич Н.В.* Регионы России: неравенство, кризис, модернизация. М.: Независимый институт социальной политики, 2010. 160 с.
2. *Железняков С.С., Рисин И.Е.* Направления, задачи, инструментарий снижения пространственной социально-экономической асимметрии в стратегиях развития регионов. Экономика в промышленности. 2019;12(4):388-395. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2019-4-388-395>
3. *Коломак Е.А.* Межрегиональное неравенство в России: экономический и социальный аспекты // Пространственная экономика. 2010. № 1. С. 26-35.
4. *Гранберг А.Г.* Основы региональной экономики: учебник для вузов. 3-е изд. М. : ГУ ВШЭ, 2003. 495 с.
5. *Полынев А.О.* Межрегиональная экономическая дифференциация: методология анализа и государственного регулирования. 2-е изд. М.: Едиториал УРСС, 2011. 208 с.
6. *Малкина М.Ю.* Социальное благополучие регионов Российской Федерации // Экономика региона. 2017. Т. 13. Вып. 1. С. 49–62.
7. *Митрошин А.А.* Методы оценки качества жизни населения и социально-экономической дифференциации территорий (на примере Московской области): автореф. дис. на соиск. уч. ст. к.э.н. М., 2013. 23 с.
8. *Победин А.А.* Политика регулирования внутрирегиональной дифференциации социальноэкономического развития (на примере Свердловской области): автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. экон. наук. Екатеринбург, 2008. 24 с.
9. *Lavrikova Ju.G., Suvorova A.V.* Spatial aspects of regional infrastructure distribution (the case of Sverdlovsk region). R-economy, 2019, vol. 5(4), pp. 155-167.
10. *Губанова Е.С., Клец В.С.* Методологические аспекты анализа уровня неравномерности социально-экономического развития регионов // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2017. Т. 10. № 1. С. 58-75. DOI: 10.15838/esc/2017.1.49.4
11. *Семериков Е.В.* Безработица в Западной и Восточной Германии: пространственный анализ панельных данных // Прикладная эконометрика. 2014. № 3 (35). С. 107-132.
12. *Chen Y.* New Approaches for Calculating Moran's Index of Spatial Autocorrelation. PLoS ONE. 2013. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068336>
13. *Павлов Ю.В., Королева Е.Н.* Пространственные взаимодействия: оценка на основе глобального и локального индексов Морана // Пространственная экономика. 2014. № 3. С. 95-110. DOI: 10.14530/se.2014.3.95-110
14. *Патракова С.С.* Методический инструментарий оценки пространственных взаимодействий // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2021. Т. 23, № 2. С. 5–16. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2021.2.1>
15. *Ворошилов Н.В.* Дифференциация социально-экономического развития муниципальных образований Вологодской области 1991 – 2011 гг. // Проблемы развития территории. 2013. № 3 (65). С. 31-41.
16. *Ворошилов Н.В., Губанова Е.С.* Оценка уровня социально-экономического развития муниципальных образований Вологодской области // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2014. № 6 (36). С. 54-69. DOI: 10.15838/esc/2014.6.36.5
17. *Носова А.Н.* Территориальные формы интеграции науки, образования и производства в обрабатывающей промышленности Германии: дисс. канд. геогр. наук. Москва, 2018. 236 с.
18. Социально-экономические проблемы локальных территорий / Т.В. Ускова, Н.В. Ворошилов, Е.А. Гутникова, С.А. Кожевников. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. 196 с.
19. *Патракова С.С.* Сельская местность как элемент опорного каркаса территории // Вопросы территориального развития. 2020. Т. 8. № 1. С. 1-17. DOI: 10.15838/tdi.2020.1.51.1
20. *Патракова С.С.* Социально-экономические и территориальные особенности развития сельского хозяйства Вологодской области // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2019. № 4 (39). С. 91–110. DOI: 10.17586/2310-1172-2019-12-4-91-110

References

1. Zubarevich N.V. Regiony Rossii: neravenstvo, krizis, modernizacija. M.: Nezavisimyj institut social'noj politiki, 2010. 160 s.
2. Zheleznyakov S.S., Risin I.E. Napravlenija, zadachi, instrumentarij snizhenija prostranstvennoj social'no-jekonomicheskoj asimmetrii v strategijah razvitija regionov. *Jekonomika v promyshlennosti*. 2019;12(4):388-395. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2019-4-388-395>
3. Kolomak E.A. Mezhhregional'noe neravenstvo v Rossii: jekonomicheskij i social'nyj aspekty // *Prostranstvennaja jekonomika*. 2010. № 1. S. 26-35.
4. Granberg A.G. Osnovy regional'noj jekonomiki: uchebnik dlja vuzov. 3-e izd. M. : GU VShJe, 2003. 495 s.
5. Polynev A.O. Mezhhregional'naja jekonomicheskaja differenciacija: metodologija analiza i gosudarstvennogo regulirovanija. 2-e izd. M.: Editorial URSS, 2011. 208 c.
6. Malkina M.Ju. Social'noe blagopoluchie regionov Rossijskoj Federacii // *Jekonomika regiona*. 2017. T. 13. Vyp. 1. S. 49–62.
7. Mitroshin A.A. Metody ocenki kachestva zhizni naselenija i social'no-jekonomicheskoj differenciacii territorij (na primere Moskovskoj oblasti): avtoref. dis. na soisk. uch. st. k.je.n. M., 2013. 23 c.
8. Pobedin A.A. Politika regulirovanija vnutriregional'noj differenciacii social'nojekonomicheskogo razvitija (na primere Sverdlovskoj oblasti): avtoref. dis. na soisk. uch. st. kand. jekon. nauk. Ekaterinburg, 2008. 24 c.
9. Lavrikova Ju.G., Suvorova A.V. Spatial aspects of regional infrastructure distribution (the case of Sverdlovsk region). *R-economy*, 2019, vol. 5(4), pp. 155-167.
10. Gubanova E.S., Kleshh V.S. Metodologicheskie aspekty analiza urovnja neravnomernosti social'no-jekonomicheskogo razvitija regionov // *Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*. 2017. T. 10. № 1. S. 58-75. DOI: 10.15838/esc/2017.1.49.4
11. Semerikov E.V. Bezrabotica v Zapadnoj i Vostochnoj Germanii: prostranstvennyj analiz panel'nyh dannyh // *Prikladnaja jekometrika*. 2014. № 3 (35). S. 107-132.
12. Chen Y. New Approaches for Calculating Moran's Index of Spatial Autocorrelation. *PLoS ONE*. 2013. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0068336>
13. Pavlov Ju.V., Koroleva E.N. Prostranstvennye vzaimodejstvija: ocenka na osnove global'nogo i lokal'nogo indeksov Morana // *Prostranstvennaja jekonomika*. 2014. № 3. S. 95-110. DOI: 10.14530/se.2014.3.95-110
14. Patrakova S.S. Metodicheskij instrumentarij ocenki prostranstvennyh vzaimodejstvij // *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Jekonomika*. 2021. T. 23, № 2. S. 5–16. – DOI: <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2021.2.1>
15. Voroshilov N.V., Gubanova E.S. Ocenka urovnja social'no-jekonomicheskogo razvitija municipal'nyh obrazovanij Vologodskoj oblasti // *Jekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendencii, prognoz*. 2014. № 6 (36). S. 54-69. DOI: 10.15838/esc/2014.6.36.5
16. Voroshilov N.V. Differenciacija social'no-jekonomicheskogo razvitija municipal'nyh obrazovanij Vologodskoj oblasti 1991 – 2011 gg. // *Problemy razvitija territorii*. 2013. № 3 (65). S. 31-41.
17. Nosova A.N. Territorial'nye formy integracii nauki, obrazovanija i proizvodstva v obrabatyvajushhej promyshlennosti Germanii: diss. kand. geogr. nauk. Moskva, 2018. 236 s.
18. Social'no-jekonomicheskie problemy lokal'nyh territorij / T.V. Uskova, N.V. Voroshilov, E.A. Gutnikova, S.A. Kozhevnikov. Vologda: ISJeRT RAN, 2013. 196 s.
19. Patrakova S.S. Sel'skaja mestnost' kak jelement opornogo karkasa territorii // *Voprosy territorial'nogo razvitija*. 2020. T. 8. № 1. S. 1-17. DOI: 10.15838/tdi.2020.1.51.1
20. Patrakova S.S. Social'no-jekonomicheskie i territorial'nye osobennosti razvitija sel'skogo hozjajstva Vologodskoj oblasti // *Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija: Jekonomika i jekologicheskij menedzhment*. 2019. № 4 (39). S. 91–110. DOI: 10.17586/2310-1172-2019-12-4-91-110

Статья поступила в редакцию 27.08.2021 г
Received 27.08.2021