

И.П. Глазырина

И.А. Забелина

Е.А. Клевакина¹

Уровень экономического развития и распределение экологической нагрузки между регионами РФ²

В работе анализируется степень неравномерности распределения экологической нагрузки между субъектами РФ в контексте динамики экономического роста за период с 2000 по 2007 гг. Традиционные методики определения степени неравенства (кривая Лоренца, коэффициента Джини, индекс Аткинсона, индекс энтропии Тейла) были применены к следующим показателям: «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на душу населения в регионе», «Общий объем сточных вод в расчете на душу населения в регионе», «Образование отходов производства и потребления в расчете на душу населения в регионе» и «ВРП в расчете на душу населения». Исследована также пространственная автокорреляция среди регионов РФ по рассматриваемым показателям.

Ключевые слова: экономический рост, неравенство, регион, кривая Лоренца, коэффициент Джини, индекс Аткинсона, индекс энтропии Тейла, индекс Морана, экологическая нагрузка.

Классификация JEL: R11, R12, Q5.

Введение

Почти десять лет российская экономика развивалась достаточно быстрыми темпами, но одновременно с этим обозначилась высокая дифференциация темпов экономического роста между регионами России. Существующие межрегиональные различия сказываются на экономическом развитии страны как единого экономического пространства. Проблемам изучения межрегионального неравенства посвящено много работ, в которых эти проблемы, как правило, рассматривают в контексте показателей валового регионального продукта (ВРП) на душу населения, продолжительности жизни, уровня безработицы и бедности и др. (Григорьев и др., 2008; Лукьянова, 2007; Мельников, 2005; Куснер и др., 2006; Мкртчян, Царев, 2005; Лавровский, Шильцин, 2009; Постникова, Шильцин, 2007 и др.). Однако не менее важным аспектом является также неравенство в качестве жизни, которое в значительной степени определяется экологическими характеристиками территорий и может быть количественно измерено с помощью показателей экологической нагрузки. Эти факторы становятся первопричиной неравенства по показателям здоровья и миграции населения. Стоит отметить еще одно существенное обстоятельство: ухудшение качества окружающей среды часто снижает возможности регионов в плане диверсификации экономики. Сибирские регионы с уникальными условиями для развития рекреации и туризма (которые могли

¹ Коллектив авторов: Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Читинский государственный университет, Чита.

² Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (проекты 07-02-00056а, 08-02-12101в), а также Российского фонда фундаментальных исследований (проект 10-06-00060а). Авторы выражают благодарность рецензенту за полезные замечания.

бы стать основой для развития малого и среднего бизнеса, сферы услуг для внутреннего туризма) теряют свои конкурентные преимущества из-за загрязнений, разрушения ландшафтов и т.п. Они проигрывают в этой сфере своему соседу – Китаю, куда направляются постоянно возрастающие потоки туристов. Загрязнение водных объектов требует дополнительных затрат в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, что повышает себестоимость продукции этих отраслей, что опять же ведет к проигрышу в конкурентной борьбе с Китаем на рынках сельскохозяйственной продукции.

В некоторых природно-ресурсных (особенно нефтегазовых) регионах уровень антропогенного воздействия на природу в несколько раз превышает общероссийский, что свидетельствует о более высокой «экологической цене» экономического роста этих территорий. Поэтому для межрегиональных сопоставлений важно оценивать не только динамику экономического роста, но и неравенство в распределении экологической нагрузки на природные среды.

В большей части работ российских авторов, посвященных вопросам социально-экономического неравенства, акцент сделан на наиболее острой проблеме – распределении доходов внутри страны для домашних хозяйств и регионов (для регионов чаще всего применяется показатель «валовой региональный продукт»). Исключение составляют работы (Рюмина, Аникина, 2006, 2007), где рассматривается межрегиональная дифференциация по использованию природного капитала.

Многие зарубежные исследователи все чаще говорят о необходимости включения в оценку распределения неденежных единиц измерения благосостояния. В работе (Ruitenbeek, 1996) традиционная методика оценки степени неравенства распределения (коэффициент Джини, индекс Аткинсона) была применена для сравнения неравенства распределения рыночного и полного дохода, включающего стоимость экологических функций для домохозяйств, а в (Styme, Jackson, 2000) – с помощью традиционной методики расчета исследовались оценки устойчивого благосостояния. Существует ряд работ, где приводятся оценки неравенства распределения ресурсов в мире. Например, в работе (White, 2007) традиционные методы оценки неравенства распределения дохода были применены к показателю «экологический след» (ecological footprint). Такой «след» представляет собой площадь, необходимую для производства продуктов и товаров, потребляемых населением изучаемой территории, для ассимиляции отходов от сжигания топлива и производства энергии, а также обеспечивающую пространство для инфраструктуры. В работе (Hedenus, Azar, 2005) с помощью индекса Аткинсона исследовалась проблема неравенства в распределении доходов и потреблении ресурсов, под которым понимают потребление пищи, энергии, а также эмиссии CO₂.

В данной работе рассматривается динамика неравенства между регионами как в контексте экономического роста, так и в отношении экологической нагрузки. Негативное воздействие на природные среды в расчете на душу населения является существенной характеристикой состояния социо-эколого-экономической системы, а динамика отражает качество экономического роста с точки зрения расхода природного капитала.

В работе в качестве показателей неравенства были взяты коэффициент Джини (точнее, его аналог, применяемый к территориям), индекс Аткинсона и индекс Тейла, удовлетворяющие основным аксиомам измерения неравенства – принципам трансфертов Пигу–Дальтона и независимости от масштаба. Соответствие принципу Пигу–Дальтона заключается в том, что в случае перераспределения дохода от богатого региона в пользу более бедного показатель неравенства должен уменьшаться, а в обратном случае (от бедного к богатому) – увеличиваться. Независимость от масштаба означает, что показатель не должен изменяться, если происходят пропорциональные изменения всех доходов (Экономико-географические аспекты, 2007).

В качестве «субъектов оценки неравенства» рассматривались не индивидуумы или домашние хозяйства, а регионы Российской Федерации. За период с 2000 по 2007 г. в РФ существовало от 89 до 83 субъектов. Нами были проанализированы данные Федеральной службы государственной статистики по 82 субъектам РФ (без Чеченской Республики). В качестве «предметов оценки неравенства» были выбраны четыре показателя в расчете на душу населения в регионе:

- 1) ВРП;
- 2) выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;
- 3) общий объем сточных вод;
- 4) образование отходов производства и потребления (для этого показателя расчеты выполнялись за 2004, 2006 и 2007 г.).

Коэффициент Джини

Одним из самых известных и широко применяемых показателей, позволяющих охарактеризовать неравенство распределения дохода, является коэффициент Джини (индекс концентрации доходов), который может быть рассчитан по формуле:

$$G = 0,5 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \left| \frac{y_i}{x_i} - \frac{y_j}{x_j} \right|, \quad (1)$$

где n – число групп; x_i – доля населения группы i ; y_i – соответствующая ей доля дохода. Эта же методика была применена к российским регионам, в качестве доходов которых рассматривался ВРП. Р.М. Мельников считает, что важно учитывать региональные различия покупательной способности национальной валюты (Мельников, 2005). Для этого производится переоценка ВРП методом, разработанным А.Г. Гранбер-

гом и Ю.С. Зайцевой при помощи региональных индексов стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг (Гранберг, Зайцева, 2003):

$$Y_{C_{it}} = Y_{it} C_t / C_{it}, \quad (2)$$

где C_t – среднее арифметическое стоимостей фиксированного набора потребительских товаров и услуг по стране на конец $t - 1$ года и на конец года t ; C_{it} – среднее арифметическое стоимостей фиксированного набора потребительских товаров и услуг в регионе i на конец $t - 1$ года и на конец года t ; Y_{it} – ВРП региона i в году t .

На рис. 1 изображены кривые Лоренца по показателям экологической нагрузки, ВРП на душу населения в регионе, а также ВРП на душу населения, рассчитанные без учета и с учетом уровня цен в регионе (кривые построены по данным 2007 г.). Корректировка ВРП на душу населения с учетом уровня цен в регионах дает представление о номинальном уровне благосостояния, т.е. о потребительском потенциале в физических объемах (количестве мяса, яиц, обуви и т.д.). Однако в условиях несовершенной конкуренции цены формируются не только в результате соотношения спроса–предложения, например, в «бедных» регионах потребление сдвигается в более низкие ценовые сегменты в ущерб качеству потребляемых благ. Показатель ВРП без корректировки по уровню цен указывает на региональные различия в потребительском потенциале при (гипотетическом) условии одинакового качества потребляемых благ. Поэтому авторы данной работы считают существенными оба эти показателя.

Отклонения кривых от линии абсолютного равенства свидетельствуют о том, что регионы РФ существенно дифференцированы как по уровню экономического развития, так и по степени антропогенного воздействия на окружающую среду. Из анализа кривых на рис. 1 видно, что при пространственном дефлировании ВРП с помощью региональных индексов стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг неравенство значительно снижается.

При построении кривых Лоренца по показателю ВРП на душу населения в регионе в ле-

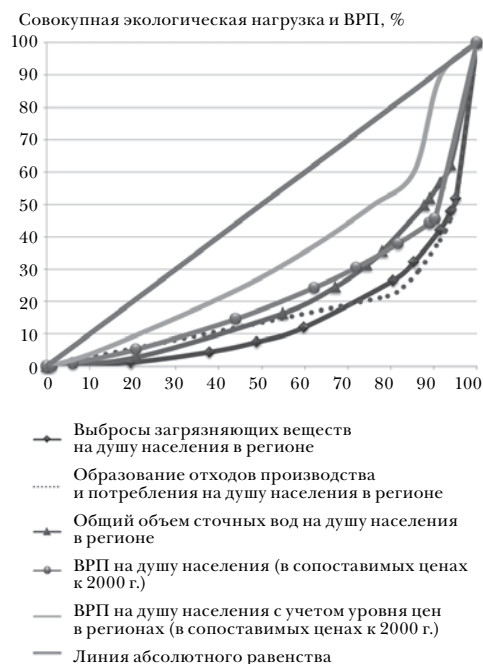


Рис. 1

Кривые Лоренца по показателям экологической нагрузки и ВРП в 2007 г.

вой части графика размещаются регионы с наименьшими значениями ВРП в расчете на душу населения (как и в случае индивидуальных доходов), а в правой части – с наибольшими. В правой части графика и по ВРП, и по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на душу населения располагаются основные нефтедобывающие регионы: Ямало-Ненецкий, Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа. Так, например, в Ненецком автономном округе в 2007 г. на одного жителя приходилось 3442,7 кг выбросов загрязняющих веществ.

Ряд пограничных с КНР регионов (Амурская область, Республика Бурятия, Забайкальский край, Приморский край) устойчиво находятся в центральной части графика, где расположены регионы с более низким, чем общероссийский, показателем ВРП на душу населения, несмотря на, казалось бы, неизбежное положительное влияние быстро растущей китайской экономики.

Как показывают графики на рис. 2, в 2000–2007 гг. произошел значительный рост межрегионального неравенства как по показателю благосостояния, так и по экологической нагрузке. Значение коэффициента Джини для ВРП на душу населения в регионе выросло на 38%; для ВРП на душу населения с учетом уровня цен в регионе – на 39% в период 2003–2007 гг.; а для общего объема сточных вод в расчете на душу населения коэффициент Джини увеличился в регионе на 19% с 2004 по 2007 г. По показателям экологической нагрузки неравенство является существенным, и оно более значительное, чем по показателям подушевого ВРП.

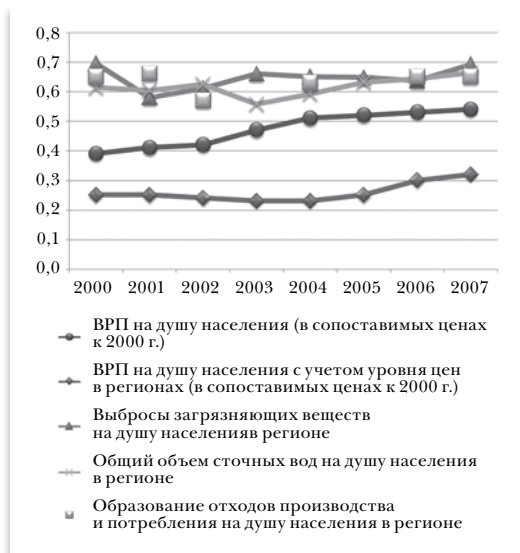


Рис. 2

Динамика коэффициента Джини по показателям экологической нагрузки и ВРП

На основании изложенного можно сделать вывод о существенной/серьезной дифференциации российских регионов не только в плане экономического развития, но и по уровня антропогенного воздействия, возникающего в результате экономической деятельности, неравенство в распределении которого в большинстве случаев превосходит неравенство в распределении доходов.

В работах зарубежных авторов с середины 1990-х годов встречается термин «экологический колониализм», который означает растущую эксплуатацию окружающей среды не только в смысле изъятия при-

родных ресурсов, но и загрязнения окружающей среды в результате экономической деятельности. В частности, это проявляется в размещении производств с высокой составляющей экологического риска в природно-ресурсных регионах, тогда как выгоды от этого принадлежат тем, кто находится далеко за их пределами. В конечном итоге усиление неравномерности распределения экологической нагрузки между регионами страны может привести к устойчивому напряжению на субнациональном уровне.

Однако важно убедиться в том, что полученные нами выводы не зависят от модели. При расчете коэффициента Джини выборка разбивается на интервалы, и его значение зависит от того, каким образом обработаны исходные данные. Поэтому наряду с коэффициентом Джини целесообразно использовать и другие показатели неравенства.

Индекс Аткинсона

Определение индекса Аткинсона основывается на функции полезности. Индекс рассчитывается по формуле:

$$I_A = \begin{cases} 1 - \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (Y_i / \bar{Y})^{1-\varepsilon} \right)^{1/(1-\varepsilon)}, & \varepsilon \neq 1; \\ 1 - \prod_{i=1}^N (Y_i / \bar{Y})^{1/n}, & \varepsilon = 1, \end{cases} \quad (3)$$

где Y_i – ВРП региона i ; \bar{Y} – среднее значение ВРП; N – число регионов; ε – параметр, характеризующий отношение общества к неравенству (Экономико-географические аспекты, 2007). Так как индекс Аткинсона соответствует основным аксиомам измерения неравенства, он может быть принят в качестве меры неравенства не только в распределении доходов, но и в потреблении природного капитала (Hedenus, Azar, 2005). Однако, в данном случае интерпретация показателя с точки зрения благосостояния не является очевидной, как в случае с доходом (Sen, 1997).

Параметр ε характеризует отношение общества к существующему неравенству и может варьировать от 0 до $+\infty$. При $\varepsilon = 0$ общество равнодушно к неравенству в распределении дохода/благ, но при возрастании параметра ε общество становится все более заинтересованным в разрешении проблемы существующего неравенства. Индекс Аткинсона принимает значения от 0 до 1.

Основной недостаток этого индекса – в выборе значения ε и в том, что нельзя найти однозначного (а тем более формализованного) решения этой проблемы (Экономико-географические аспекты, 2007). Некоторые авторы (см. например, (Kakamu, Fukushige, 2005; White, 2007)) для отслеживания изменений индекса Аткинсона в зависимости от отношения общества к неравенству используют несколько значений параметра ε с определенным шагом, а другие – принимают $\varepsilon = 1$ (см. например, (Hedenus, Azar, 2005)).

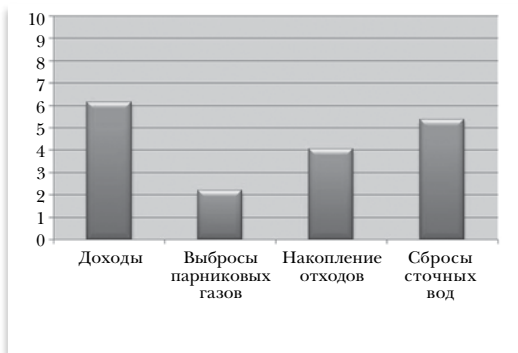


Рис. 3

Экспертная оценка неприятия обществом межрегионального неравенства по десятибалльной шкале в отношении доходов и экологической нагрузки

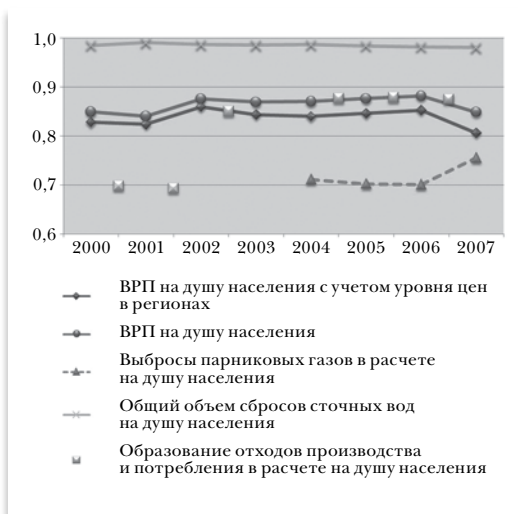


Рис. 4

Динамика индекса Аткинсона по показателям экологической нагрузки и ВРП

Для выяснения отношения общества к проблемам неравенства авторами данной работы проведен опрос экспертов, которые по десятибалльной шкале оценили уровень неприятия российским обществом неравенства по рассматриваемым показателям (рис. 3). Затем эмпирическим способом было найдено такое ϵ , при котором I_A становится близким к единице. После этого, используя оценку экспертов как доли максимального значения, были вычислены значения параметров ϵ , представленные в табл. 1. Для индекса Аткинсона при расчете показателя неравенства экологической нагрузки на атмосферу учитывалась только эмиссия CO_2 , так как вопросы, касающиеся выбросов парниковых газов (и, как следствие, климатических изменений), сейчас являются наиболее обсуждаемыми экологическими проблемами и вызывают серьезное беспокойство, по крайней мере, у научного сообщества России. Внимание к этим вопросам в мире общеизвестно, и им посвящено большое число публикаций. Проблемы климатического неравенства между странами ряд ученых рекомендует включить в сферу экологической этики на международном уровне (Ethics and Climate Change, 2010).

Таблица 1

Значения параметров ϵ в расчете на душу населения в регионе

Показатель	Параметр ϵ
ВРП	214,55
Выбросы парниковых газов в атмосферу	0,87
Общий объем сточных вод	9,68
Образование отходов производства и потребления	0,85

На рис. 4 приведена динамика индекса Аткинсона по всем показателям для регионов Российской Федерации. Таким образом, индекс Аткинсона также свидетельствует о существовании неравенства. Значение этого индекса для ВРП на душу населения с учетом уровня цен в регионах, как и в случае с коэффициентом Джинни, показывает меньшую межрегиональную дифференциацию по сравнению с традиционным показателем. Существенного роста или снижения дифференциации на рассматриваемом промежутке времени не наблюдается.

Индекс энтропии Тейла

В зарубежной региональной науке широко известен индекс Тейла с одним или двумя параметрами, который определяется понятием информационной энтропии. Используя в качестве первого параметра ВРП, а в качестве второго – численность населения, мы получаем взвешенный показатель по численности населения региона, который изменяется по формуле:

$$I_T = \sum_{i=1}^N (Y_i / Y) \ln(Y_i / P_i) / (Y / P), \quad (4)$$

где Y_i – ВРП региона i ; Y – сумма показателя по всем регионам; P_i – численность населения региона i ; P – общая численность населения по всем регионам; N – число регионов (Theil, 1967; Мельников, 2005).

В случае абсолютного равенства регионов по рассматриваемым показателям индекс принимает значение, равное нулю, и возрастает до $\ln(Y/P)$ по мере нарастания неравенства. Следовательно, необходима нормализация показателя, для которой в зарубежной научной литературе применяется преобразование $1 - e^{-I}$. В отличие от рассмотренных ранее индексов перед исследователями не стоит задача самостоятельно выбрать какие-либо параметры, что является положительной характеристикой индекса Тейла как меры межрегионального неравенства.

Поскольку при учете межрегиональных различий покупательной способности национальной валюты возникли достаточно существенные изменения значений коэффициента Джинни, расчет индекса для ВРП был выполнен с учетом индексов фиксированного набора потребительских товаров и услуг. На рис. 5 приведена динамика индекса Тейла по всем показателям, взве-



Рис. 5

Динамика нормированного индекса Тейла по показателям экологической нагрузки и ВРП

шенным с учетом численности населения, для регионов Российской Федерации. Таким образом, индекс Тейла для данных показателей растет, за исключением показателя образования отходов. Такая динамика указывает на рост масштабов межрегиональной дифференциации, который наиболее очевиден для выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на душу населения (в 2000 г. значение индекса Тейла по этому показателю в регионе было равно 0,66, а в 2007 г. – 0,86). Наиболее существенные различия между регионами наблюдаются по образованию отходов производства и потребления в расчете на душу населения в регионе – в 2007 г. значение индекса Тейла составило 1,89 (т.е. около 43% его максимально возможного значения).

Пространственная автокорреляция

Рассмотренные выше индексы и коэффициенты позволяют измерить существующее неравенство, однако не улавливают взаимного влияния регионов друг на друга. Наличие в соседних регионах свободных трудовых ресурсов, крупных промышленных предприятий и природных ресурсов, высокие показатели производительности труда и инвестиционной активности, темпы роста ВРП, развитая дорожная сеть и многие другие факторы могут способствовать или, наоборот, негативно сказываться как на развитии, так и на состоянии окружающей среды близлежащих регионов. Таким образом, анализируемые показатели могут быть автокоррелированы в пространстве (Экономико-географические аспекты, 2007).

Индекс Морана – один из показателей, позволяющих определить пространственную автокорреляцию. Индекс рассчитывается по формуле:

$$I_M = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \times \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2}, \quad (5)$$

где N – число регионов; w_{ij} – элемент матрицы пространственных весов для регионов i и j ; μ – среднее значение показателя; x – анализируемый показатель.

Матрицы пространственных весов широко используются в пространственной эконометрике и необходимы для понимания взаимного влияния регионов друг на друга. В данной работе мы применяли матрицу граничных соседей, элементы которой задаются следующим образом:

$$w_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{регион } j \text{ не имеет границы с регионом } i; \\ 1, & \text{регион } j \text{ имеет границу с регионом } i. \end{cases} \quad (6)$$

Элементы главной диагонали пространственной матрицы равны нулю, что исключает влияние региона на самого себя. Из регионов, не имеющих границ с другими, можно выделить только Калининградскую область, так как влияние соседних регионов РФ на нее является более опосредованным в отличие от Сахалинской области. Расчеты индекса Морана, по данным за 2007 г., приведены в табл. 2.

Таблица 2

Индекс Морана, по данным за 2007 г., в расчете на душу населения

Показатель	Индекс Морана
Суммарный ВРП	0,11
ВРП	0,34
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу	0,34
Общий объем сточных вод	0,01
Образование отходов производства и потребления	0,13

Индекс Морана принимает значения в интервале от -1 до 1 . Ожидаемое значение индекса рассчитывается по формуле:

$$E(I_M) = -1 / (N - 1). \quad (7)$$

Для выборки из 82 субъектов $E(I) = -0,012$. В случае $I_M > E(I)$ (что выявлено для всех рассматриваемых показателей) говорят о положительной пространственной автокорреляции изучаемых процессов. Наиболее сильная корреляция наблюдается для уровня экономического развития, а также для выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на душу населения в регионе.

Как правило, следующим этапом анализа взаимного влияния регионов является построение диаграмм рассеивания Морана (Moran scatter plot), которые позволяют обнаружить все существующие кластеры регионов. Однако более наглядным представлением результатов пространственного анализа будет визуализация показателей при помощи географических информационных систем (ГИС). На рис. 6–9 представлены регионы РФ в соответствии с выбранной классификацией.

На рис. 6 можно увидеть относительно небольшие группы смежных регионов с близкими значениями ВРП на душу населения. Так, минимальные значения показателя (более чем в 2 раза ниже общероссийского уровня) наблюдаются в приграничных регионах Южного федерального округа, части приграничных регионов Сибирского федерального округа (преимущественно Западной Сибири) и в образующих «кольцо» регионах Центрального и Приволжского федеральных округов. Небольшие группы субъектов с уровнем ВРП на душу населения в 1,5–2 раза ниже общероссийского характерны для регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока и для «кольца» регионов Центрального и части Южного федерального округов. Основные внутренние нефтедобывающие регионы также образуют группу, ВРП на душу населения в которой значительно превосходит среднедушевой ВРП. Таким образом, вывод о наличии положительной пространственной автокорреляции, полученной исходя из значения индекса Морана, подтверждается результатами ГИС-анализа.

На рис. 7 показано существование нескольких групп из смежных регионов со сходными значениями по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на душу населения в соответствии с выбранной

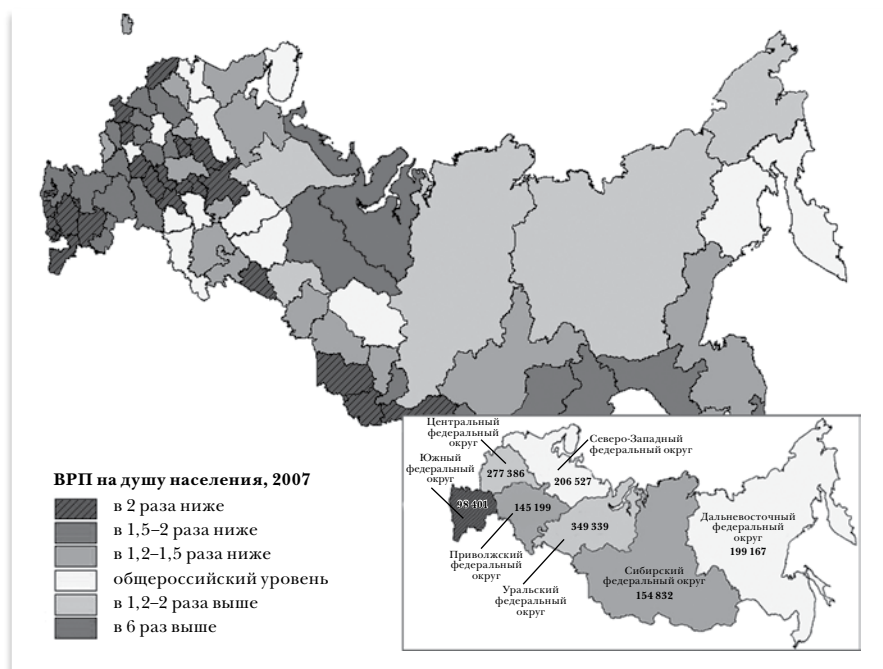


Рис. 6

ВРП на душу населения по регионам РФ в 2007 г.

классификацией. Первая группа регионов характеризуется низким значением показателя (менее 50 кг на душу населения в год) и включает большую часть Южного, Центрального федеральных округов и часть регионов Приволжского и Северо-Западного федеральных округов. Также выделяется группа смежных приграничных регионов Сибирского и Уральского федеральных округов, значение рассматриваемого показателя в которой изменяется от 50 до 100 кг выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на душу населения. Кроме того, особую группу образуют регионы с наивысшим значением показателя (свыше 800 кг на человека), которые являются основными поставщиками углеводородного сырья и расположены в Сибирском, Северо-Западном и Уральском федеральных округах.

На рис. 8 присутствует только одна группа регионов со сходными значениями рассматриваемого показателя. Она расположена преимущественно на Европейской территории России и состоит из смежных регионов Приволжского, Центрального, Северо-Западного, Уральского и Южного федеральных округов, обладающих наименьшими значениями по образованию отходов производства и потребления в расчете на душу населения (менее 7 000 кг на человека) в соответствии с выбранной классификацией.

На рис. 9 выделяются две небольшие группы регионов со сходными значениями рассматриваемого показателя. В группу с наименьшими

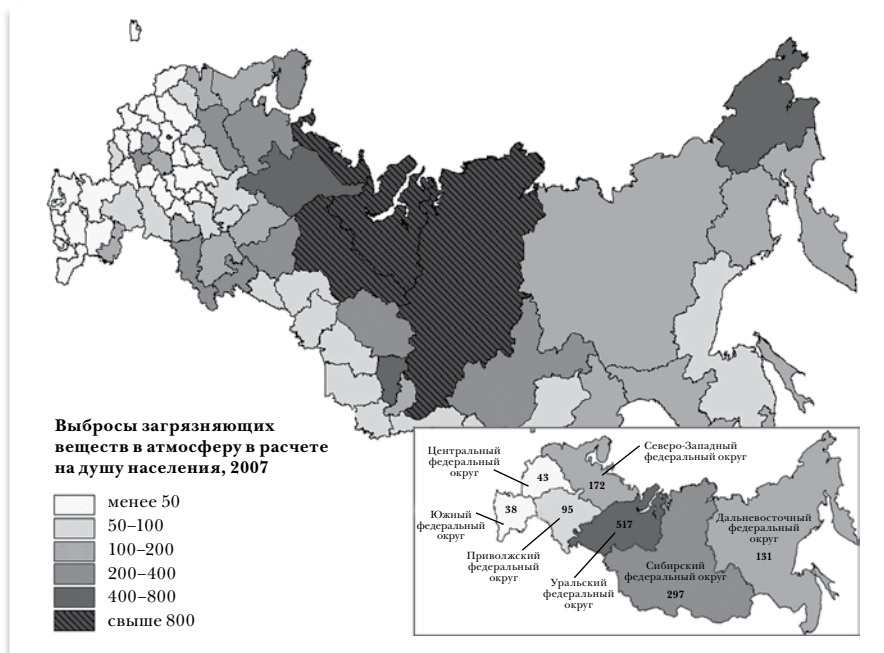


Рис. 7

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на душу населения в регионе (кг/чел.), 2007 г.

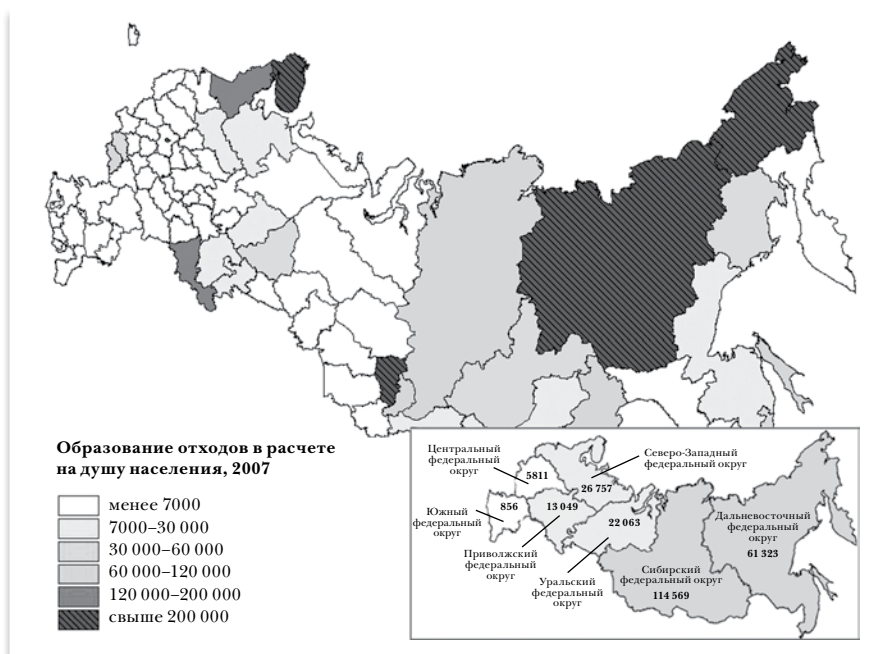


Рис. 8

Образование отходов производства и потребления в расчете на душу населения в регионе (кг/чел.), 2007 г.

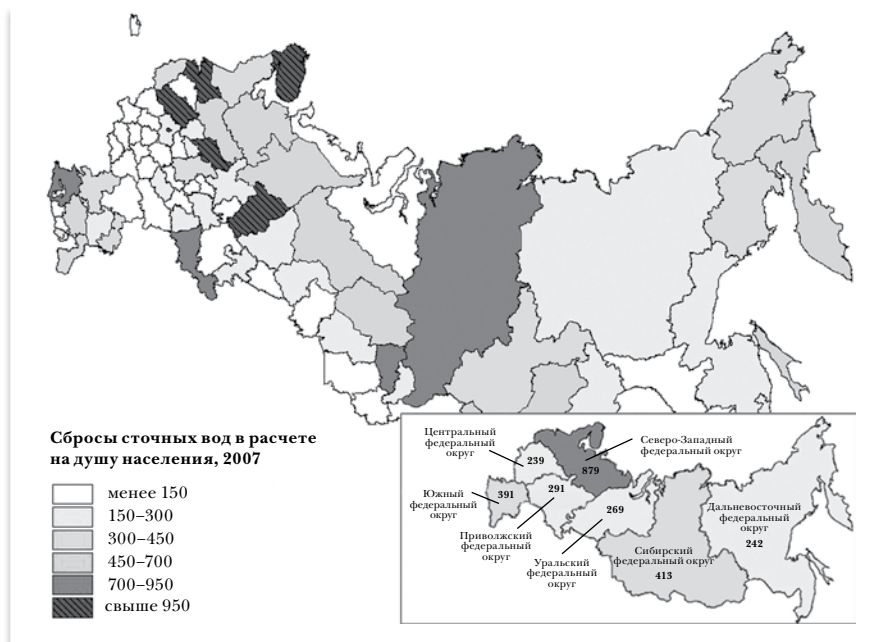


Рис. 9

Сбросы сточных вод в расчете на душу населения в регионе (куб. м / чел.), 2007 г.

значениями показателя (менее 150 м³ на душу населения в год) входят смежные регионы Центрального федерального округа, Приволжский, Северо-Западный и Южный федеральные округа. Группа регионов с 450–700 м³ на душу населения в год составляет полосу, включающую часть регионов Сибирского, Уральского и Северо-Западного федеральных округов.

Таким образом, несмотря на невысокое (но достаточное для утверждения о наличии положительной пространственной автокорреляции) значение индекса Морана, результаты ГИС-анализа позволяют сделать вывод о существовании межрегиональных факторов, обуславливающих сходные значения по показателю негативного воздействия на поверхностные водные объекты в расчете на душу населения.

Нынешний экономический кризис, безусловно, внесет коррективы в динамику процессов развития регионов России, в том числе в динамику межрегионального неравенства. Для продолжения работ по анализу этих процессов и расширения сотрудничества в этой сфере в Институте природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН (с участием авторов данной работы) разработана информационно-аналитическая система (Информационно-аналитическая система, 2008), где в разделе «Индикаторы качества экономического роста» помещено интерактивное приложение «Калькулятор неравенства в среде MatLab». Данное приложение на основе традиционных методик оценки неравенства распределения доходов (индекс Аткинсона, коэффициент Джини, индекс Тейла) позволяет выполнить оценку неравенства в рас-

пределении экономического развития, негативного воздействия на природные среды или других социо-эколого-экономических характеристик регионального развития, в том числе в расчете на душу населения в регионе. В процессе работы приложения генерируется *m*-файл, предназначенный для исполнения в среде MatLab, который позволяет определить один из показателей неравенства по выборке, сформированной пользователем на основе собственных данных или базы данных ресурса.

Заключение

Для оценки уровня неравенства авторы считают целесообразным использовать в качестве исходных данных показатели, рассчитанные на душу населения, что позволяет привлечь во внимание территориальную неоднородность страны. В табл. 3 приводится динамика индексов неравенства по показателям экологической нагрузки и ВРП в расчете на душу населения в регионе для 2007 г. На основании полученных результатов можно сделать вывод о значительной дифференциации российских регионов не только в отношении экономического развития, но и по степени антропогенного воздействия экономической деятельности на окружающую среду.

Показатели корреляции позволяют выявить только существование зависимости значений рассматриваемого признака от расположения регионов в пространстве, но не объясняют причины существования этой зависимости. Детальное изучение характера производства обнаруживает причины этого явления: высокие значения показателя по отходам наблюдаются в природно-ресурсных регионах, низкие – в большинстве остальных регионов. Развитая транспортная сеть и наличие каналов реализации минерально-сырьевой продукции, существующие в соседних регионах, также могут способствовать освоению месторождений региона. Так, например, строительство железнодорожной линии Могзон (Забайкальский край) – Озерное – Новый Уоян

Таблица 3

Динамика индексов неравенства в расчете на душу населения в регионе

Показатель	Коэффициент/ индекс	Коэффициент Джини	Индекс Аткинсона*	Индекс Тейла (от 0 до 1)
ВРП		0,54	0,85	0,24
ВРП (с учетом уровня цен в регионе)		0,32	0,81	0,14
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу		0,69	0,76*	0,58
Общий объем сточных вод		0,66	0,98	0,38
Образование отходов производства и потребления		0,65	0,88	0,83

* Рассчитан по эмиссиям CO₂.

(Республика Бурятия) протяженностью 385 км позволит ускорить разработку крупных урановых и полиметаллических месторождений Республики Бурятия. Вместе с тем, соединив БАМ и Транссибирскую магистраль, новая ветка может способствовать освоению и богатейшего рекреационного потенциала Восточной Сибири и, следовательно, развитию одного из тех видов экономической деятельности, который позволяет использовать имеющиеся природные ресурсы, не оказывая при этом существенного негативного воздействия на окружающую среду.

Основным фактором группировки регионов по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу в расчете на душу населения является наличие (или, наоборот, отсутствие) на территории загрязняющих производств и разрабатываемых нефтегазоносных месторождений. Группа регионов с невысоким уровнем негативного воздействия на поверхностные водные объекты образуется благодаря двум очевидным факторам. Эти субъекты РФ характеризуются относительно эффективным использованием систем оборотного и последовательного водоснабжения, а следовательно, и высоким процентом экономии свежей воды. Ввиду отсутствия высокой техногенной нагрузки и применения соответствующих технологий в процессе экономической деятельности эти регионы показывают минимальный сброс сточных вод.

Однако если в отношении негативного воздействия на природу существование зависимости рассматриваемого признака от положения региона в пространстве практически очевидно, то в отношении макроэкономических показателей необходим детальный факторный анализ. В работе (Экономико-географические аспекты, 2007) проведен анализ детерминантов экономического роста российских регионов за период с 1998 по 2004 г. Авторы этой работы отмечают, что «вклад климатических факторов в рост... невелик», а «сырьевая специализация дает положительный эффект для роста только в случае ее сочетания с относительно развитой инфраструктурой». Из экономико-географических факторов они отмечают приморское положение субъекта, из институциональных – инвестиционная привлекательность. Кроме того, на темпы роста влияют начальный уровень среднедушевого ВРП, финансовая помощь регионам в расчете на душу населения со стороны федеральных властей, доля топливной промышленности в промышленном выпуске, а также фактор пространственных связей между регионами. Также к значимым факторам отнесен запас человеческого капитала, а именно число аспирантов на 10 тыс. населения, что косвенно определяет, в том числе, и научно-инновационный потенциал региона. Есть основания полагать, что ввиду отсутствия существенных изменений в структуре региональной специализации и глубоких технологических изменений в производственных процессах основные факторы экономического роста остались неизменными.

Пространственная неоднородность российских регионов по темпам экономического роста (за период с 2000 по 2007 г.) подтверждается картографическими материалами (рис. 10). Сопоставив субъек-



Рис. 10

Рост ВРП по регионам РФ, 2000–2007 гг.

ты РФ, в которых экономический рост превосходит общероссийский показатель, с названными выше факторами роста, можно отметить, что регионы с наибольшим значением темпов роста за рассматриваемый период характеризуются сырьевой специализацией экономики (Ненецкий АО, Сахалинская область и Чукотский АО). Архангельская, Калининградская, Ленинградская и Ростовская области, а также г. Санкт-Петербург имеют выход к морю.

Рост макроэкономических показателей в Республике Мордовии, Новосибирской области и Еврейской автономной области может быть обусловлен пространственными взаимосвязями с другими регионами (Экономико-географические аспекты, 2007). Согласно рейтингу регионов, составленному рейтинговым агентством «Эксперт РА» по инвестиционному климату в 2007–2008 гг., Свердловская, Московская, Ростовская, Новосибирская, Калининградская области и г. Санкт-Петербург имеют высокие показатели инвестиционной привлекательности (Эксперт, 2010) как по высокому инвестиционному потенциалу (г. Санкт-Петербург – 2 место, Московская область – 3, Свердловская – 4, Ростовская – 11, Новосибирская – 17 место), так и по наименьшему инвестиционному риску (Ростовская область – 3 место, Калининградская – 5, Московская – 14, Омская – 19, г. Санкт-Петербург – 20 место). Наряду с ранее отмеченными факторами отличительными особенностями Новосибирской и Омской областей являются наличие высокотехнологичных производств и развивающейся инновационной инфраструктуры. Республика Мордовия наряду с крупными научными центрами также формирует среду, способствующую реализации научно-инновационных проектов. Основой стремительного роста макроэкономических показателей в расчете на душу населения в

Республике Дагестан служит невысокий начальный уровень среднедушевого ВРП (так называемый эффект «начальной базы») и финансовая помощь из федерального бюджета. Таким образом, факторы роста, выявленные в период 1996–2004 гг., остаются актуальными и для текущего этапа экономического развития регионов.

Современные модели часто не учитывают уровня деградации окружающей среды, сопровождающего экономический рост. Факторы, способствующие рациональному использованию имеющегося природного капитала, не разрушая потенциал для устойчивого развития регионов в будущем, не менее важны, чем факторы, обеспечивающие стремительный рост макроэкономических показателей. Необратимые изменения природных систем, так называемый «расход природного капитала» (Глазырина, 2001), снижают шансы природно-ресурсных регионов на экологически благоприятную диверсификацию экономики, что, в конечном итоге, будет сказываться на качестве жизни. Существующие масштабы дифференциации по уровню экологической нагрузки на окружающую среду несут в себе потенциал негативного влияния на экономическое развитие страны в целом. В долгосрочной перспективе они будут способствовать оттоку трудовых ресурсов (прежде всего, квалифицированных) из менее благополучных субъектов РФ в регионы с лучшим качеством окружающей среды.

Есть серьезные опасения, что наблюдаемый отток населения из Сибири и Дальнего Востока будет усиливаться, так же как и отставание этих регионов по уровню благосостояния. Сложившаяся к настоящему моменту неравномерность экономического роста по регионам РФ, в конечном итоге, может привести к дальнейшему сдвигу экономической деятельности в наиболее развитые регионы с высокими показателями инвестиционного потенциала и, следовательно, способствовать дальнейшему усилению существующего социального и межрегионального неравенства. Для приграничных регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока это означает также проигрыш в межрегиональной конкуренции с северо-восточными провинциями Китая. Следствием этого будет неизбежная зависимость этих регионов от влияния соседней страны. Преодоление или, по крайней мере, сокращение неравенства в развитии регионов России является ключевой проблемой региональной политики.

Несомненно, глубинные причины, порождающие межрегиональную дифференциацию, имеют институциональный характер. Меры экономического регулирования несовершенны и могут порождать конфликты интересов (Glazygina et al., 2006). В частности, ряд исследователей отмечают, что ликвидация так называемых экологических фондов как инструмента обеспечения природоохранной деятельности негативно сказалась на состоянии окружающей среды (Экологические индикаторы, 2006). Регионы утратили существенную часть возможностей, которые позволяли им более эффективно использовать свой природный капитал с учетом территориальных особенностей. Считалось,

что экологические фонды могли действовать в переходной экономике до тех пор, пока не появятся более прогрессивные формы рыночного регулирования отношений природы и общества. Однако в данном случае можно утверждать, – и это стало еще одним подтверждением тезиса В.М. Полтеровича, – что передовые институты, как правило, не прививаются в отсталой институционально-технологической среде (Полтерович, 2009). Однако анализ институциональных факторов и обсуждение путей их преодоления – предмет отдельного исследования.

Литература

- Глазырина И.П.** (2001): Природный капитал в экономике переходного периода. М.: НИИ-Природа, РЭФИА.
- Гранберг А.Г., Зайцева Ю.С.** (2003): Валовой региональный продукт: межрегиональные сопоставления и динамика. М.: СОПС.
- Григорьев Л., Зубаревич Н., Урожаева Ю.** (2008): Сцилла и Харибда региональной политики // *Вопросы экономики*. № 2. С. 83–98.
- Информационно-аналитическая система (2008): Информационно-аналитическая система для исследования динамики и качества экономического роста приграничных регионов. [Электронный ресурс] ИПРЭК СО РАН. Режим доступа: <http://www.iaszk.chita.ru>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус., англ. (дата обращения: март 2010 г.).
- Куснер Ю.С., Мкртчян Г.М., Царев И.Г.** (2006): Динамика распределения доходов в России // *ЭКО*. № 9. С. 25–34.
- Лавровский Б.Л., Шильцин Е.А.** (2009): Российские регионы: сближение или расслоение? // *Экономика и мат. методы*. Т. 45. № 2. С. 31–36.
- Лукьянова А.Л.** (2007): Динамика и структура неравенства по заработной плате (1998–2005 гг.). Препринт WP3/2007/06. М.: ГУ ВШЭ.
- Мельников Р.М.** (2005): Анализ динамики межрегионального экономического неравенства: зарубежные подходы и российская практика // *Регион: экономика и социология*. Т. 4. С. 3–18.
- Мкртчян Г.М., Царев И.Г.** (2005): Распределение дохода в обществе: теория и практика // *Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки*. Т. 5. Вып. 2. С. 31–35.
- Полтерович В.М.** (2009): Стратегия модернизации: выход из кризиса на траекторию быстрого экономического роста. Россия в условиях мирового кризиса. М.: РГНФ.
- Постникова Е.А., Шильцин Е.А.** (2007): Особенности сбалансированности российских регионов // *Регион: экономика и социология*. № 2. С. 35–51.
- Рюмина Е.В., Аникина А.М.** (2006): Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды по регионам России // *Проблемы прогнозирования*. №5. С. 89–96.
- Рюмина Е.В., Аникина А.М.** (2007): Анализ влияния фактора природных ресурсов на уровень экономического развития регионов России // *Проблемы прогнозирования*. № 5. С. 106–125.. №5. С. 106–125.
- Экологические индикаторы (2006): Экологические индикаторы качества роста региональной экономики / Под. ред. И.П. Глазыриной, И.М. Потравного. М.: НИИ-Природа.

- Экономико-географические аспекты (2007): Экономико-географические и институциональные аспекты экономического роста в регионах / Под ред. О. Лугового. Консорциум по вопросам прикладных экономических исследований, Канадское агентство по международному развитию. М.: ИЭПП.
- Эксперт (2010): Рейтинговое агентство «Эксперт РА». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.raexpert.ru>, свободный. Загл. с экрана. Яз. рус. (дата обращения: март 2010 г.).
- Ethics and Climate Change (2010): Ethics and Climate Change Ethics and Climate Change. Scenarios for Justice and Sustainability / M. Mascia, L. Mariani (eds). Padova: CLEUP SC, Fondazione Lanza.
- Glazyrina I.P., Glazyrin V.V., Vinnichenko S.V.** (2006): The Polluter Pays Principle and Potential Conflicts in Society // *Ecological Economics*. Vol. 59. P. 324–330.
- Hedenus F., Azar Ch.** (2005): Estimates of Trends in Global Income and Resource Inequalities // *Ecological Economics*. № 55. P. 351–364.
- Kazuhiko K., Fukushima M.** (2005): Divergence or Convergence? Income Inequality Between Cities, Towns and Villages in Japan // *Mototsugu Fukushima Japan and the World Economy*. № 17. P. 407–416.
- Ruitebeek H.J.** (1996): Distribution of Ecological Entitlements: Implications for Economic Security and Population Movement // *Ecological Economics*. № 17. P. 49–64.
- Sen A.** (1997): On Economic Inequality after a Quarter Century. Oxford: Oxford University Press.
- Styme S., Jackson T.** (2000): Intra-generational equity and sustainable welfare: a time series analyses for the UK and Sweden // *Ecological Economics*. № 33 PP. 219–236.
- Theil H.** (1967): Economics and Information Theory. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- White T.J.** (2007): Sharing Resources: The Global Distribution of the Ecological Footprint // *Ecological Economics*. № 64. P. 402–410.
Поступила в редакцию 13.05.2009 г.

I. Glazyrina,
I. Zabrlina,
E. Klevakina

Economic Development and Environmental Impact Disparities among Russia's Regions³

The paper contains analysis of disparities in environmental impact among Russia's regions and its relation to the production growth over the years 2000-2007. Standard measures of inequality (Lorenz Curve, Gini coefficient, Atkinson index, Theil index) are applied to per capita environmental and economic characteristics, such as air pollution, sewage volume, wastes volume, gross regional product. Space autocorrelation of these indicators by region is also evaluated.

Keywords: economic growth, inequality, region, Lorenz Curve, Gini coefficient, Atkinson index, Theil index, Moran index, environmental pressure.

Jel classification: R11, R12, Q5.

³Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Chita State University.