

Научная статья

УДК 332.12

JEL R11, R12

DOI 10.25205/2542-0429-2022-22-1-103-129

Поляризация пространственного развития России: камо грядеши?

Анна Николаевна Буфетова

Институт экономики и организации промышленного производства
Сибирского отделения Российской академии наук
Новосибирск, Россия

Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет
Новосибирск, Россия

Bufetova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4253-7079>

Аннотация

Неравномерность – свойство, внутренне присущее пространственному развитию, однако слишком высокая степень пространственного неравенства может иметь ряд серьезных последствий – от увеличения бюджетных расходов, направленных на сглаживание бюджетной обеспеченности, до замедления экономического развития страны и роста сепаратистских настроений. Поэтому проблема неоднородности пространственного развития является актуальной, особенно для стран с большой пространственной протяженностью, где такое неравенство по естественным причинам выше. В России пространственное неравенство начало нарастать с конца XX в. и до сих пор считается высоким. Цель работы заключалась в выявлении особенностей процесса поляризации пространственного развития России на основе анализа динамики экономической активности в регионах России в XXI в. и в получении экстраполяционного прогноза межрегионального распределения экономической активности.

Исследование выполнено с помощью методов анализа динамики распределения, использующих теорию марковских случайных процессов с дискретным временем и непрерывным пространством состояний. Применение указанных методов позволило: оценить фактическое распределение показателей экономической активности регионов и сделать заключение о его изменении в первые два десятилетия XXI в.; получить экстраполяционный прогноз распределения показателей экономической активности в регионах в долгосрочном периоде, т. е. прогноз долгосрочного пространственного равновесия; выделить и охарактеризовать группы регионов, образующих «группы сходимости» в долгосрочном периоде. Полученные результаты позволили сделать вывод об усиливающейся поляризации регионов России по уровню экономической активности как в исследуемом периоде, так и в долгосрочной перспективе при сохранении действующих тенденций, обосновать необходимость расширения практики применения инструментов локально-адресной региональной политики.

© Буфетова А. Н., 2022

Ключевые слова

пространственное развитие, регионы России, экономическая активность, марковские случайные процессы, плотность распределения, стохастическое ядро, финальное распределение, экстраполяционный прогноз

Источник финансирования

Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект № 121040100262-7 «Инструменты, технологии и результаты анализа, моделирования и прогнозирования пространственного развития социально-экономической системы России и ее отдельных территорий»

Для цитирования

Буфетова А. Н. Поляризация пространственного развития России: камо грядеши? // Мир экономики и управления. 2022. Т. 22, № 1. С. 103–129. DOI 10.25205/2542-0429-2022-22-1-103-129

Polarisation of Russia's spatial development: quo vadis?

Anna N. Bufetova

Institute of Economics and Industrial Engineering
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
Novosibirsk, Russian Federation

Novosibirsk State University
Novosibirsk, Russian Federation

Bufetova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4253-7079>

Abstract

Inequality is an inherent property of spatial development, but too high spatial inequality can have a number of serious consequences, from increased fiscal spending aimed at smoothing fiscal space to slowing national economic development and increasing separatist sentiment. The problem of heterogeneity in spatial development is therefore relevant, especially for countries with a large spatial extent, where such inequalities are naturally higher. In Russia the spatial inequality started to grow since the end of the 20th century and is still considered to be high. The aim of the work was to identify the features of the process of polarization of Russia's spatial development by analyzing the dynamics of economic activity in Russian regions in the 21st century and obtaining extrapolation forecast of inter-regional distribution of economic activity.

The study was carried out with the help of distribution dynamics analysis methods, using the theory of Markov process with discrete time and continuous state space. The above methods have allowed us to: assess the actual distribution of economic activity indicators of the regions and to conclude about its changes in the first two decades of the 21st century; to obtain extrapolation forecast of the distribution of regional economic activity indicators in the long-run, i.e. to forecast long-run spatial equilibrium; to identify and characterize groups of regions forming "convergence groups" in the long-run. The obtained results led to a conclusion about the increasing polarization of Russia's regions by the level of economic activity both in the study period and in the long run, while maintaining the current trends, to substantiate the need to expand the practice of applying tools of place-based regional policy.

Keywords

spatial development, Russian regions, economic activity, Markov processes, distribution density, stochastic kernel, final distribution, extrapolation forecast

Funding

The article was prepared according to the research plan of IEIE SB RAS, the project no. 121040100262-7 "Tools, technologies and results of the analysis, modeling and forecasting of the spatial development of the socio-economic system of Russia and its individual territories"

For citation

Bufetova A. N. Polarisation of Russia's spatial development: quo vadis? *World of Economics and Management*, 2022, vol. 22, no. 1, pp. 103–129. (in Russ.) DOI 10.25205/2542-0429-2022-22-1-103-129

Введение

Неравномерность – свойство, внутренне присущее пространственному развитию, однако слишком высокая степень пространственного неравенства может иметь ряд серьезных последствий – от увеличения бюджетных расходов, направленных на сглаживание бюджетной обеспеченности, до замедления экономического развития страны и роста сепаратистских настроений. Поэтому проблема неоднородности пространственного развития является актуальной, особенно для стран с большой пространственной протяженностью, где такое неравенство по естественным причинам выше. В России пространственное неравенство начало нарастать с конца XX в. и до сих пор считается высоким. Этой проблеме посвящено большое число исследований (например, [1–3]). Вместе с тем информации о том, что межрегиональное неравенство высоко (увеличивается, сокращается), недостаточно для принятия решений о мерах региональной политики. Важно также знать, какова структура совокупности регионов (или других пространственных объектов): выделяются ли в ней относительно однородные группы регионов, как меняется соотношение между этими группами – остается постоянным, происходит их сближение или, наоборот, различия усиливаются. Имеет значение и степень «замкнутости» этих групп, т. е. наличие и частота случаев перехода регионов между группами. Если, например, регионы, имеющие средний уровень экономического развития, не переходят в разряд развитых, это может означать, что внутренний потенциал развития этих регионов по каким-то причинам используется не полностью и / или не эффективно, что «консервирует» относительное положение региона. Такого рода информация о структуре совокупности и мобильности регионов важна для более точной «настройки» мер региональной политики.

Цель работы заключалась в выявлении особенностей процесса поляризации пространственного развития России на основе анализа динамики экономической активности в регионах России в XXI в. и получении экстраполяционного прогноза межрегионального распределения экономической активности.

Информация и метод исследования

Основным показателем, часто используемым для оценки уровня экономической активности региона, является произведенный на его территории ВРП. Для учета межрегиональной дифференциации цен показатели ВРП за период 2000–2019 гг. корректировались на величину стоимости фиксированного набора товаров и услуг.

Как и любой статистический показатель, ВРП не лишен недостатков и отражает масштаб экономики с некоторыми искажениями, поскольку используемая на практике процедура расчета ВРП такова, что на его величину и динамику оказывает влияние география регистрации итогов экономической деятельности. В связи с этим в качестве показателя, отражающего экономическую активность в регионе, рассматривалась и среднегодовая численность населения также за период 2000–2019 гг., так как, во-первых, население является источником важнейшего фактора производства – рабочей силы, во-вторых, население концен-

трируется там, где уже достигнут достаточно высокий уровень экономической активности.

В исследовании использовалась информация Федеральной службы государственной статистики РФ¹.

Для выявления особенностей процесса поляризации регионов РФ по уровню экономической активности и определения изменения структуры совокупности российских регионов использовался подход к анализу динамики распределений показателей, основанный на применении марковских процессов с дискретным временем и непрерывным пространством состояний [4].

Структура распределения регионов по некоторому показателю в заданный момент времени может быть описана функцией плотности распределения данного показателя. Сравнение функций плотности в начальный и конечный моменты времени исследуемого периода позволяет судить об изменении структуры совокупности регионов. Например, формирование би- или мультимодальности распределения говорит о поляризации совокупности регионов, усиление (ослабление) островершинности унимодального распределения свидетельствует об увеличении (уменьшении) степени однородности совокупности и т. д. Однако сравнение плотностей распределения не позволяет понять, каким образом происходили эти изменения. В теории марковских процессов с конечным пространством состояний эту информацию содержит матрица вероятностей переходов. Каждый ее элемент показывает для региона, находящегося в момент времени t в состоянии i , вероятность того, что в момент $t + \tau$ он перейдет в состояние j [5]. В теории марковских процессов с непрерывным пространством состояний эту информацию содержит стохастическое ядро, называемое также марковским. Оно представляет собой плотность условного распределения, которая показывает для каждого значения показателя в момент времени t его плотность вероятности в момент $t + \tau$ [4].

Анализ стохастического ядра позволяет выявить неперекрывающиеся чередующиеся диапазоны значений показателя, в которых вероятность его увеличения превышает вероятность его сокращения и наоборот. Следовательно, при условии неизменности плотности условного распределения (стохастического ядра), в долгосрочном периоде на границах этих диапазонов будет происходить концентрация или «разрежение» плотности распределения. Для регионов, показатели которых попадают в указанные диапазоны, характерна тенденция к сближению с одними и расхождению с другими регионами. Таким образом, могут быть определены вероятные в долгосрочном равновесии «клубы» регионов, образующие «полюса» поляризованной совокупности. В результате процессов концентрации и «разрежения» плотности распределения показателя определяется финальная (эргодическая) плотность вероятности – стационарная плотность, формирующаяся в долгосрочном периоде при условии неизменности стохастического ядра, которая и является экстраполяционным прогнозом динамики распределения показателя регионов.

Для оценивания плотностей вероятностей и стохастического ядра использовалась процедура, предложенная Джонсоном [6; 7]. Исходя из предположения,

¹ <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652> (дата обращения 10.07.2021).

что эволюция плотности вероятности определяется марковским процессом 1-го порядка, плотность распределения показателя в момент времени $t + \tau$ определяется следующим выражением [7]:

$$f_{t+\tau}(y) = \int_0^{\infty} g_{\tau}(y|x)f_t(x)dx,$$

где x и y – значения, принимаемые рассматриваемым показателем в моменты времени t и $t + \tau$ соответственно;

$f_t(x)$ – плотность распределения показателя в начальный момент времени t ;

$f_{t+\tau}(y)$ – плотность распределения показателя в момент времени $t + \tau$, $\tau > 0$;

$g_{\tau}(y|x)$ – плотность вероятности иметь в момент $t + \tau$ значение показателя, равное y , при условии, что в момент t он имел значение x .

Условная плотность $g_{\tau}(y|x)$ определяет трансформацию $f_t(x)$ в $f_{t+\tau}(y)$ и, следовательно, является стохастическим ядром. Его оценивание выполнялось на основе определения условной плотности:

$$g_{\tau}(y|x) = \frac{g(x, y)}{f_t(x)},$$

где $g(x, y)$ – плотность совместного распределения значений x и y .

Оценка $g(x, y)$ получалась с использованием непараметрической адаптивной процедуры ядерного оценивания плотности распределения, описанной в [8] и реализованной в пакете R `sparr` [9]. Оценки плотности распределения показателя в начальный и конечный моменты времени находились численным интегрированием $g(x, y)$:

$$f_t(x) = \int_{-\infty}^{\infty} g(x, y)dy,$$

$$f_{t+\tau}(y) = \int_{-\infty}^{\infty} g(x, y)dx.$$

И, наконец, на основе полученных оценок плотностей распределения $g(x, y)$ и $f_t(x)$ вычислялась условная плотность $g_{\tau}(y|x)$ – стохастическое ядро.

Далее плотность финального распределения $f_{\infty}(y)$ находилась путем численного решения уравнения [7; 10]

$$f_{\infty}(y) = \int_{-\infty}^{\infty} g_{\tau}(y|x)f_{\infty}(x)dx.$$

Результаты исследования

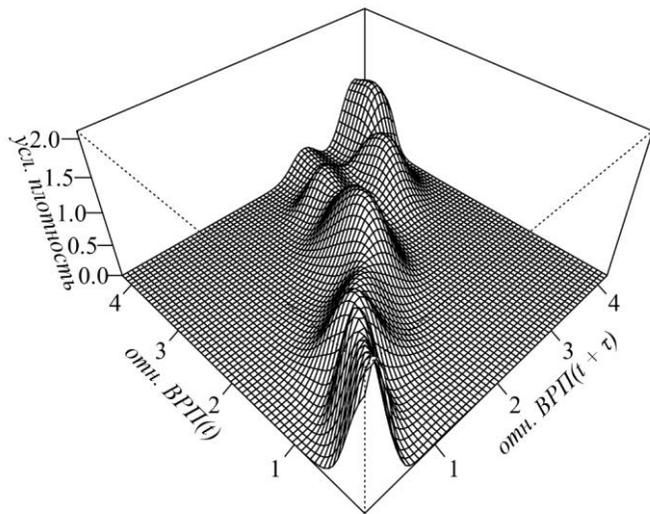
В анализе динамики распределения используются относительные показатели объектов, так как, во-первых, переход к анализу относительных показателей, нормированных по среднему уровню для всей исследуемой совокупности объектов, позволяет абстрагироваться от флуктуаций показателей, свойственных всей совокупности и вызываемых факторами, действующими на все ее объекты; во-вторых, использование относительных показателей позволяет сравнивать

распределения разных лет, поскольку для показателей, нормированных по среднему значению для всей совокупности, среднее значение всегда равно единице.

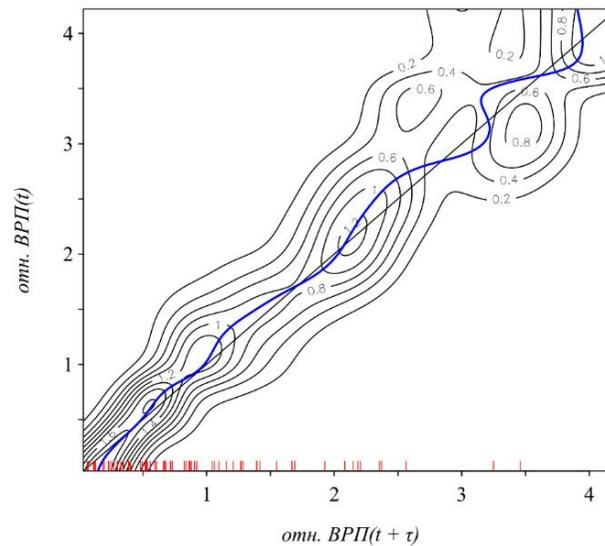
Анализ динамики распределения ВРП был выполнен для относительного ВРП, т. е. отношения ВРП региона к среднему значению ВРП для рассматриваемой совокупности. Исследуемая совокупность включала 75 регионов. Чеченская Республика, Республика Крым и г. Севастополь исключены из рассмотрения ввиду недостаточности данных, «составные регионы» рассматривались как единое целое. Кроме того, из рассматриваемой совокупности были исключены г. Москва и Тюменская область (с округами), ВРП которых (с учетом покупательной способности) на протяжении всего периода превышает среднее значение более чем на порядок, г. Санкт-Петербург и Московская область, ВРП которых стремительно вырос в течение периода и также стал значительно превосходить среднее значение. Присутствие таких «особых» элементов в совокупности привносит определенную некорректность в сопоставление региональных показателей со средним значением и может вносить искажения при анализе динамики распределения.

Плотность условного распределения относительного ВРП представлена на рис. 1. На рис. 1, *а* плотность условного распределения представлена в виде трехмерного графика. Его сечение вертикальной плоскостью, параллельной оси «отн. ВРП ($t + \tau$)» на уровне некоторого значения относительного ВРП(t) = x дает график плотности распределения показателя в момент $t + \tau$, при условии, что в году t он имел значение x .

Более удобно для анализа изображение условного распределения с помощью линий уровней (рис. 1, *б*). В этом случае на график также наносится линия 45° – линия постоянства показателя, и линия медианы (на рис. 1, *б* – линия синего цвета) – расчетное медианное значение показателя в момент $t + \tau$, в зависимости от его значения в момент времени t . Для регионов, показатель которых в исходном году t принадлежал промежуткам значений, где медиана лежит ниже диагонали, вероятность более высокого уровня относительного ВРП через τ лет превышает вероятность более низкого его уровня. Для регионов, показатель которых в исходном году t принадлежал промежуткам значений, где медиана лежит выше диагонали, вероятность более низкого уровня относительного ВРП через τ лет превышает вероятность более высокого его уровня. Это означает, что в долгосрочном периоде при сохранении действующих тенденций будет происходить концентрация плотности распределения в точках, где медиана пересекает диагональ снизу вверх, и «разрежение» плотности в точках, где медиана пересекает диагональ сверху вниз. Структура плотности финального (эргодического) распределения представлена на рис. 2. Регионы, значения относительного ВРП которых попадают в большинстве лет рассматриваемого периода в диапазоны I+, II+, III+ и IV+, где вероятность увеличения показателя превышает вероятность его уменьшения, образуют подгруппы I+, II+, III+ и IV+. Регионы, значения относительного ВРП которых попадают в большинстве лет рассматриваемого периода в диапазоны I–, II–, III– и IV–, где вероятность сокращения показателя превышает вероятность его увеличения, образуют подгруппы I–, II–, III– и IV–.



а



б

Рис. 1. Плотность условного распределения (стохастическое ядро) относительного ВРП
 Fig. 1. Conditional distribution density (stochastic kernel) of relative GRP

Точки «концентрации» плотности		0,44		2,07		3,21		3,94						
Точки «разрежения» плотности	0,038	→	←	1,72	→	←	2,84	→	←	3,61	→	←	4,21	
Диапазоны сходимости	I+		I-	II+		II-		III+		III-		IV+		IV-
	I		II		III		IV							

Рис. 2. Точки «концентрации» и «разрежения» плотности распределения относительного ВРП в долгосрочном периоде

Fig. 2. Points of “concentration” and “rarefaction” of the distribution density of relative GRP in the long run

Тенденции концентрации – разрежения плотности отражает график плотностей распределения (рис. 3): в начале периода самый высокий пик плотности распределения находился несколько правее точки 0,5; к концу периода он чуть сдвигается в сторону более низких значений и одновременно начинает достаточно явно обозначаться пик плотности в окрестности значения 2. Эти тенденции еще усиливаются в экстраполяционном прогнозе плотности распределения: главная (левая) мода распределения еще сдвигается в сторону меньших значений и становится равной 0,44, еще больше концентрируется плотность в окрестности значения 2,07. Третья и четвертая моды визуально на графике плотности не проявляются из-за небольшого числа формирующих их регионов-лидеров.

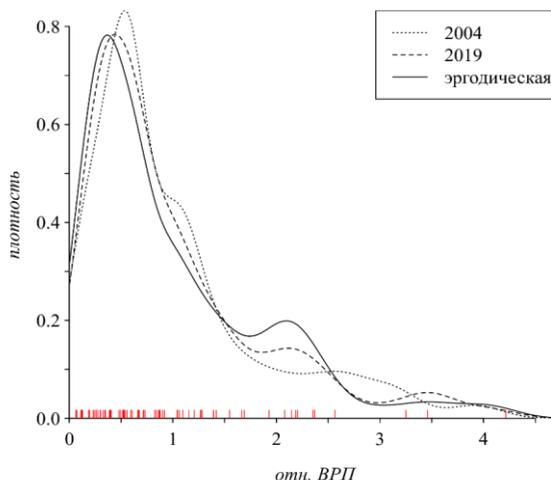


Рис. 3. Плотности распределений относительного ВРП

Fig. 3. Distribution densities of relative GRP

Рассмотрим группу регионов I, значения которых в 2000–2019 гг. находились в диапазоне сходимости I. Она состоит из двух подгрупп. Подгруппа I+ включает регионы с невысоким уровнем экономического развития – республики Северного Кавказа, Республику Тыва, Республику Хакассия, Республику Карелия, Республику Бурятия, Республику Марий Эл, Республику Мордовия, Псковскую, Курганскую, Ивановскую области и ряд других. ВРП этих регионов на протяжении всего периода не превышали 44 % среднего значения всей совокупности. Вероятность увеличения относительного ВРП для этих регионов превышает вероятность его сокращения. Регионы подгруппы характеризуются невысокой мобильностью по уровню относительного ВРП – точки на рис. 4 сосредоточены вокруг диагонали. При этом регионы, относительный ВРП которых не превышал в 2000 г. 0,3 (т. е. ВРП не превышал 30 % от среднего значения по совокупности), в большинстве своем увеличивают этот показатель к концу периода. Регионы, относительный ВРП которых в 2000 г. был больше, чем 0,3, в большинстве своем сокращают его к концу периода (см. рис. 4). Мобильность регионов такого рода может вести к усилению однородности подгруппы.

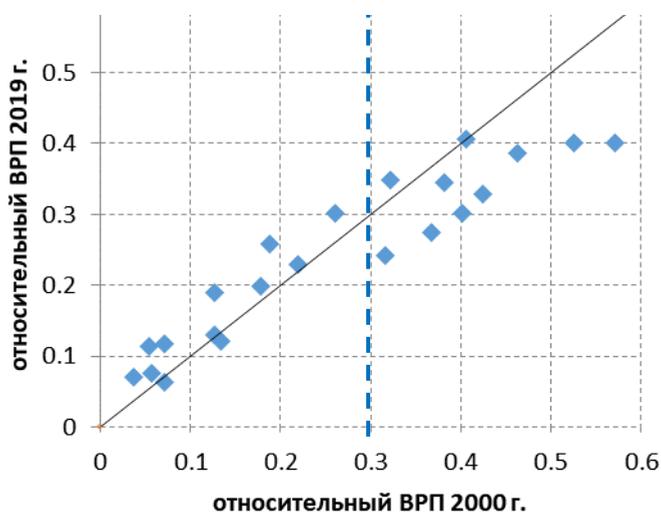


Рис. 4. Изменение относительного ВРП регионов подгруппы I+ в течение периода
Fig. 4. Change in the relative GRP of the regions in subgroup I+ over the period

Регионы подгруппы I– более многочисленны и разнообразны, и могут быть разделены на четыре категории (рис. 5):

НН – регионы, ВРП которых превышал среднее значение в 2000 и 2019 гг.;

НЛ – регионы, ВРП которых превышал среднее значение в 2000 г., но стал ниже среднего значения в 2019 г.;

LL – регионы, ВРП которых был ниже среднего значения в 2000 и 2019 гг.;
 LH – регионы, ВРП которых был ниже среднего значения в 2000 г., но стал выше среднего значения в 2019 г.

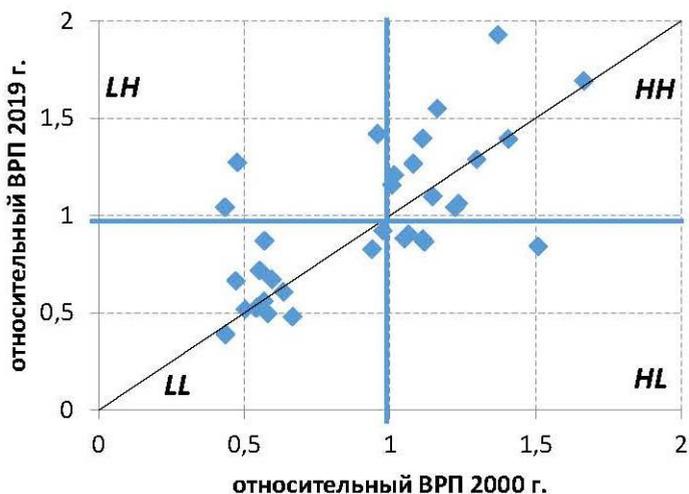


Рис. 5. Изменение относительного ВРП регионов подгруппы I– в течение периода
 Fig. 5. Change in the relative GRP of the regions in subgroup I- over the period

Среди регионов категории HH более чем в половине относительный ВРП в целом за период возрастает (рис. 6). Однако возрастает он в разной степени. Лидером является Новосибирская область, рост ВРП которой значительно превзошел рост среднего значения ВРП всей совокупности регионов (2,99 и 2,27 раза соответственно), и которая единственная из группы I перешла в группу II. Достаточно динамичный рост относительного ВРП, несколько затормозившийся в 2014 г., но восстановившийся к концу периода, демонстрирует и Ленинградская область, важнейшим фактором роста которой является ее исключительно выгодное экономико-географическое положение.

Особая ситуация в Омской области, где в 2019 г. относительный ВРП все еще превышал показатель 2000 г., но начиная с 2005 г. происходило его стабильное снижение. Резкое увеличение относительного ВРП Омской области в 2004 г. было связано с переносом в регион юридического адреса компании «Сибнефть». После перемещения ее в 2005 г. в Санкт-Петербург Омская область вернулась на прежнюю траекторию роста, которая отстает от роста среднего ВРП рассматриваемой совокупности регионов, что и влечет снижение относительного ВРП области (см. рис. 6).

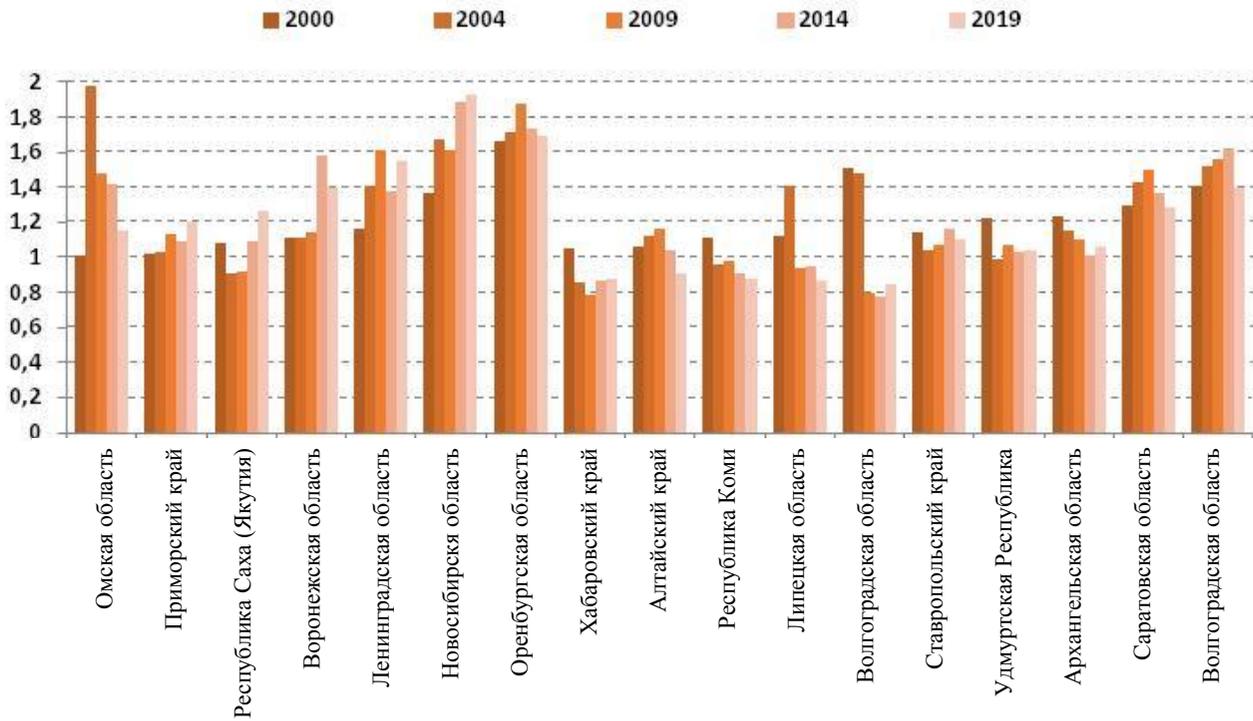


Рис. 6. Динамика относительного ВРП регионов категории НН
 Fig. 6. Trends of the relative GRP of the NN regions

В остальных регионах категории НН относительный ВРП сокращается в целом за период, хотя в течение периода динамика различна (см. рис. 6). Например, Архангельская область (включая Ненецкий АО) и Республика Коми – регионы добывающей специализации – демонстрируют практически стабильную тенденцию к сокращению относительного ВРП. Центры металлургии Липецкая и Вологодская области потеряли свои позиции относительного среднего в кризис 2009 г., и после этого их динамика примерно соответствует динамике среднего ВРП совокупности. Аграрно-индустриальные Алтайский край и Саратовская область начали терять динамику после 2009 г., что привело к сокращению их относительного ВРП.

К категории ЛН относятся всего три региона. Это Республика Дагестан, рост ВРП которой темпами, опережающими рост среднего значения, объяснить невозможно, кроме как искажениями статистической отчетности, т. е. чисто статистическими эффектами; Сахалинская область, стремительный рост которой обусловлен разработкой новых нефтегазовых месторождений; Белгородская область – динамично развивающийся регион с развитой полифункциональной экономикой, имеющий выгодное экономико-географическое положение (рис. 7).

Показывают устойчивый рост относительного ВРП, хотя и оставаясь в группе регионов с ВРП ниже среднего значения (регионы категории LL), Калининградская область, где с 1996 г. действует особая экономическая зона, в 2021 г. занявшая 8-е место среди 70 мировых ОЭЗ в рейтинге Global Free Zones of the Year²; Калужская область, важными преимуществами которой являются ее экономико-географическое положение во внешней зоне Московской агломерации, а также эффективное управление регионом и успешная инвестиционная политика; Астраханская область, основой развития экономики которой является нефтегазовый комплекс (см. рис. 7). Начиная с 2004 г. устойчиво растет, незначительно опережая рост среднего значения, ВРП Тульской области. А вот индустриальные Ярославская, Смоленская, Новгородская области постепенно теряют свои позиции после 2004 г.

Таким образом, регионы, образующие группу I, очень разнородны по уровню и темпам развития, поэтому встает вопрос о том, может ли она рассматриваться, как единая. Для ответа на него оценим степень замкнутости подгрупп I+ и I– на основе матрицы вероятностей переходов³ (табл. 1). Как показывают вероятности переходов, для регионов, входящих в группу I, характерна самая низкая межгрупповая и внутригрупповая мобильность: диагональные элементы высоки, вероятности перехода между подгруппами I+ и I– не достигают 1,5 %, а вероятность покинуть группу составляет всего 0,5 %. Иначе говоря, группа I оказывается «ловушкой» – попасть в нее можно из любой группы, а вероятность покинуть практически отсутствует. «Ловушками», хотя и чуть более слабыми, оказываются и подгруппы I+ и I–.

² <https://www.fdiintelligence.com/article/80260> (дата обращения 04.02.2022).

³ Оценка вероятностей выполнялась на основе [5].

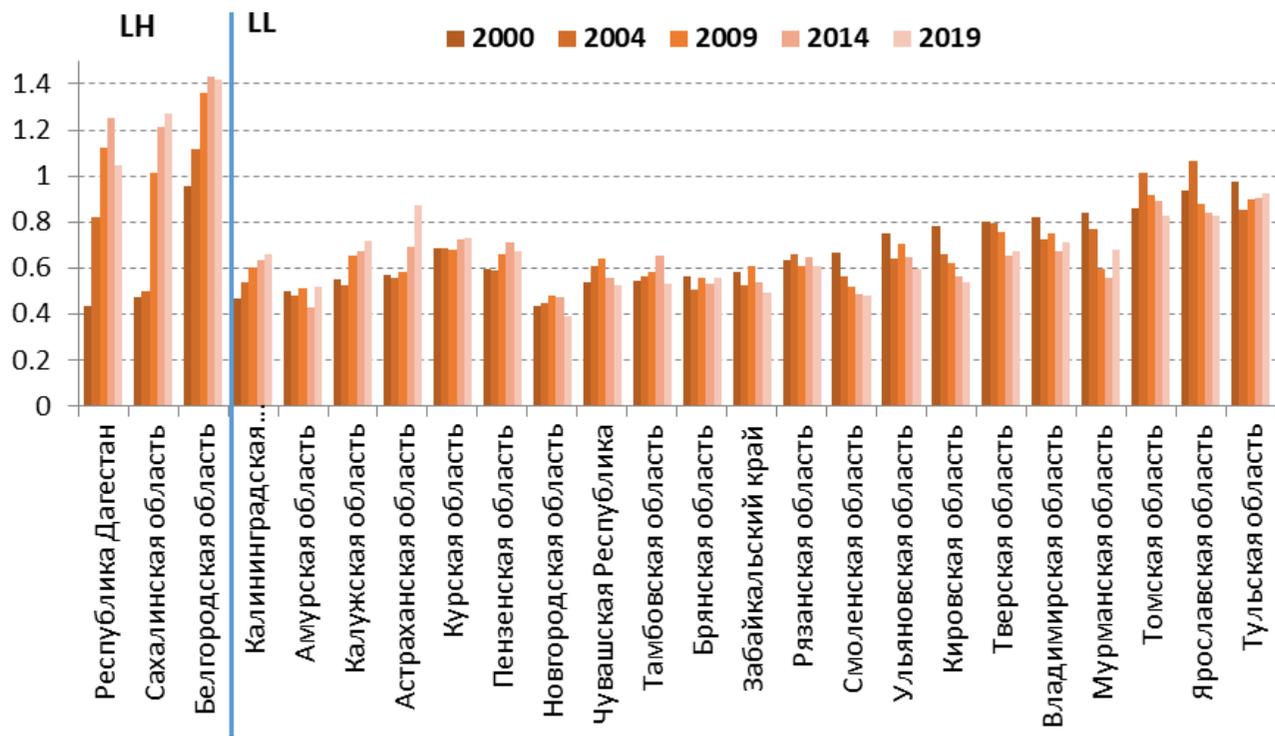


Рис. 7. Динамика относительного ВРП регионов категории LH и LL
 Fig. 7. Trends of the relative GRP of the LH and LL regions

Таблица 1

Матрица вероятностей переходов регионов РФ по уровню относительного ВРП

Table 1

Transition probability matrix for Russian regions in terms of relative GRP

Диапазоны значений *

		I		II		III		IV	
		I+	I-	II+	II-	III+	III-	IV+	IV-
I	I+	0.986	0.014	0	0	0	0	0	0
	I-	0.012	0.983	0.005	0	0	0	0	0
II	II+	0	0.069	0.810	0.121	0	0	0	0
	II-	0	0	0.05	0.9	0.04	0.01	0	0
III	III+	0	0	0	0.179	0.571	0.25	0	0
	III-	0	0	0	0.038	0.192	0.693	0.077	0
IV	IV+	0	0	0	0	0	0.167	0.5	0.333
	IV-	0	0	0	0	0	0	0.3	0.7

* Границы диапазонов указаны в схеме на рис. 2.

Расчет индексов Тейла и его составляющих для группы I и ее подгрупп показал, что неоднородность регионов группы по уровню экономической активности увеличивается в течение периода, но это происходит за счет роста межгруппового неравенства, т. е. увеличения различий выделенных подгрупп I+ и I- (рис. 8). Внутригрупповое неравенство незначительно сокращается главным образом за счет усиления однородности группы I+ при некотором росте неоднородности группы I-.

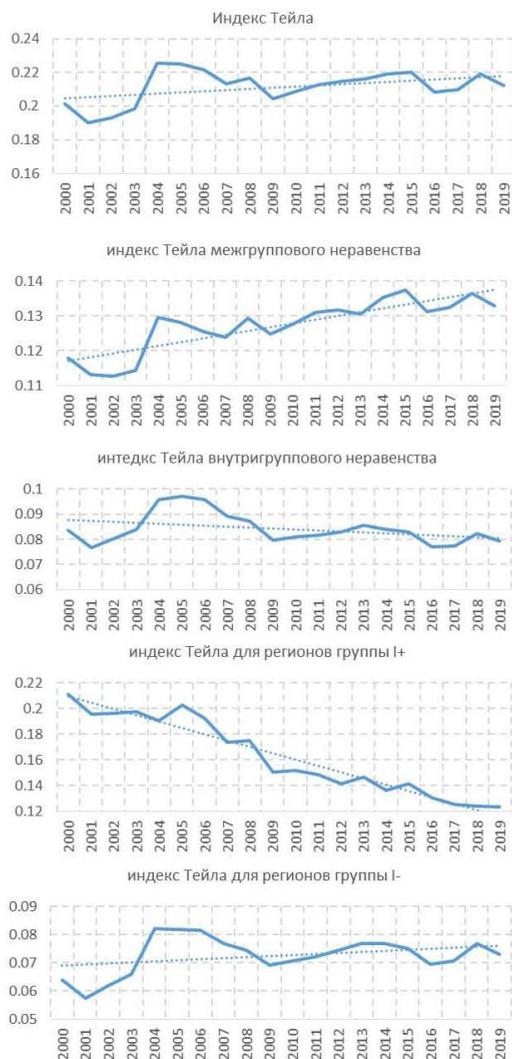


Рис. 8. Индексы Тейла для регионов группы I
Fig. 8. Theil indices for Group I regions

Итак, в исследуемом периоде происходит поляризация самой многочисленной группы регионов I, включающей почти три четверти регионов совокупности: регионы группы образуют подгруппы, различие между которыми в течение периода усиливается – регионы с низким уровнем ВРП (подгруппа I+), однородность которых нарастает, и регионы-«средняки» (подгруппа I–). Практически полная замкнутость полученных подгрупп регионов, чрезвычайно низкая вероятность выхода из них, превращает их в «ловушки» низкого и среднего уровней развития.

В окрестности второй моды финальной плотности распределения, равной 2,07, в долгосрочном периоде с большей вероятностью окажутся регионы, ВРП которых в рассматриваемом периоде составлял от 172 до 284 % среднего значения. Это развитые индустриальные регионы РФ, в 2019 г. входящие во вторую десятку по уровню ВРП (рис. 9). Только два региона из этой группы увеличивают относительный ВРП в течение периода: Иркутская область – один из лидирующих промышленных регионов Сибирского федерального округа, демонстрирующий рост, опережающий увеличение среднего ВРП по рассмотренной совокупности регионов, и Ростовская область – второй по уровню ВРП регион Южного федерального округа, где динамика более сдержанная, но неизменно положительная. В остальных регионах уровень относительного ВРП в 2019 г. оказался ниже, чем в 2000 г., но устойчивое снижение показателя, начавшееся с 2009 г. и не преодоленное до конца рассматриваемого периода, происходило только в Кемеровской области (см. рис. 9).

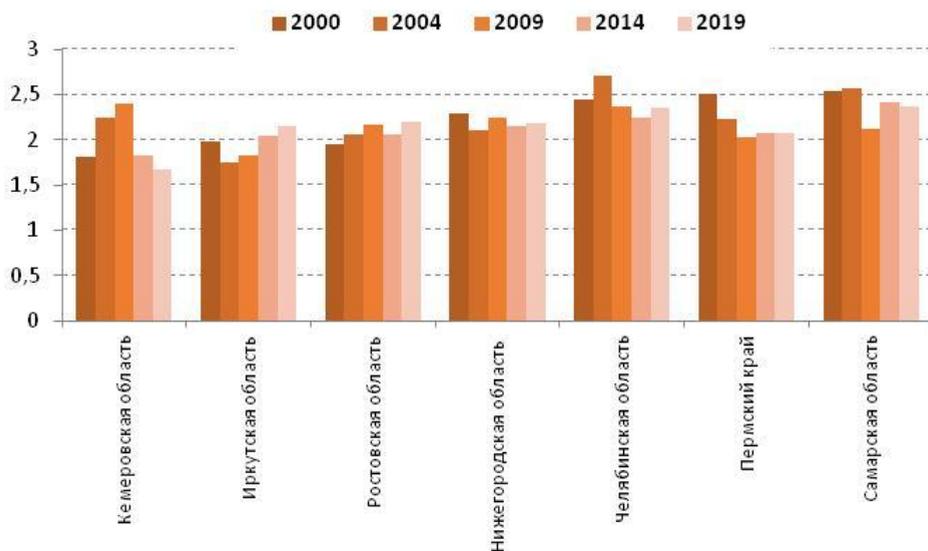


Рис. 9. Динамика относительного ВРП регионов группы II

Fig. 9. Trends in relative GRP of Group II regions

Третья область концентрации плотности в окрестности значения относительного ВРП, равного 3,21 (группа III), формируется за счет динамики показателей высоко развитых регионов: Свердловской области, Красноярского края, Краснодарского края и Республики Башкортостан. Из них только в Республике Башкортостан ВРП растет медленнее среднего значения, что приводит к сокращению относительного показателя, в остальных регионах динамика неустойчивая, но позволяющая оставаться в группе (рис. 10).

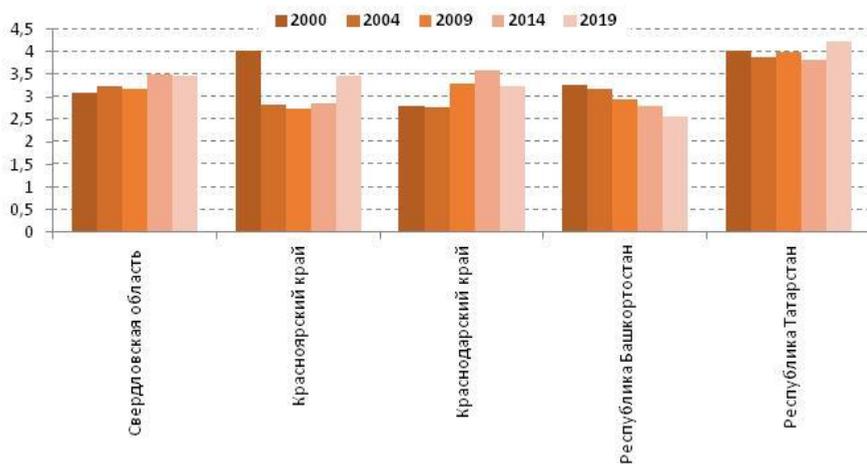


Рис. 10. Динамика относительного ВРП регионов групп III и IV
Fig. 10. Trends in relative GRP of Group III and Group IV regions

Последнюю группу IV образует Республика Татарстан, ВРП которого превышает среднее значение в начале периода в 4 раза и за период еще увеличивается.

Для того чтобы оценить степень замкнутости групп II, III и IV, вернемся к матрице вероятностей переходов (см. табл. 1). Межгрупповая мобильность регионов, входящих в III и IV группы, довольно высока: суммарная вероятность выйти за пределы группы III составляет 11,5 % для регионов подгруппы III–, и 17,9 % для регионов подгруппы III+, а вероятность покинуть группу IV равна 16,7 %. При этом высока и внутригрупповая мобильность регионов этих групп – диагональные элементы не превышают 0,7, т. е. вероятность остаться в одной и той же подгруппе меньше 70 %. Мобильность регионов, входящих в группу II, более низкая: диагональные элементы значительны, а вероятность покинуть группу составляет 6,9 % для регионов подгруппы II+ и 5 % для регионов подгруппы II–. Расчет индексов Тейла показывает, что неравенство между регионами этих групп в целом за период хоть и имеет слабый повышательный тренд, но в 2019 г. индекс Тейла все равно ниже, чем в 2000 г., а само его значение невелико – в течение всего периода не превышает 0,032. Различие между группами

также демонстрирует небольшой повышательный тренд, а внутригрупповое неравенство сокращается главным образом за счет усиления степени однородности подгруппы II (рис. 11).

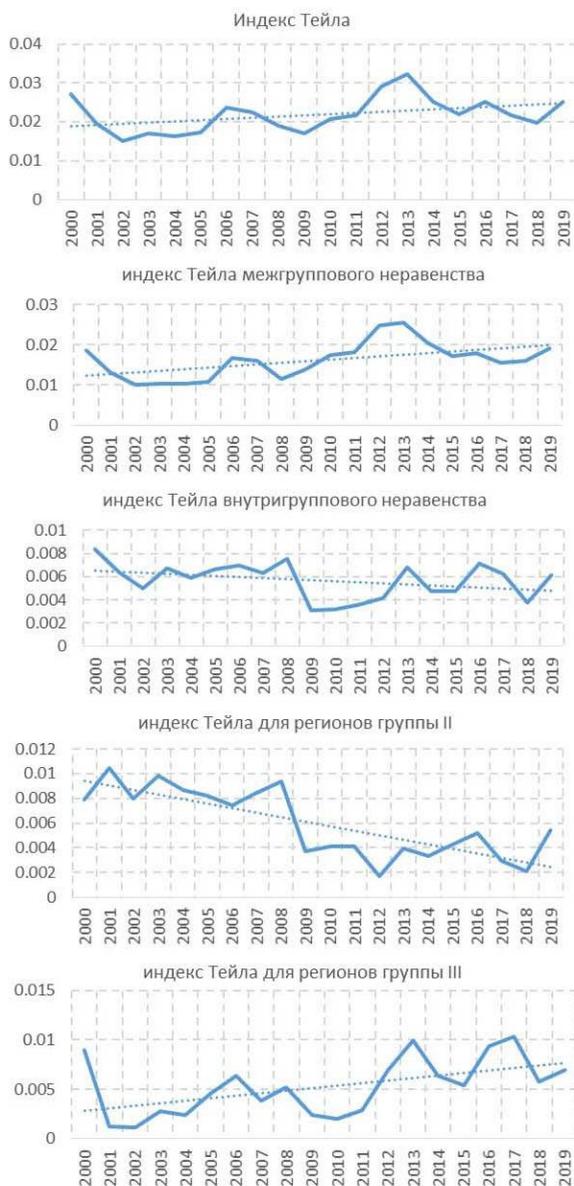


Рис. 11. Индексы Тейла для регионов групп II и III
 Fig. 11. Theil indices for Group II and Group III regions

Итак, проведенный анализ позволил выявить тенденцию поляризации регионов по уровню ВРП в 2000–2019 гг.: в совокупности рассмотренных регионов выделены их группы, внутренняя неоднородность которых меньше, чем межгрупповая, при этом межгрупповые различия увеличиваются, хотя и в разной степени. Это группы «отстающих» регионов (группа I+), регионов-«средняков» (группа I–) и группа лидеров, которая состоит из «развитых» (группа II) и «высоко развитых» регионов (группы III и IV). Экстраполяционный прогноз показал, что при сохранении тенденций исследуемого периода поляризация будет нарастать – группа «средняков» и «отстающих» будет усиливать свой отрыв от лидеров.

Анализ динамики распределения показателя среднегодовой численности населения в регионах был выполнен для относительного показателя – отношения среднегодовой численности населения в регионе к среднему показателю для рассмотренной совокупности регионов. Совокупность включала 78 регионов: «составные регионы» рассматривались как единое целое, Республика Крым и г. Севастополь исключены из рассмотрения ввиду недостаточности данных, Москва и Московская область исключены из рассмотрения ввиду очень значительного превышения населения в этих регионах среднего по совокупности.

Полученная оценка плотности условного распределения свидетельствует о значительной устойчивости во времени распределения показателей относительной численности населения – «рельеф» графика условной плотности распределения и линии ее уровней «сжаты» вокруг диагонали, медиана не отклоняется значительно от линии 45° (рис. 12). Линия медианы пересекает линию 45° снизу вверх в трех точках, т. е. плотность финального распределения – экстраполяционный прогноз – имеет три моды (рис. 12, б, 13, 14).

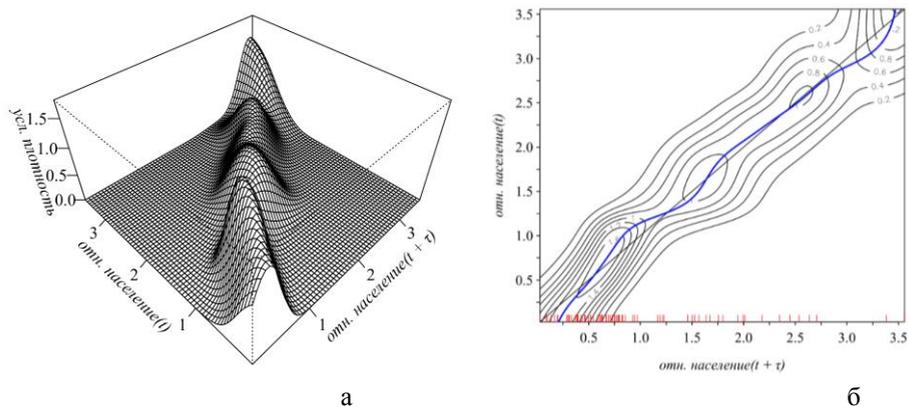


Рис. 12. Плотность условного распределения численности населения в регионах
Fig. 12. Conditional distribution density of population in the regions

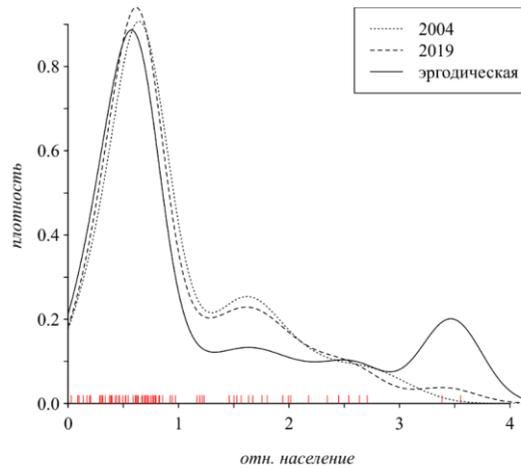


Рис. 13. Функции плотности распределения численности населения в регионах
 Fig. 13. Distribution densities of population in the regions

Точки «концентрации» плотности		0,55		1,64		3,45				
Точки «разрежения» плотности	0,03	→	←	1,26	→	←	2,39	→	←	3,55
Диапазоны «сходимости»		I+	I-	II+	II-	III+	III-			
		I		II		III				

Рис. 14. Точки «концентрации» и «разрежения» плотности распределения относительной численности населения в регионах в долгосрочном периоде

Fig. 14. Points of “concentration” and “rarefaction” of the density distribution of the relative population in the regions in the long run

Группы регионов, показатели которых попадают в выделенные диапазоны, высоко стабильны по составу. Переходы между группами и даже подгруппами редки. Самые стабильные – группы I и III, вероятность покинуть их равна 0%. Из группы II есть очень незначительные вероятности восходящего (0,5 %) и нисходящего (1,8 %) переходов (табл. 2).

Таблица 2

Матрица вероятностей переходов регионов РФ
по уровню относительной численности населения

Table 2

Transition probability matrix for Russian regions
in terms of level of relative population

Диапазоны значений *

Диапазоны значений *	I		II		III	
	I+	I–	II+	II–	III+	III–
I+	1	0	0	0	0	0
I–	0.004	0.996	0	0	0	0
II+	0	0.018	0.964	0.018	0	0
II–	0	0	0.005	0.989	0.005	0
III+	0	0	0	0	0.989	0.011
III–	0	0	0	0	0	1

* Границы диапазонов значений показателя указаны в схеме на рис. 14.

В группу I входят 55 регионов. Регионы группы очень разнообразны по численности населения – от 50 тыс. чел. в Чукотском автономном округе до почти 2 млн чел в Омской области (в 2019 г.), различаются они и динамикой показателя. Численность населения в регионах подгруппы I+ не превышает 900 тыс. чел., а увеличение среднегодовой численности населения к концу периода наблюдается только в 5 регионах – Республике Ингушетия, Карачаево-Черкесской Республике и Республике Адыгея, а также в Республике Тыва и Республике Алтай. Во всех из них увеличение численности населения обеспечено высоким его естественным приростом. В остальных субъектах естественный прирост сокращается или становится отрицательным, и при этом усиливается миграционный отток населения. Именно миграционный отток является причиной сокращения среднегодовой численности населения темпами, превышающими сокращение среднего значение, в Республике Калмыкия и Чукотском АО, несмотря на положительный естественный прирост населения. Еще более неблагоприятная ситуация в регионах Дальнего Востока – Магаданской, Сахалинской, Амурской областях, Еврейской автономной области, в регионах европейской части России – Мурманской, Костромской, Орловской областях и др., где в результате одновременной естест-

венной убыли населения и его миграционного оттока темпы сокращения населения превышают сокращение среднего значения для совокупности всех регионов. В Новгородской области положительное сальдо миграции не компенсирует естественную убыль населения, что приводит к сокращению относительного показателя.

Среди регионов подгруппы I – наибольшее увеличение относительной численности населения происходит в динамично развивающихся субъектах – Белгородской, Калининградской и Ленинградской областях. При этом абсолютный рост населения там происходит за счет его миграционного притока на фоне естественной убыли населения. В Томской области прирост населения происходит благодаря как положительному сальдо миграции, так и естественному приросту (в ряде лет периода). В Республике Саха миграционный отток в той или иной мере компенсировался еще сохраняющимся естественным приростом населения, в результате чего численность населения республики изменилась за период незначительно, что, на фоне сокращающегося среднего значения, и объясняет прирост относительного показателя. А вот в Республике Бурятия естественный прирост населения в недостаточной степени компенсирует его миграционный отток, так что население республики сокращается, но медленнее, чем среднее значение. Миграционная привлекательность Калужской и Липецкой областей (17 из 20 лет исследуемого периода имеющих положительное сальдо миграции), и ряда других регионов европейской части страны наталкивается на более значительную естественную убыль населения, так что население этих субъектов сокращается быстрее, чем среднее по рассмотренной совокупности регионов. Неблагоприятная ситуация сочетания естественной убыли и миграционного оттока населения сложилась в Приморском и Хабаровском краях, Республике Коми, Омской, Ульяновской, Брянской, Архангельской, а также Кировской и Курганской областях, где произошло очень заметное постарение населения.

Среднегодовая численность населения регионов группы II, показатели которых находятся в диапазоне II, выше, от почти 2 млн чел. в Оренбургской области до почти 4 млн чел. в Республике Татарстан (2019 г.). Межгрупповая мобильность практически отсутствует, случаи переходов между группами единичные: Оренбургская область во второй половине периода переходит в группу I, а Республика Татарстан – в группу III. Поэтому вероятность перейти из группы II в группу I составляет 1,8 %, а в группу III – только 0,5 % (см. табл. 2).

Здесь уже половина регионов (8 из 17) за период повышает относительный показатель, правда, только в 5 из них среднегодовая численность населения увеличивается абсолютно (Республика Дагестан, Ставропольский край, Республика Татарстан, Тюменская и Новосибирская области). Только в Тюменской области численность населения возрастает за счет как естественного, так и миграционного прироста. В Республике Татарстан, Ставропольском крае и Новосибирской области более половины лет периода регистрируется естественная убыль населения, но за счет миграционного прироста в целом за период численность населения в этих субъектах возрастает. В Воронежской и Самарской областях миграционный прирост позволяет несколько замедлить сокращение населения, что является причиной роста относительного показателя. В Красноярском крае население сокращается примерно тем же темпом, что и среднее значение, так что

относительный показатель меняется незначительно. В остальных регионах группы (Пермский край, Челябинская, Оренбургская, Иркутская, Саратовская, Волгоградская области, Алтайский край) численность населения сокращается быстрее, чем сокращается среднее значение, так что относительный показатель снижается. Самое значительное его сокращение наблюдается в Кемеровской области, где происходит как естественная, так и миграционная убыль населения, и в Нижегородской области, где произошло значительное постарение населения, а миграционный приток населения недостаточен для компенсации его естественной убыли.

И, наконец, третья мода формируется динамикой показателей регионов, образующих группу III. Это регионы с развитой городской системой – Республика Башкортостан, Ростовская, Свердловская области, Краснодарский край, а также г. Санкт-Петербург. Среднегодовая численность населения в них колеблется от чуть более 4 млн чел. в Республике Башкортостан до более чем 5,5 млн чел. в Санкт-Петербурге (2019 г.). Только в Санкт-Петербурге и Краснодарском крае за счет значительного миграционного притока численность населения увеличивается абсолютно, при этом естественный прирост населения в большинстве лет периода сохраняется отрицательным. В Республике Башкортостан население сокращается медленнее, чем среднее значение по совокупности регионов, так что в этом регионе возрастает относительное значение показателя. В Ростовской и Свердловской областях за счет миграционного притока населения удастся замедлить его сокращение до темпов снижения среднего значения для совокупности регионов, так что относительный показатель за период меняется незначительно.

Расчет индекса Тейла и его составляющих – индекса внутри- и межгруппового неравенства подтверждает процесс поляризации совокупности регионов, который отражает динамика плотности распределения показателей среднегодовой численности населения (см. рис. 13). Выделенные группы регионов однородны внутри и значительно различаются между собой, а увеличение индекса Тейла обусловлено в большей степени нарастанием различий между группами, нежели внутри них (рис. 15).

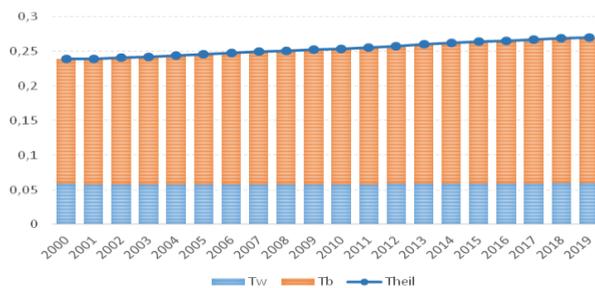


Рис. 15. Индекс Тейла (Theil) и индексы внутригруппового (Tw) и межгруппового (Tb) неравенства регионов по численности населения
Fig. 15. Theil index and within-group (Tw) and between-group (Tb) population inequalities between regions

Таким образом, анализ динамики распределения показателя среднегодовой численности населения свидетельствует о существующей и нарастающей поляризации распределения, т. е. концентрации населения в сравнительно небольшом числе регионов, и это регионы группы лидеров по уровню ВРП (группы II, III и IV).

Заключение

Проведенный анализ подтвердил тенденцию поляризации регионов России по уровню экономической активности, измеряемой показателями ВРП и численности населения, ее концентрацию в небольшом числе регионов. Были определены в значительной степени замкнутые и различающиеся между собой группы регионов, формирующие в долгосрочном периоде «полюса» совокупности – «отстающие», «средняки» и «лидеры». Нарастающая концентрация населения в регионах-лидерах, невозможность перехода регионов из категории «отстающих» в категорию «средняков» или из категории «средняков» в категорию «лидеров», т. е. наличие «ловушек» низкого и среднего уровней развития, увеличение разрыва между этими группами как в текущем периоде, так и, возможно, в дальнейшем, еще более затрудняющее этот переход, ставит вопрос о рекомендациях относительно подходов к разработке экономической политики, наиболее адекватной сложившейся ситуации.

Теория и мировая практика региональной политики выработала на сегодняшний день два основных подхода к решению проблемы неравномерности пространственного развития – пространственно-нейтральный и место-ориентированный [11]. Пространственно-нейтральный подход, основанный на вере в эффективность рыночных механизмов, в качестве основных мер предлагает развитие транспортной инфраструктуры, обеспечение базовых общественных услуг (здравоохранения, образования, санитарии и безопасности) и ряд других мер. Реализация такой политики должна способствовать перемещению факторов производства, и прежде всего рабочей силы, в места с более производительной экономикой, где доходы выше. В результате неравенство населения по доходам должно сократиться, а бедность в отстающих регионах, теряющих население, – уменьшиться [12]. Не отрицая важности развития инфраструктуры и обеспечения базовыми общественными услугами населения независимо от места проживания, следует заметить, что проблемы развития отстающих регионов эта политика не решает, равно как не способствует она и преодолению «ловушки» среднего уровня развития. Пространственные переливы роста, которые должны, по мнению авторов подхода, способствовать развитию периферийных территорий и снижать в долгосрочном периоде неравномерность пространственного развития, могут наталкиваться на различные барьеры, усиливающиеся при росте различий в уровне развития центра и периферии [13].

Место-ориентированный подход к пространственной политике нацелен на реализацию потенциала развития каждого места (пространственной единицы) и социальную инклюзию, т. е. обеспечения всем людям возможности быть включенными в общество независимо от места их проживания, и признает важность географических, социальных, культурных и институциональных характе-

ристик места [12]. Представляется, что наиболее интересно с точки зрения выявленных особенностей поляризации пространственного развития России новое направление в рамках этого подхода – локально-настраиваемая политика, которая предполагает дифференцированный выбор мер для разных «клубов» регионов. С точки зрения авторов этого направления, для развитых регионов более актуальна политика, направленная на сохранение имеющихся и формирование новых конкурентных преимуществ; для регионов с низким уровнем развития важно найти способ использовать их временные преимущества в эффективности, основанные на низкой стоимости труда и земли; задача политики, адресованной регионам со средним уровнем развития, – повысить эффективность экономики через улучшение качества человеческого капитала, качества менеджмента, улучшение институциональных условий и т. д. [14]. Тщательная проработка мер политики и «настройка» их на проблемы определенной группы регионов может повысить их результативность, способствовать сдерживанию поляризации регионов и более сбалансированному развитию всей экономики.

Список литературы

1. **Коломак Е. А.** Эволюция пространственного распределения экономической активности в России // Регион: экономика и социология. 2014. № 3. С. 75–93.
2. **Растворцева С. Н.** Экономическая активность регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2018. Т. 11, № 1. С. 84–99.
3. **Коломак Е. А.** Пространственное развитие России в XXI в. // Пространственная экономика. 2019. Т. 15, № 4. С. 85–106.
4. **Quah D.** Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization, and Convergence Clubs. *Journal of Economic Growth*, 1997, no. 2, pp. 27–59.
5. **Bickenbach F., Bode E.** Evaluating the Markov Property in Studies of Economic Convergence. *International Regional Science Review*, 2003, vol. 26, no. 3, pp. 363–392.
6. **Johnson P.** A nonparametric analysis of income convergence across the US states. *Economics Letters*, 2000, no. 69, pp. 219–223.
7. **Johnson P.** A continuous state space approach to “Convergence by Parts”. *Economics Letters*, 2005, vol. 86 (3), pp. 317–321.
8. **Silverman B.** Density Estimation for Statistics and Data Analysis. London, Chapman & Hall, 1986.
9. **Davies T., Marshall J., Hazelton M.** Tutorial on kernel estimation of continuous spatial and spatiotemporal relative risk. *Statistics in Medicine*, 2018, vol. 37 (7), pp. 1191–1221.
10. **Jacobi M.** A robust spectral method for finding lumpings and meta stable states of non-reversible Markov chains. *Electronic Transactions on Numerical Analysis ETNA*, 2010, no. 37, pp. 296–306.
11. **Мельникова Л. В.** «Пространственно-нейтральная» и «локально-адресная» региональная политика: проблемы выбора // Регион: экономика и социология. 2014. № 1. С. 64–85.

12. **Мельникова Л. В.** Эффективность и равенство: двадцать лет дискуссии о пространственном развитии // *Регион: экономика и социология*. 2022. № 1. С. 289–323.
13. **Capello R.** Spatial Spillovers and Regional Growth. A Cognitive Approach. *European Planning Studies*, 2009, vol. 17, no. 5, pp. 639–658.
14. **Iammarino S., Rodriguez-Pose A., Storper M.** Why Regional Development Matters for Europe's Economic Future. *Working Papers of the Directorate-General for Regional and Urban Policy*, WP 07/2017.

References

1. **Kolomak E. A.** Evolution of the spatial distribution of economic activity in Russia. *Region: Economics and Sociology*, 2014, no. 3, pp. 75–93. (in Russ.)
2. **Rastvortseva S. N.** Economic Activity in Russian Regions. *Economic and social changes: facts, trends, forecast*, 2018, vol. 11, no. 1, pp. 84–99. (in Russ.)
3. **Kolomak E. A.** Spatial Development of Russia in XXI century. *Spatial Economics*, 2019, vol. 15, no. 4, pp. 85–106. (in Russ.)
4. **Quah D.** Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization, and Convergence Clubs. *Journal of Economic Growth*, 1997, no. 2, pp. 27–59.
5. **Bickenbach F., Bode E.** Evaluating the Markov Property in Studies of Economic Convergence. *International Regional Science Review*, 2003, vol. 26, no. 3, pp. 363–392.
6. **Johnson P.** A nonparametric analysis of income convergence across the US states. *Economics Letters*, 2000, no. 69, pp. 219–223.
7. **Johnson P.** A continuous state space approach to “Convergence by Parts”. *Economics Letters*, 2005, vol. 86 (3), pp. 317–321.
8. **Silverman B.** Density Estimation for Statistics and Data Analysis. London, Chapman & Hall, 1986.
9. **Davies T., Marshall J., Hazelton M.** Tutorial on kernel estimation of continuous spatial and spatiotemporal relative risk. *Statistics in Medicine*, 2018, vol. 37 (7), pp. 1191–1221.
10. **Jacobi M.** A robust spectral method for finding lumpings and meta stable states of non-reversible Markov chains. *Electronic Transactions on Numerical Analysis ETNA*, 2010, no. 37, pp. 296–306.
11. **Melnikova L. V.** “Spatial-neutral” and “place-based” regional policy: problems of choice. *Region: Economics and Sociology*, 2014, no. 1, pp. 64–85. (in Russ.)
12. **Melnikova L. V.** Efficiency and equality: twenty years of discussion on spatial development. *Region: Economics and Sociology*, 2022, no. 1, pp. 289–323. (in Russ.)
13. **Capello R.** Spatial Spillovers and Regional Growth. A Cognitive Approach. *European Planning Studies*, 2009, vol. 17, no. 5, pp. 639–658.
14. **Iammarino S., Rodriguez-Pose A., Storper M.** Why Regional Development Matters for Europe's Economic Future. *Working Papers of the Directorate-General for Regional and Urban Policy*, WP 07/2017.

Информация об авторе

Анна Николаевна Буфетова, кандидат экономических наук, доцент

SPIN 7452-8855

Researcher ID ABC-8883-2020

Scopus Author ID 57194622001

Information about the Author

Anna N. Bufetova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor

SPIN 7452-8855

Researcher ID ABC-8883-2020

Scopus Author ID 57194622001

*Статья поступила в редакцию 19.02.2022;
одобрена после рецензирования 26.03.2022; принята к публикации 26.03.2022
The article was submitted 19.02.2022;
approved after reviewing 26.03.2022; accepted for publication 26.03.2022*