

А.Н. Буфетова

НЕОДНОРОДНОСТЬ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ АЗИАТСКОЙ РОССИИ: О ЧЕМ МОЛЧАТ ПОКАЗАТЕЛИ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО НЕРАВЕНСТВА

Неоднородность регионов Азиатской России по уровню экономической активности стала возрастать с начала 1990-х годов и достигла высоких значений. Сегодня экономическое пространство Азиатской России в значительной степени поляризовано, а степень социально-экономического неравенства ее регионов превышает степень неравенства регионов европейской части страны. Цель работы – анализ процесса поляризации регионов Азиатской России по показателям экономической активности в 2000–2019 гг. и получение экстраполяционного прогноза распределения показателей экономической активности в регионах в долгосрочном периоде.

В исследовании применяются методы анализа динамики распределения, использующие теорию марковских случайных процессов с дискретным временем и непрерывным пространством состояний. Применение указанных методов позволило: оценить фактическое распределение показателей экономической активности регионов Азиатской России в начале и в конце рассматриваемого периода и сделать заключение об усиливающейся его поляризации; получить экстраполяционный прогноз распределения показателей экономической активности в регионах в долгосрочном периоде, т.е. прогноз долгосрочного пространственного равновесия; выявить и охарактеризовать группы регионов, образующие «клубы сходимости» в долгосрочном периоде. Анализ показал, что потенциал дальнейшего усиления поляризации экономического пространства не исчерпан – при сохранении действующих тенденций различия между выявленными «клубами» регионов будут нарастать. Полученные выводы должны учитываться при выборе мер региональной политики.

Ключевые слова: пространственное развитие; поляризация; регионы Азиатской России; экономическая активность; марковские случайные процессы; плотность распределения; стохастическое ядро; финальное распределение; экстраполяционный прогноз

Для цитирования: *Буфетова А.Н.* Неоднородность пространственного развития Азиатской России: о чем молчат показатели межрегионального неравенства // Регион: экономика и социология. – 2022. – № 2 (114). – С. 58–81. DOI: 10.15372/REG20220203.

ВВЕДЕНИЕ

Россия – страна с большой территорией и высокой степенью пространственного неравенства, что постоянно признается и в официальных правительственных документах. Давний интерес со стороны ученых к проблеме неравномерности пространственного социально-экономического развития России привел к формированию разных направлений исследований. Среди них: тестирование гипотез - и -конвергенции, дающее противоречивые результаты, в том числе ввиду несоответствия реальных условий предпосылкам тестируемой (неоклассической) модели [8; 13; 14]; анализ неоднородности регионов РФ на основе методов описательной статистики, сравнительного и ретроспективного анализа региональных показателей, неизменно подтверждающий значительный уровень межрегиональной дифференциации социально-экономических показателей [2; 11, с. 8–32]; исследования в русле теории новой экономической географии, свидетельствующие об активных процессах пространственной концентрации экономической активности в РФ [4; 12]; исследования роли различных факторов в развитии экономик регионов – институциональных, предпринимательства, структуры экономики и др. [1; 3; 10]. Немногочисленны работы, анализирующие динамику распределения региональных показателей для выявления происходящих и возможных будущих изменений характера их неоднородности, хотя используемый в таких исследованиях инструмент анализа, основанный на теории марковских процессов, может дать довольно богатую и интересную дополнительную информацию [8; 16; 24].

Пространственному развитию азиатской части России – Сибири и Дальнего Востока также уделялось немало внимания (обзор исследований см. в работе [7]). В силу исторических и географических причин неоднородность регионов азиатской части страны велика. К началу 2000-х годов межрегиональные различия в Азиатской России достигли максимума и далее динамика показателей неравенства не имеет ярко выраженного тренда: периоды их снижения сменяются периодами роста. При этом степень неравенства остается высокой и превосходит неравенство регионов западной части страны. Так, в 2019 г. разница между максимальным и минимальным значениями ВРП (с поправкой на межрегиональные различия цен) в европейской части страны составляла 158 раз, в азиатской – 167 раз, для ВРП на душу эта разница составляла 6,3 и 8,3 раза соответственно, коэффициент вариации регионов по показателю ВРП на душу населения в европейской части страны составлял 0,367, в азиатской – 0,723. Таким образом, переход к рыночным механизмам регулирования пространственного развития привел к изменению экономического ландшафта Азиатской России, запустил движение к новому пространственному равновесию. Достигнуто ли оно, а если еще нет, то каким оно может оказаться – вопрос, важный с точки зрения выбора инструментов региональной политики.

Цель настоящей работы – анализ процесса поляризации регионов азиатской части России по показателям экономической активности в 2000–2019 гг. и получение экстраполяционного прогноза распределения показателей экономической активности в регионах в долгосрочном периоде. Под поляризацией мы будем понимать формирование в совокупности исследуемых объектов двух и более групп, таких, что различия по рассматриваемому показателю между объектами, принадлежащими к одной группе, ниже, чем между объектами, принадлежащими к разным группам (т.е. внутригрупповое неравенство в этой совокупности меньше, чем межгрупповое). Формально это означает формирование би- или мультимодального распределения, т.е. имеющего два и более локальных максимумов функции плотности вероятности. Об усилении поляризации мы будем говорить, если различия между группами увеличиваются, об ослаблении – если уменьшаются.

ИНФОРМАЦИЯ И МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе используются данные Федеральной службы государственной статистики РФ за период 2000–2019 гг. В качестве показателей экономической активности использованы ВРП с поправкой на стоимость фиксированного набора товаров и услуг для учета межрегиональной дифференциации цен, среднегодовая численность населения в регионе и ВРП, приходящийся на одного занятого, – показатель производительности труда в региональной экономике¹.

Исследование проводилось согласно следующей логике. Распределение регионов по какому-либо показателю в выбранный момент времени может быть описано функцией плотности распределения данного показателя. Сравнение функций плотности в начальный и конечный моменты времени исследуемого периода позволяет судить об изменении распределения совокупности регионов и их неравенства. 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. Получить эту информацию, а также оценку плотности распределения в долгосрочном равновесии можно на основе методов анализа динамики распределений показателей регионов, основанных на применении марковских процессов с дискретным временем и непрерывным пространством состояний [22]. В теории марковских процессов с непрерывным пространством состояний информацию о том, как во времени происходит трансформация плотности распределения значений показателей, содержит стохастическое (марковское) ядро. Оно представляет собой плотность условного распределения, которая показывает

¹ Информация о показателях ВРП, стоимости фиксированного набора товаров и услуг, среднегодовой численности населения и среднегодовой численности занятых в экономиках регионов была получена на сайте ФСГС. См.: *Приложение* к сборнику «Регионы России. Социально-экономические показатели». – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/47652>.

для каждого значения показателя в момент времени t его плотность вероятности в момент t^+ [22].

Анализ стохастического ядра позволяет выявить неперекрывающиеся чередующиеся диапазоны значений показателя, в которых вероятность его увеличения превышает вероятность его сокращения, и наоборот [18]. 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 формируется финальная (эргодическая) плотность вероятности – стационарная плотность, достигаемая в долгосрочном периоде при условии неизменности стохастического ядра, которая и является экстраполяционным прогнозом динамики распределения показателей регионов.

Для оценивания плотностей вероятностей и стохастического ядра использовалась процедура, предложенная П. Джонсоном [20; 21]. Исходя из предположения, что эволюция плотности распределения определяется марковским процессом первого порядка, плотность распределения показателя в момент времени t^+ может быть описана следующим выражением [20]:

$$f_t^+(y) = \int_0^{\infty} g(y|x) f_t(x) dx,$$

где x и y – значения, принимаемые рассматриваемым показателем в моменты времени t и t^+ соответственно; $f_t(x)$ – плотность распределения показателя в начальный момент времени t ; $f_t^+(y)$ – плотность распределения показателя в момент времени t^+ , $t^+ > 0$; $g(y|x)$ – плотность вероятности иметь в момент t^+ значение показателя, равное y , при условии, что в момент t он имел значение x .

Условная плотность $g(y|x)$ определяет трансформацию $f_t(x)$ в $f_t^+(y)$ и, следовательно, является стохастическим ядром. По определению условной плотности вероятности

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

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 работе [23] и реализованной в пакете R `spar` [17]. Оценки плотности распределения показателя в начальный и конечный моменты времени находились численным интегрированием $g(x, y)$:

$$f_t(x) = \int g(x, y) y, f_t(y) = \int g(x, y) x.$$

На основе полученных оценок плотностей распределения $g(x, y)$ и $f_t(x)$ вычислялась условная плотность $g(y|x)$ – стохастическое ядро.

Далее плотность финального распределения $f(y)$ находилась путем численного решения уравнения [19; 20]

$$f(y) = \int g(y|x) f(x) x.$$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ динамики распределения ВРП был выполнен для относительного показателя, т.е. отношения ВРП региона к среднему значению ВРП для рассматриваемой совокупности. Исследуемая совокупность включала 21 регион азиатской части России – все регионы Сибирского и Дальневосточного федеральных округов², при этом на протяжении всего периода «составные регионы» рассматривались как единое целое. Тюменская область (с округами), которая географически также относится к Азиатской России, в данной части исследования была исключена из рассмотрения, поскольку ее ВРП (с уче-

² Республика Алтай, Республика Тыва, Республика Хакасия, Алтайский и Красноярский края, Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская и Томская области, Республика Саха (Якутия), Приморский и Хабаровский края, Амурская, Магаданская, Сахалинская области, Камчатский и Забайкальский края, Республика Бурятия, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ.

том покупательной способности) на протяжении всего периода превышал среднее значение более чем на порядок. Присутствие такого «особого» элемента в совокупности привносит определенную некорректность в сопоставление региональных показателей со средним значением и может давать искажения при анализе динамики распределения. Использование нормированных по среднему показателей позволяет абстрагироваться от флуктуаций показателей, свойственных всей совокупности и вызываемых факторами, действующими на все ее объекты, а также дает возможность сравнивать распределения разных лет, поскольку для показателей, нормированных по среднему значению для всей совокупности, среднее значение всегда равно единице.

На рисунке 1а плотность условного распределения представлена в виде трехмерного графика. Сечение поверхности условного распределения вертикальной плоскостью, параллельной оси «Отн. ВРП($t+$)», на уровне некоторого значения относительного ВРП(t) = x дает график плотности распределения показателя в момент $t+$ при условии, что в году t он имел значение x .

Более удобно для анализа изображение поверхности условного распределения с помощью линий уровней (рис. 1б). В этом случае на

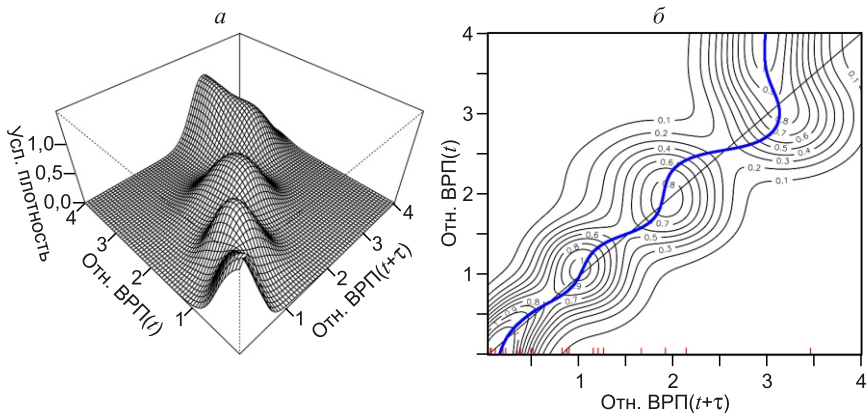


Рис. 1. Плотность условного распределения относительного ВРП (оценка на основе данных 2000–2019 гг.)

график также наносится линия 45° – линия неизменности показателя через t лет³ и линия медианы (на рис. 1б – линия синего цвета) – расчетное медианное значение показателя в момент $t+$ в зависимости от его значения в момент времени t . Для регионов, показатель которых в исходном году t принадлежал к диапазонам значений, где медиана лежит ниже диагонали, вероятность более высокого уровня относительного ВРП через t лет превышает вероятность более низкого его уровня. Для регионов, показатель которых в исходном году t принадлежал к диапазонам значений, где медиана лежит выше диагонали, вероятность более низкого уровня относительного ВРП через t 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. В результате будет сформирована равновесная (не меняющаяся во времени) плотность распределения – финальное (эргодическое) распределение ВРП, которое является экстраполяционным прогнозом (рис. 2).

Полученная плотность финального распределения заметно отличается от плотности на конец периода. Это означает, что равновесное распределение еще не достигнуто и при сохранении действующих тенденций плотность распределения показателя продолжит меняться: будет усиливаться поляризация в левой части распределения, где в долгосрочном периоде формируется две моды – области «концентрации» плотности распределения относительного ВРП в окрестности значений 0,23 и 1,01, а также будет становиться более отчетливым правый локальный максимум плотности распределения – мода распределения в окрестности значения 3,12 (см. рис. 2; рис. 3).

Группа регионов, значения относительного ВРП которых попадают в диапазон сходимости I (см. рис. 3), очень неоднородна и включает как регионы с ВРП, не превышающим 10% среднего по совокупности, как, например, в Республике Алтай, Республике Тыве, Ев-

³ В данном исследовании $t = 15$.

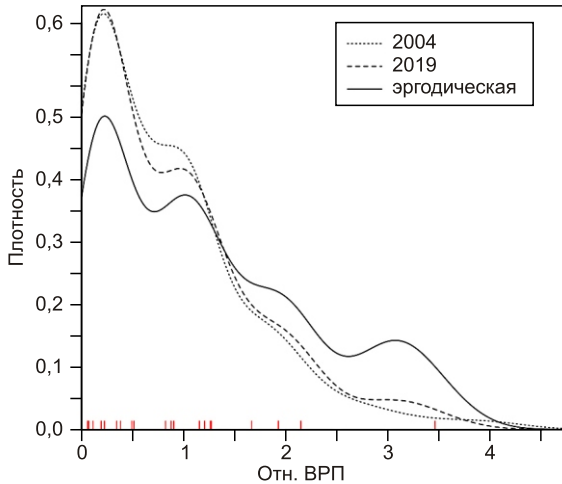


Рис. 2. Плотности распределений относительного ВРП (оценка на основе данных 2000–2019 гг.)

рейской автономной области, так и регионы, ВРП которых достигает и даже превосходит 50% среднего значения, как в Забайкальском крае и Амурской области (табл. 1). Однако в течение двух десятилетий XXI в. коэффициент вариации их относительного ВРП сокращается с 77,0 до 66,5%.

Изменения относительного ВРП в этой группе незначительны: линии уровней плотности условного распределения в нижней части

Точки «концентрации» плотности		0,23		1,01		1,87		3,12	
Точки «разрежения» плотности	0,04	→ ←	0,67	→ ←	1,54	→ ←	2,56	→ ←	4,01
Диапазоны сходимости	I		II		III		IV		

Рис. 3. Точки «концентрации» и «разрежения» плотности распределения относительного ВРП в долгосрочном периоде (оценка на основе данных 2000–2019 гг.)

Таблица 1

Динамика показателей экономической активности регионов Азиатской России в 2000–2019 гг.

Относительный ВРП				Относительная численность населения			
Группа	Регион	2000	2019	Группа	Регион	2000	2019
I	Чукотский АО	0,038	0,071	I	Чукотский АО	0,036	0,031
	Республика Алтай	0,058	0,076		Еврейская авт. обл.	0,116	0,099
	Еврейская авт. обл.	0,072	0,064		Магаданская обл.	0,118	0,088
	Республика Тыва	0,072	0,117		Республика Алтай	0,121	0,138
	Магаданская обл.	0,178	0,199		Республика Тыва	0,183	0,205
	Камчатский край	0,219	0,230		Камчатский край	0,221	0,197
	Республика Хакасия	0,321	0,349		Республика Хакасия	0,332	0,336
	Республика Бурятия	0,462	0,387		Сахалинская обл.	0,337	0,307
	Амурская обл.	0,502	0,518		Амурская обл.	0,555	0,497
	Забайкальский край	0,581	0,496		Республика Саха (Якутия)	0,573	0,608
II	Томская обл.	0,857	0,827	II	Республика Бурятия	0,598	0,618
	Хабаровский край	1,049	0,880		Томская обл.	0,631	0,678
	Республика Саха (Якутия)	1,079	1,266		Забайкальский край	0,708	0,667
	Сахалинская обл.	0,476	1,273		Хабаровский край	0,876	0,828
	Омская обл.	1,006	1,156		Омская обл.	1,270	1,215
	Приморский край	1,015	1,208		Приморский край	1,273	1,192
	Алтайский край	1,062	0,904		Иркутская обл.	1,573	1,503
III	Новосибирская обл.	1,370	1,929	II	Алтайский край	1,581	1,459
	Иркутская обл.	1,983	2,148		Новосибирская обл.	1,625	1,755
	Кемеровская обл.	1,817	1,667		Кемеровская обл.	1,764	1,674
IV	Красноярский край	4,010	3,462		Красноярский край	1,799	1,801
					Тюменская обл.	1,927	2,348

Примечание: относительный ВРП – отношение ВРП к среднему ВРП рассмотренной совокупности регионов; относительная численность населения – отношение среднегодовой численности населения в регионе к среднему показателю для рассмотренной совокупности регионов.

графика достаточно плотно сжаты, а медиана мало отклоняется от линии 45° (см. рис. 1б). Слабая экономическая динамика регионов данной группы создает ее замкнутость, ни один из регионов не пересекает границу группы (67% от среднего ВРП совокупности – см. рис. 3) в течение рассмотренного периода.

Регионы, относительный ВРП которых попадает в диапазон сходимости II (см. рис. 3, табл. 1; условно назовем их «регионы среднего уровня развития»), значительно более однородны по уровню ВРП, и в течение периода их однородность усиливается, коэффициент вариации сокращается с 21,0 до 16,8%. Во многом это происходит за счет негативной динамики Омской области после 2004 г., когда юридический адрес компании «Газпромнефть» был перенесен в Санкт-Петербург, что привело к резкому сокращению ВРП области и возвращению ее на прежнюю траекторию роста, а также благодаря стремительному росту ВРП Сахалинской области, связанному с разработкой новых нефтегазовых месторождений.

Группа развитых регионов включает регионы, ВРП которых превышает среднее значение минимум в 1,5 раза: Новосибирскую, Иркутскую и Кемеровскую области (группа III), а также безусловного лидера – Красноярский край (группа IV). Из них только Новосибирская область не имеет ресурсно-экспортной специализации, но ее конкурентные преимущества – выгодное экономико-географическое положение, сильный человеческий капитал, уникальный научно-образовательный комплекс, а также достаточно эффективный региональный менеджмент обеспечили ей значительный прирост относительного ВРП. В результате только Новосибирская область приходит в эту группу из группы II и уверенно сокращает разрыв с лидером – Иркутской областью. Рост ВРП Иркутской области – развитого индустриального региона с выраженной ресурсно-экспортной специализацией, являющегося базовым для многих компаний крупного бизнеса, стабильно опережает рост среднего ВРП совокупности, а вот Кемеровская область, узкоспециализированная экономика которой значительно зависит от конъюнктуры рынков угля, с 2008 г. находится в стагнации: темпы роста ее ВРП либо отрицательные, либо не превышают 1–2%, а потому динамика ее ВРП слабее динамики сред-

него для совокупности регионов (см. табл. 1). Однородность регионов группы III по показателю ВРП высокая и сокращается, коэффициент вариации снижается за период с 15 до 10%.

Таким образом, анализ стохастического ядра – условного распределения показателей относительного ВРП – позволил выявить изолированные группы регионов (переходы между ними исключительно редки), внутренняя однородность которых растет в исследуемом периоде, т.е. распределение регионов поляризовано. При экстраполяции этих тенденций на долгосрочный период прогноз плотности распределения свидетельствует о дальнейшем усилении поляризации распределения в долгосрочном равновесии. Расчет индекса Тейла и его составляющих – индексов межгруппового и внутригруппового неравенства подтвердил поляризацию регионов Азиатской России по уровню экономической активности: индекс межгруппового неравенства значительно превышает индекс внутригруппового неравенства, т.е. различия между выявленными группами регионов гораздо более существенны, чем различия внутри них. А увеличение индекса межгруппового неравенства и незначительное уменьшение индекса внутригруппового неравенства в течение рассмотренного периода свидетельствуют о нарастании различий между группами, т.е. об усилении степени поляризации совокупности. При этом индекс Тейла несколько снижается начиная с 2005 г. (табл. 2).

Поляризацию регионов по уровню экономической активности подтверждает и анализ динамики распределения показателей численности населения регионов⁴. Однако в этом случае на динамику распределения оказали влияние не только процессы концентрации экономической активности, но также демографические и миграционные процессы. На протяжении всего рассмотренного периода азиатская часть страны была территорией чистого миграционного оттока насе-

⁴ Анализ динамики распределения проводился для показателя относительной среднегодовой численности населения (отношения среднегодовой численности населения в регионе к среднему значению по совокупности). Исследуемая совокупность включала 22 региона азиатской части России – регионы Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, а также Тюменскую область; «составные регионы» на протяжении всего периода рассматривались как единое целое.

Таблица 2

Индекс Тейла и его составляющие – индексы внутригруппового и межгруппового неравенства для показателей экономической активности в регионах Азиатской России в 2000–2019 гг.

Индекс неравенства	2000	2010	2019	2000–2019
<i>Относительный ВРП</i>				
Индекс Тейла	0,335	0,348	0,333	–0,002
Индекс внутригруппового неравенства	0,071	0,056	0,045	–0,026
Индекс межгруппового неравенства	0,264	0,292	0,288	0,024
<i>Относительная численность населения</i>				
Индекс Тейла	0,315	0,324	0,334	0,019
Индекс внутригруппового неравенства	0,077	0,082	0,088	0,011
Индекс межгруппового неравенства	0,238	0,242	0,246	0,008

ления. Потери населения регионами различаются, поэтому хотя бимодальность распределения и сохраняется, «концентрация» плотности в области моды в правой части распределения ослабевает как в рассматриваемом периоде, так и в долгосрочном равновесии (рис. 4б).

Большинство регионов группы I, показатель которых принадлежит к диапазону I (рис. 5; см. табл. 1), теряют население высокими темпами. Экстраполяция этих тенденций на долгосрочную перспективу и определяет усиление островершинности графика эргодической плотности в области левой моды, т.е. рост числа регионов с относительно низкой численностью населения (см. рис. 4б). В первую очередь это регионы Дальнего Востока (см. табл. 1). Во всех из них, кроме Республики Саха, среднегодовая численность населения сокращается как за счет высокой естественной убыли, так и за счет миграционного оттока. Сильнее всего население сокращается в Магаданской области (–28,9% за период). Только в четырех регионах группы I

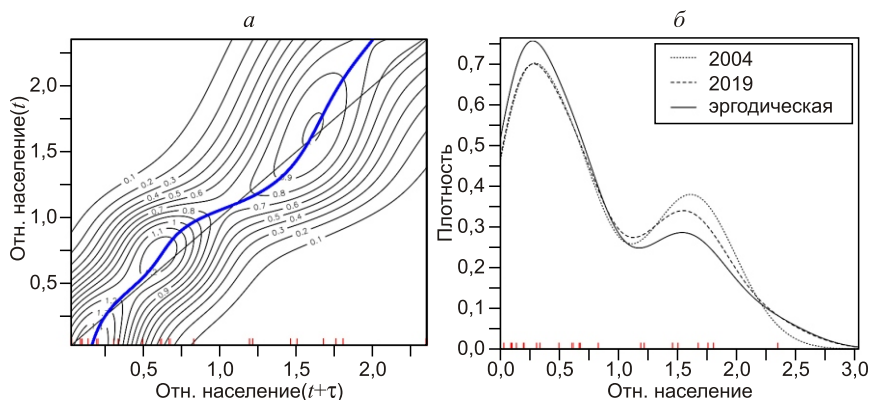


Рис. 4. Стохастическое ядро (а) и плотности распределения (б)
относительной численности населения в регионах
(оценка на основе данных 2000–2019 гг.)

среднегодовая численность населения увеличивается. В Республике Саха, Республике Алтай и Республике Тыве естественный прирост населения превосходит его миграционные потери. В Томской области население увеличивается частично за счет естественного прироста (в ряде лет), частично за счет миграционного притока. В Республике Бурятия и Республике Хакасии относительный показатель возрастает, поскольку среднегодовая численность населения в этих субъектах сокращается медленнее, чем средняя численность по совокупности регионов. Причина тому – естественный прирост населения (в Бурятии – на протяжении почти всего периода, в Хакасии – в половине лет рассмотренного периода), который смягчает убыль населения вследствие миграционного оттока.

Точки «концентрации» плотности		0,25		1,58	
Точки «разрежения» плотности	0,03	→ ←	1,1	→ ←	2,35
Диапазоны сходимости		I		II	

Рис. 5. Точки «концентрации» и «разрежения» плотности распределения
относительной численности населения в долгосрочном периоде
(оценка на основе данных 2000–2019 гг.)

Регионы группы II – основные населенные территории Азиатской России. Несмотря на потери, численность населения в них превышает среднее значение по совокупности и составляет на начало периода от 127% от среднего в Омской области до 192% в Тюменской области. Среднегодовая численность населения увеличивается только в Тюменской области, причем как за счет естественного, так и за счет миграционного прироста на протяжении всего периода, и в Новосибирской области – в большей степени за счет миграционного прироста. В Красноярском крае среднегодовая численность населения сокращается чуть медленнее, чем среднее значение, поэтому относительный показатель совсем немного возрастает. Самая неблагоприятная ситуация сочетания естественной убыли населения с его миграционным оттоком сложилась в Алтайском крае, где среднегодовая численность населения сократилась за период более чем на 12%.

Соотношение индексов Тейла внутригруппового и межгруппового неравенства подтверждает поляризацию регионов по численности населения: межгрупповое различие превышает внутригрупповое в несколько раз. Однако в течение периода индекс Тейла возрастает за счет усиления как межгруппового, так и внутригруппового неравенства (см. табл. 2).

Эффективность экономической активности в регионе отражает показатель «ВРП в расчете на одного занятого», или «выработка на одного рабочего», который можно рассматривать в качестве приближенной оценки производительности труда. Из рассматриваемой совокупности регионов были исключены Тюменская область (с округами) и Сахалинская область ввиду неизменно очень высоких значений показателя.

График плотностей распределения свидетельствует о постепенной смене формы плотности распределения с унимодальной на бимодальную: снижение островершинности графика в левой его части сопровождается появлением локального максимума плотности в правой. Такое изменение формы плотности распределения говорит о тенденции поляризации регионов по уровню эффективности их экономик – производительности труда (рис. 6).

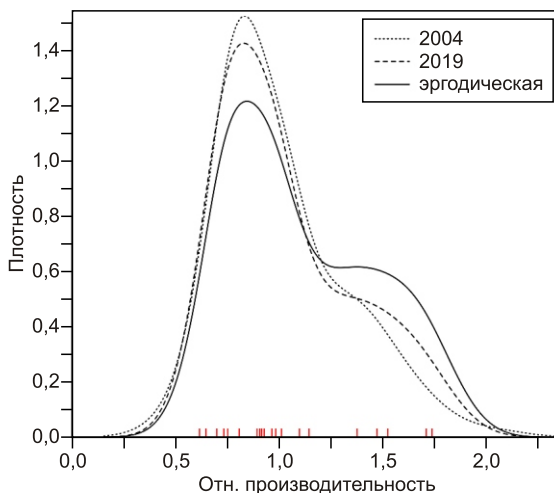


Рис. 6. Плотности распределения относительной производительности труда – ВРП на одного занятого (оценка на основе данных 2000–2019 гг.)

Оценка плотности условного распределения – стохастического ядра – позволила определить точки «концентрации» и «разрежения» плотности распределения производительности труда в долгосрочном периоде и промежутки значений показателя, в которых он с большей вероятностью увеличивается или уменьшается (рис. 7).

Интерес вызывают регионы, показатели которых попадали в диапазон II и динамика производительности труда в которых сформировала тенденцию поляризации – появление второй моды распределения. Это пять регионов, для которых характерны высокая доля до-

Точки «концентрации» плотности	0,88			1,39	
Точки «разрежения» плотности	0,49	→ ←	1,17	→ ←	2,03
Диапазоны сходимости	I			II	

Рис. 7. Точки «концентрации» и «разрежения» плотности распределения относительной производительности труда в долгосрочном периоде (оценка на основе данных 2000–2019 гг.)

бывающих отраслей в ВРП (доля добычи полезных ископаемых во всех этих регионах превышает среднюю по стране в 2 раза и более) и выраженная экспортная ориентация экономики: Иркутская, Томская, Кемеровская области, Республика Саха (Якутия) и Красноярский край.

Поскольку тенденция поляризации в текущем периоде только начинает формироваться и более отчетливо проявляется в долгосрочном периоде (в экстраполяционном прогнозе), то и рассчитанные индексы Тейла внутри- и межгруппового неравенства сопоставимы по величине, но уже намечается тренд увеличения межгруппового неравенства после 2002 г., величина же внутригруппового неравенства в целом за период сокращается, но тренд на его снижение разворачивается после 2010 г. (рис. 8).

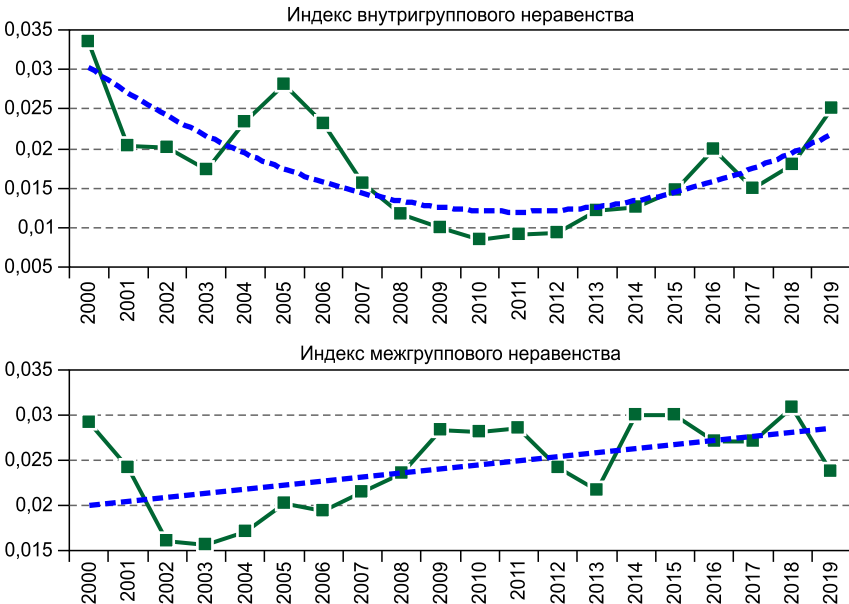


Рис. 8. Индексы Тейла внутригруппового и межгруппового неравенства по уровню относительной производительности труда (пунктиром обозначена линия тренда)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ эволюции распределений показателей экономической активности в регионах Азиатской России показал, что на фоне различной динамики межрегионального неравенства – роста для ВРП, сокращения для численности населения и производительности труда (с 2002 г.) – происходит поляризация регионов по всем названным показателям экономической активности. Экономическая активность и население концентрируются в небольшом числе регионов, различия между выделенными группами регионов нарастают, в том числе и по уровню эффективности региональных экономик. Потенциал дальнейшего усиления поляризации экономического пространства при сохранении действующих тенденций не исчерпан, различия между регионами, входящими в выделенные группы, будут нарастать. Вместе с тем сжатие и дальнейшая фрагментация экономического пространства Азиатской России ведут к неэффективному использованию важнейшего пространственного ресурса страны.

Для «разворота» динамики распределения в сторону сближения «клубов» регионов и снижения степени поляризации необходимы меры политики, настраиваемые на решение проблем каждого «клуба» регионов, – инструменты «локально-настраиваемой» региональной политики [9]. Для развитых регионов более актуальна политика, направленная на сохранение имеющихся и формирование новых конкурентных преимуществ, а для регионов, не вошедших в «клуб» лидеров, важны поиск и активизация новых факторов развития. Эти факторы могут быть индивидуальными для каждого конкретного региона. Общим, но до сих пор слабо задействованным фактором развития для всех азиатских регионов России являются пространственные экстерналии – «переливы роста» между предприятиями, отраслями, регионами. Как показали исследования, такие переливы не происходят автоматически даже между близко расположенными пространственными объектами, поскольку значение имеет не только географическая, но и экономическая, технологическая, организационно-институциональная, когнитивная, социокультурная и другая близость объектов [15].

История освоения азиатских регионов России и развития их экономики наложила свой отпечаток на территориальную организацию

этой части страны: с одной стороны, развитый юг, умеренно развитый средний пояс и слаборазвитая арктическая зона были очень незначительно связаны по меридиану; с другой стороны, центры индустриальной деятельности также оказались мало связанными друг с другом, будучи более интегрированными в технологические цепочки, сосредоточенные на западе страны [6]. Ввиду слабой интегрированности, незначительной экономической близости регионов Азиатской России пространственные экстерналии до сих пор не являются значимым источником их экономического развития [5]. Вместе с тем расширение пространственных производственных связей и усиление межрегиональных взаимодействий могут стать действенным механизмом, способствующим межрегиональным «переливам роста» и сдерживающим таким образом поляризацию регионов по уровню экономической активности.

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

Список источников

1. Земцов С.П. Институты, предпринимательство и региональное развитие в России // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2020. – № 2 (46). – С. 168–180. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-46-2-9.
2. Зубаревич Н.В. Неравенство регионов и крупных городов России: что изменилось в 2010-е годы? // Общественные науки и современность. – 2019. – № 4. – С. 57–70. DOI: 10.31857/S086904990005814-7.
3. Зубаревич Н.В. Региональное развитие и институты: российская специфика // Региональные исследования. – 2010. – № 2 (28). – С. 3–14.
4. Коломак Е.А. Неравномерное пространственное развитие в России: объяснения новой экономической географии // Вопросы экономики. – 2013. – № 2. – С. 132–150. DOI: 10.32609/0042-8736-2013-2-132-150.
5. Коломак Е.А. Оценка пространственной связности экономической активности российских регионов // Регион: экономика и социология. – 2019. – № 4 (104). – С. 55–72. DOI: 10.15372/REG20190403.
6. Крюков В.А. Без интеллекта, а значит, без образования нам пути вперед нет // Идеи и идеалы. – 2018. – Т. 1, № 1. – С. 183–199. DOI: 10.17212/2075-0862-2018-1.1-183-199.

7. *Крюков В.А., Селиверстов В.Е.* Экономика Сибири: трудный путь к синергии природного и человеческого потенциала, связности пространства и интересов федерального центра и регионов. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2022. – 124 с.
8. *Лавровский Б.Л., Шильцин Е.А.* Российские регионы: сближение или расхождение? // Экономика и математические методы. – 2009. – Т. 45, № 2. – С. 31–36.
9. *Мельникова Л.В.* Эффективность и равенство: двадцать лет дискуссии о пространственном развитии // Регион: экономика и социология. – 2022. – № 1 (113). – С. 289–323. DOI: 10.15372/REG20220110.
10. *Мухеева Н.Н.* Факторы роста российских регионов: адаптация к новым условиям // Регион: экономика и социология. – 2017. – № 4 (96). – С. 151–176. DOI: 10.15372/REG20170407.
11. *Пространственное развитие современной России: тенденции, факторы, механизмы, институты* / Под ред. Е.А. Коломак. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2020. – 502 с.
12. *Растворцева С.Н.* Экономическая активность регионов России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11, № 1. – С. 84–99. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.6.
13. *Экономико-географические и институциональные аспекты экономического роста в регионах* / Луговой О., Дашкеев В., Мазаев И. и др. – М.: ИЭПП, 2007. – 164 с.
14. *Blöchliger H., Durand-Lasserve O.* The drivers of regional growth in Russia: A baseline model with applications / OECD Economics Department Working Papers No. 1523. – OECD Publishing, 2018. – URL: <https://doi.org/10.1787/9279f6c3-en> (дата обращения: 12.02.2022).
15. *Capello R.* Spatial spillovers and regional growth: A cognitive approach // European Planning Studies. – 2009. – Vol. 17, No. 5. – P. 639–658. DOI: 10.1080/09654310902778045.
16. *Carluer F.* Dynamics of Russian regional clubs: The time of divergence // Regional Studies. – 2005. – Vol. 39, No. 6. – P. 713–726. DOI: 10.1080/00343400500213564.
17. *Davies T., Marshall J., Hazelton M.* Tutorial on kernel estimation of continuous spatial and spatiotemporal relative risk // Statistics in Medicine. – 2018. – Vol. 37 (7). – P. 1191–1221. DOI: 10.1002/sim.7577.
18. *Fiaschi D., Lavezzi A.* Productivity polarization and sectoral dynamics in European regions // Journal of Macroeconomics. – 2007. – Vol. 29, Iss. 3. – P. 612–637. DOI: 10.1016/j.jmacro.2007.03.003.
19. *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. – P. 296–306.
20. *Johnson P.* A continuous state space approach to «Convergence by Parts» // Economics Letters. – 2005. – Vol. 86 (3). – P. 317–321. DOI: 10.1016/j.econlet.2004.06.023.
21. *Johnson P.* A nonparametric analysis of income convergence across the US states // Economics Letters. – 2000. – No. 69. – P. 219–223. DOI: 10.1016/S0165-1765(00)00299-8.

22. *Quah D.* Empirics for growth and distribution: stratification, polarization, and convergence clubs // *Journal of Economic Growth*. – 1997. – No. 2. – P. 27–59. DOI: 10.1023/A:1009781613339.

23. *Silverman B.* Density Estimation for Statistics and Data Analysis. – London: Chapman & Hall, 1986. – 176 p.

24. *Yemtsov R.* Quo vadis? Inequality and poverty dynamics across Russian regions // *Spatial Inequality and Development* / Ed. by R. Kanbur, A. Venables. – N.Y.: Oxford University Press, 2005. – P. 348–397. DOI: 10.1093/0199278636.001.0001.

Информация об авторе

Буфетова Анна Николаевна (Россия, Новосибирск) – кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела территориальных систем Института экономики и организации промышленного производства СО РАН (630090, Новосибирск, просп. Акад. Лаврентьева, 17); доцент кафедры экономической теории Новосибирского национального исследовательского государственного университета (630090, Новосибирск, ул. Пирогова, 1). E-mail: Bufetova@gmail.com.

DOI: 10.15372/REG20220203

Region: Economics & Sociology, 2022, No. 2 (114), p. 58–81

A.N. Bufetova

HETEROGENEITY IN THE SPATIAL DEVELOPMENT OF ASIAN RUSSIA: WHAT INTER-REGIONAL INEQUALITY INDICATORS ARE SILENT ABOUT

Growing since the early 1990s, the heterogeneity of Russia's Asian regions in terms of economic activity has reached high levels. Today, the economic space of Asian Russia is largely polarized, and the degree of socio-economic inequality in the regions of Asian Russia exceeds the degree of inequality in those of its European part. The purpose of this study is to analyze the polarization process in the regions of Asian Russia by economic activity indicators in 2000–2019 and to obtain extrapolation forecasts of economic activity distribution there in the long run.

The study relies on methods of analyzing distribution dynamics, using the theory of Markov random processes with discrete time and continuous state

space. The application of these methods made it possible to achieve the following: assess the actual distribution of indicators of economic activity in the regions of Asian Russia at the beginning and end of the period under consideration and conclude about its increasing polarization; obtain an extrapolation forecast of economic activity distribution in the regions in the long run, i.e., a forecast of long-term spatial equilibrium; identify and characterize groups of regions forming “convergence clubs” in the long run. The analysis suggests that the capacity to further intensify economic space polarization is not yet exhausted. If the current trends persist, the identified “clubs” of regions will become more dissimilar. The study’s findings should be considered when deciding upon regional policy measures.

Keywords: spatial development; polarization; regions of Asian Russia; economic activity; Markov random processes; distribution density; stochastic kernel; final distribution; extrapolation forecast

For citation: *Bufetova, A.N. (2022). Neodnorodnost prostranstvennogo razvitiya Aziatskoy Rossii: o chem molchat pokazateli mezhregionalnogo neravenstva [Heterogeneity in the spatial development of Asian Russia: what inter-regional inequality indicators are silent about]. Region: ekonomika i sotsiologiya [Region: Economics and Sociology], 2 (114), 58–81. DOI: 10.15372/REG20220203.*

This research was carried out with the plan of research work of IEIE SB RAS, project “Tools, technologies and results of analysis, modeling and forecasting of spatial development of Russia’s socio-economic system and its particular territories”, No. 121040100262-7

References

1. *Zemtsov, S.P. (2020). Instituty, predprinimatelstvo i regionalnoe razvitie v Rossii [Institutions, entrepreneurship, and regional development in Russia]. Zhurnal Novoy ekonomicheskoy assotsiatsii [Journal of the New Economic Association], 2 (46), 168–180. DOI: 10.31737/2221-2264-2020-46-2-9.*
2. *Zubarevich, N.V. (2019). Neravenstvo regionov i krupnykh gorodov Rossii: chto izmenilos v 2010-e gody? [Inequality of regions and large cities of Russia: What was changed in the 2010s?]. Obshchestvennye nauki i sovremennost [Social Sciences and Contemporary World], 4, 57–70. DOI: 10.31857/S086904990005814-7.*
3. *Zubarevich, N.V. (2010). Regionalnoe razvitie i instituty: rossiyskaya spetsifika [Regional development and regional institutions in Russia]. Regionalnye issledovaniya [Regional Research], 2 (28), 3–14.*

4. Kolomak, E.A. (2013). Neravnomernoe prostranstvennoe razvitie v Rossii: obyasneniya novoy ekonomicheskoy geografii [Uneven spatial development in Russia: explanations of new economic geography]. *Voprosy ekonomiki* [Problems of Economics], 2, 132–150. DOI: 10.32609/0042-8736-2013-2-132-150.
5. Kolomak, E.A. (2019). Otsenka prostranstvennoy svyaznosti ekonomicheskoy aktivnosti rossiyskikh regionov [Estimating spatial coherence of economic activity in Russian regions]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 4 (104), 55–72. DOI: 10.15372/REG20190403.
6. Kryukov, V.A. (2018). Bez intellekta, a znachit, bez obrazovaniya nam puti vpered net [Without intelligence, without education we have no way forward]. *Idei i idealy* [Ideas and Ideals], Vol. 1, No. 1, 183–199. DOI: 10.17212/2075-0862-2018-1.1-183-199.
7. Kryukov, V.A. & V.E. Seliverstov. (2022). *Ekonomika Sibiri: trudnyy put k sinergii prirodnogo i chelovecheskogo potentsiala, svyaznosti prostranstva i interesov federal'nogo tsentra i regionov* [Siberia's Economy: The Hard Way to Natural and Human Potential Synergy, Connecting Space and Interests of the Federal Center and Regions]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS Publ., 124.
8. Lavrovsky, B.L. & E.A. Shiltsin. (2009). Rossiyskie regiony: sblizhenie ili rassloenie? [Russian regions: leveling or stratification?]. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and Mathematical Methods], Vol. 45, No. 2, 31–36.
9. Melnikova, L.V. (2022). Effektivnost i ravenstvo: dvadtsat let diskussii o prostranstvennom razviti [Efficiency and equality: twenty years of discussion on spatial development]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 1 (113), 289–323. DOI: 10.15372/REG20220110.
10. Mikhcheva, N.N. (2017). Faktory rosta rossiyskikh regionov: adaptatsiya k novym usloviyam [Factors of growth of Russian regions: adaptation to new conditions]. *Region: ekonomika i sotsiologiya* [Region: Economics and Sociology], 4 (96), 151–176. DOI: 10.15372/REG20170407.
11. Kolomak, E.A. (Ed.). (2020). *Prostranstvennoe razvitie sovremennoy Rossii: tendentsii, faktory, mekhanizmy, instituty* [Spatial Development of Modern Russia: Trends, Factors, Mechanisms, Institutions]. Novosibirsk, Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS Publ., 502.
12. Rastvortseva, S.N. (2018). Ekonomicheskaya aktivnost regionov Rossii [Economic activity in Russian regions]. *Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast], Vol. 11, No. 1, 84–99. DOI: 10.15838/esc/2018.1.55.6.
13. Lugovoy, O., V. Dashkeev, I. Mazaev et al. (2007). *Ekonomiko-geograficheskie i institutsionalnye aspekty ekonomicheskogo rosta v regionakh* [Analysis of economic growth in regions: economic-geographical and institutional aspects]. Moscow, Gaidar Institute for Economic Policy Publ., 164.
14. Blöchliger, H. & O. Durand-Lasserve. (2018). The drivers of regional growth in Russia: A baseline model with applications. OECD Economics Department Working Papers No. 1523. OECD Publishing. Available at: <https://doi.org/10.1787/9279f6c3-en> (date of access: 12.02.2022).

15. *Capello, R.* (2009). Spatial spillovers and regional growth: A cognitive approach. *European Planning Studies*, Vol. 17, No. 5, 639–658. DOI: 10.1080/09654310902778045.
16. *Carluer, F.* (2005). Dynamics of Russian regional clubs: The time of divergence. *Regional Studies*, Vol. 39, No. 6, 713–726. DOI: 10.1080/00343400500213564.
17. *Davies, T., J. Marshall & M. Hazelton.* (2018). Tutorial on kernel estimation of continuous spatial and spatiotemporal relative risk. *Statistics in Medicine*, 37 (7), 1191–1221. DOI: 10.1002/sim.7577.
18. *Fiaschi, D. & A. Lavezzi.* (2007). Productivity polarization and sectoral dynamics in European regions. *Journal of Macroeconomics*, Vol. 29, Iss. 3, 612–637. DOI: 10.1016/j.jmacro.2007.03.003.
19. *Jacobi, M.* (2010). A robust spectral method for finding lumpings and meta stable states of non-reversible Markov chains. *Electronic Transactions on Numerical Analysis ETNA*, 37, 296–306.
20. *Johnson, P.* (2005). A continuous state space approach to “Convergence by Parts”. *Economics Letters*, 86 (3), 317–321. DOI: 10.1016/j.econlet.2004.06.023.
21. *Johnson, P.* (2000). A nonparametric analysis of income convergence across the US states. *Economics Letters*, 69, 219–223. DOI: 10.1016/S0165-1765(00)00299-8.
22. *Quah, D.* (1997). Empirics for growth and distribution: stratification, polarization, and convergence clubs. *Journal of Economic Growth*, 2, 27–59. DOI: 10.1023/A:1009781613339.
23. *Silverman, B.* (1986). *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. London, Chapman & Hall, 176.
24. *Yemtsov, R.* (2005). Quo vadis? Inequality and poverty dynamics across Russian regions. In: R. Kanbur & A. Venables (Eds.). *Spatial Inequality and Development*. New York, Oxford University Press, 348–397. DOI: 10.1093/0199278636.001.0001.

Information about the author

Bufetova, Anna Nikolaevna (Novosibirsk, Russia) – Candidate of Sciences (Economics), Docent, Senior Researcher at the Territorial Systems Department, Institute of Economics and Industrial Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (17, Ac. Lavrentiev av., Novosibirsk, 630090, Russia); Associate Professor at the Chair of Economic Theory, Novosibirsk National Research State University (1, Pirogov st., Novosibirsk, 630090, Russia). E-mail: Bufetova@gmail.com.

Поступила в редколлегию 07.02.2022.

После доработки 03.03.2022.

Принята к публикации 04.03.2022.

© Буфетова А.Н., 2022