

Для цитирования: Комаров В.М., Коцюбинский В.А. Измерение уровня экологической нагрузки в городах и регионах России // Научный ежегодник Центра анализа и прогнозирования. 2017. № 1. С. 45-54.

УДК 303.223, 332.12

В.М. Комаров, В.А. Коцюбинский

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В ГОРОДАХ И РЕГИОНАХ РОССИИ

Аннотация. Показано, что ряд широко тиражируемых в СМИ экологических рейтингов городов и регионов России может вводить в заблуждение относительно действительной ситуации в области экологического состояния. Авторами предлагаются методы, позволяющие соотнести выбросы вредных веществ, во-первых, с площадью территории, а во-вторых, с плотностью населения. В работе представлены результаты расчетов рейтинга экологической нагрузки на территорию и рейтинга экологической нагрузки на население для городов и регионов России.

Ключевые слова: рейтинг экологической нагрузки, экологическое развитие, выбросы загрязняющих веществ, качество жизни.

V.M. Komarov, V.A. Kotsyubinskiy

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT IN RUSSIAN CITIES AND REGIONS

Annotation. The article shows that wide circulation of Russian cities and regions ecological ratings can bestow misguided situation in ecological state area. The authors propose methods to correlate air emissions to the area and to the population density. This article reviews predictions of environmental impact ratings considering area and population. There are some improving proposals of the authors' technique in the conclusion.

Keywords: environmental impact ratings, ecological development, emissions, life quality.

Введение и постановка проблемы

Разработка в России методик определения наиболее экологически чистых городов и регионов для проживания зачастую имеет экономическую и политическую подоплеку. Высокое место в рейтинге экологичности может отражаться на стоимости жилья, динамике развития строительного рынка, числе полученных разрешений на новое строительство. Кроме того, высокое место в подобных рейтингах может положительно сказываться на инвестиционном климате, стимулировать приток в регион или город высококвалифицированных специалистов и иметь прочие положительные внешние эффекты.

В 2012 году РИА Новости был представлен экологический рейтинг ста крупнейших российских городов, основу которого составили публичные официальные данные Росстата по объему выбросов от стационарных источников и автомобильного транспорта. В первую десятку самых загрязняющих воздух городов страны попали центры нефтехимии и металлургии, а также города с высокой долей общественного транспорта на тысячу жителей – Москва и Санкт-Петербург, которые заняли второе и третье места соответственно после Норильска [9].

Однако рейтинг РИА Новости, основанный на публичных официальных данных, встретил негативную реакцию со стороны Минприроды России, которое поставило его результаты под сомнение [6] и представило собственный альтернативный рейтинг. Его результаты оказались прямо противоположными: в рейтинге экологического развития городов Минприроды России за 2014 год первое место заняла Москва. При этом тра-

диционные города-курорты заняли одни из последних мест (всего в рейтинг было включено 94 города): Керчь – 91-е место, Севастополь – 87-е место, Симферополь – 85-е место, а традиционный детский курорт Евпатория – 76-е место [7]. Таким образом, авторы рейтинга утверждают, что Москва является более экологически развитым городом, чем основные крымские города-курорты и прочие города, в которых объективно отсутствуют основные факторы загрязнения.

На этом фоне представляют интерес результаты оценки восприятия экологической ситуации самими жителями Москвы. Как свидетельствуют результаты недавнего исследования, только 7% москвичей оценили экологическую ситуацию в Москве как «в целом благоприятную», 48% оценили ее как «скорее неблагоприятную» и еще 16% назвали «близкой к катастрофической» [1, с. 142].

Представляется, что анализ широко представленных в публичном поле методик оценки экологичности и рассмотрение альтернативных подходов к оценке экологической ситуации, встречающихся в отечественной и зарубежной практике, будет иметь значимую практическую ценность.

Обзор ранее выполненных исследований

Оценка уровня экологического развития входит в состав значительного числа региональных рейтингов и индикаторов устойчивого развития и качества жизни, однако сами подходы к оценке антропогенного воздействия на природу различны и многообразны. Например, в Эколого-экономическом рейтинге регионов России Всемирного фонда дикой природы и РИА Новости экологическая устойчивость регионов России была оценена через подсчет индекса «скорректированных чистых накоплений» (adjusted net savings) [3]. Первое место заняла Республика Алтай, значение индекса составило 215,4% валового регионального продукта. Москва заняла 34-е место, значение индекса скорректированных чистых накоплений составило 35,7% от валового регионального продукта [3, с. 126]. Другими словами, истощение природных ресурсов и тяжелая экологическая обстановка в Москве снижает истинный уровень чистых накоплений, уровень богатства ее жителей. В Республике Алтай, наоборот, наличие природных ресурсов и незагрязненность природной среды увеличивает уровень богатства ее жителей.

Как универсальная мера антропогенного воздействия на биосферу широко используется показатель «экологического следа», измеряемый в «глобальных гектарах на душу населения» и публикуемый в докладах Всемирного фонда дикой природы из цикла «Живая планета» [16]. В качестве стоимостной меры прогресса, альтернативной валовому национальному или региональному продукту [14], [15], в мире завоевывает всё большую популярность индекс истинного прогресса (genuine progress indicator), учитывающий деградацию природного капитала. Так, на сегодняшний день некоторые штаты США утвердили повышение индекса истинного развития в качестве официального ключевого индикатора социально-экономического развития.

В 2015 году С. Бобылевым, Н. Зубаревич и С. Соловьевой был предложен интегральный индекс устойчивости Российской Федерации. При подсчете индекса для оценки экологического состояния учитывается загрязнение атмосферы стационарными источниками, поступление загрязненных сточных вод в водный бассейн, выбросы парниковых газов и образование отходов производства и потребления [2].

В России публикуется генеральный индекс привлекательности российских городов (ГИПГ), рассчитываемый на основе методики оценки качества городской среды проживания, утвержденной Министерством регионального развития России [8]. Для расчета индекса природно-экологической ситуации используются такие показатели как: угроза возникновения чрезвычайных ситуаций, выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, исходящие от стационарных источников, и среднегодовая температура [8]. Отметим, что выбросы от передвижных источников при расчете не учитываются. Кроме того, в расчет принимается среднегодовая температура, а не более типичный индикатор климатического комфорта – средняя температура самого холодного месяца. По

результатам измерений индекса природно-экологической ситуации в 2013 году наиболее высокие места среди 165 городов России с численностью населения свыше 100 тыс. человек заняли Ставрополь и Хасавюрт. Значение природно-экологического индекса составило 0,94. Аутсайдеры рейтинга – Норильск и Якутск, для которых значение индекса составило соответственно 0,10 и 0,42. Москва и Санкт-Петербург оказались в середине списка, индекс природно-экологической ситуации оказался равным 0,74 и 0,75 соответственно. Отметим, что город федерального значения Севастополь и города Республики Крым не вошли в рейтинг [10]. Более подробное изложение методик оценки устойчивого развития и экологического состояния приводится в работах [4] и [11], в работе [5] рассмотрены вопросы формирования перспективной стратегии развития, основанной на эколого-экономическом понимании прогресса.

Анализ действующих методик оценки экологичности территорий

Попробуем проанализировать некоторые из представленных методик и объяснить существенную, часто противоположную разницу полученных рейтинговых мест, прежде всего для Москвы и Санкт-Петербурга.

Анализ методики Минприроды России показывает, что она использует относительные показатели – выбросы рассчитываются по отношению к численности населения того или иного города, что позволило авторам значительно завысить показатели Москвы и Санкт-Петербурга. Если принимать в расчет численность или плотность населения, то представляется более точным не делить, а напротив, умножать на численность населения – так как вредные выбросы на густонаселенной территории негативно влияют на относительно большее число людей. Таким образом, методика будет учитывать масштаб негативного влияния экологической обстановки, а не удельные выбросы на душу населения. Чем больше людей подвержено негативному воздействию загрязненной окружающей среды, тем более серьезным является ущерб для государства и общества.

Во-вторых, методика Минприроды России рассматривает стоимостные показатели затрат, например «доля расходов на охрану окружающей среды в бюджете города». Высокая доля может свидетельствовать не о лидерстве города с точки зрения экологического состояния или развития, а напротив, говорить о наличии значительного накопленного экологического ущерба и расходах, направленных на его ликвидацию. В-третьих, как сама методика, так и исходные данные не представлены на официальном сайте Минприроды России и недоступны для пересчета третьими лицами, в отличие от методик, основанных на публичных официальных данных. Таким образом, по нашему мнению, методология Минприроды России не позволила получить объективные данные об устойчивости развития городов.

В целом, если проанализировать представленные выше методики, прежде всего Минприроды России, Минрегионразвития России и РИА Новости, то можно увидеть принципиально различные подходы в отношении следующих параметров: учета или неучета площади территории, численности (или плотности) населения и стоимостных показателей. В зависимости от того, как учитывать данные параметры, результаты могут быть диаметрально противоположными, как можно было видеть на примере Москвы и городов Черноморского побережья России.

По нашему мнению, перспективная методика определения уровня загрязнения территории должна быть основана на следующих базовых предпосылках.

Во-первых, необходимо учитывать индикаторы результата в натуральном (физическом) выражении без рассмотрения стоимостных показателей затрат – рассматривать индикаторы выхода (результата), безотносительно к индикаторам входа (затрат) или процесса.

Во-вторых, необходим учет показателя плотности населения. Если предположить одинаковое количество выбросов в двух одинаковых по площади регионах, в первом из которых проживает значительное число населения, а второй малонаселен, то в первом случае неблагоприятное воздействие от выбросов будет негативно влиять на большее число населения, поэтому первый представляется более экологически гряз-

ным. Таким образом, предлагается учитывать не только вред, «наносимый окружающей среде», но и учитывать прямой вред, наносимый людям, проживающим на данной территории.

В-третьих, рассматриваемые территории должны быть сбалансированы с точки зрения численности населения и размера, недопустимо сравнивать города федерального значения и малозаселенные субъекты Российской Федерации.

Для апробации такого подхода на первом этапе мы отказались от усложнения методики – включения значительного числа индикаторов, построения сложных индексов и весов, учета токсичности загрязняющих веществ и т. п. Ключевая цель предложенной методики – проиллюстрировать, как включение всего двух факторов – размера территории и численности населения (или одного фактора – плотности населения) может влиять на результаты. Усложнение методологического подхода на данном этапе может привести к ситуации, когда «за деревьями не видно леса».

Ниже представлены два типа рейтингов:

– **рейтинг экологической нагрузки на территорию** (города или региона), характеризующий уровень загрязнения окружающей среды на единицу площади, и

– **рейтинг экологической нагрузки на население** (города или региона), учитывающий плотность населения на определенной территории и показывающий относительную степень влияния загрязнения окружающей среды на здоровье людей.

Оба рейтинга составлены на основе показателя удельного уровня загрязнения от стационарных (предприятия) и нестационарных (автомобили, железнодорожный транспорт) источников.

$$\begin{aligned} \text{Экологическая нагрузка на территорию} &= \frac{\text{Выбросы (тыс. тонн)}}{\text{Площадь территории (км}^2\text{)}} \\ &= \text{Уровень выбросов на единицу площади} \left(\frac{\text{тыс. тонн}}{\text{км}^2} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Экологическая нагрузка на население} &= \text{Выбросы (тыс. тонн)} * \text{плотность населения} \left(\frac{\text{тыс. чел}}{\text{км}^2} \right) \\ &= \text{Уровень выбросов на единицу площади с учетом численности} \\ &\quad \text{населения} \left(\frac{\text{тыс. тонн} * \text{тыс. чел.}}{\text{км}^2} \right) \end{aligned}$$

Результаты исследований и их обсуждение

В таблицах 1 и 2 представлены результаты расчета и места городов и регионов России в рейтингах экологической нагрузки на территорию и население за 2014 год.

Таблица 1

Места городов России по показателям объема выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных и нестационарных источников, на единицу площади (рейтинг экологической нагрузки на территорию городов)

№	Город	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. т	Доля автомобильных выбросов в общем объеме выбросов, %	Площадь, км ²	Выбросы в расчете на единицу площади, тыс. т / км ² (экологическая нагрузка на территорию)
1	Норильск	1 959,5	0,5	23,2	84,610
2	Воркута	197,3	2,1	29,7	6,640
3	Асбест	330,4	1,4	107,0	3,090
4	Череповец	364,5	5,0	120,9	3,010
5	Новодвинск	42,0	5,5	41,0	1,020
10	Москва (2011 год, до расширения границ)	974,9	93,7	1 081,0	0,902
28	Москва	996,8	92,8	2 511,0	0,400
32	Санкт-Петербург	513,2	86,3	1 439,0	0,360
89	Курган	37,9	53,0	393,0	0,100
90	Ставрополь	26,6	83,8	276,7	0,100
91	Петропавловск-Камчатский	33,6	68,8	362,1	0,090
92	Махачкала	36,4	73,6	468,1	0,080
93	Севастополь	9,2	84,1	1 080,0	0,010

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата за 2014 год

Таблица 2

Места регионов России по показателям объема выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных и нестационарных источников, на единицу площади (рейтинг экологической нагрузки на территорию регионов)

№	Регион	Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, исходящих от стационарных источников, тыс. т	Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, исходящих от нестационарных источников, тыс. т	Площадь, км ²	Выбросы в расчете на единицу площади, тыс. т / км ² (экологическая нагрузка на территорию)
*	г. Москва	67,65	929,1	2511	0,397
*	г. Санкт-Петербург	70,51	442,7	1439	0,357
1	Москва И Московская обл.	264,29	1699,3	46890	0,042
*	Московская обл.	196,64	770,2	44379	0,022
2	Липецкая обл.	330,00	132,3	24047	0,019
3	Кемеровская обл.	1331,69	196,7	95725	0,016
4	Тульская обл.	181,32	197,5	25679	0,015
5	Санкт-Петербург и Ленинградская обл.	342,09	621,8	85347	0,011
*	г. Севастополь	1,46	7,7	1080	0,008
*	Ленинградская обл.	271,58	179,1	83908	0,005
*	Р. Крым	20,55	36,9	26081	0,002
78	Р. Тыва	18,80	16,8	168604	0,000
79	Камчатский край	23,36	52,2	464275	0,000
80	Магаданская обл.	29,59	29,3	462464	0,000
81	Р. Саха (Якутия)	307,39	70,7	3083523	0,000
82	Чукотский АО	17,85	4,5	721481	0,000

Примечание: звездочкой (*) отмечены г. Москва, Санкт-Петербург, Севастополь, а также Московская область, Ленинградская область и Республика Крым. Данные по этим субъектам Российской Федерации даны для информации. В целом города федерального значения в рейтинге учтены в составе окружающих их субъектов (например, г. Москва и Московская область).

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата за 2014 год.

В таблицах 3 и 4 указаны места городов и регионов России в рейтинге экологической нагрузки на население, сформированном на основе произведения объема выбросов на определенной территории на плотность населения на этой же территории.

Таблица 3

Рейтинг влияния загрязненности территорий на качество жизни городов Российской Федерации (рейтинг экологической нагрузки на население городов)

№	Город	Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. т	Доля автомобильных выбросов в общем объеме выбросов, %	Население, тыс. чел.	Площадь, км ²	Выбросы с учетом плотности населения, тыс. (тыс. т*тыс. чел.)/км ² (экологическая нагрузка на население)
1	Норильск	1 959,5	0,5	202,0	23,2	737,94
2	Воркута	197,3	2,1	69,0	29,7	15,40
3	Череповец	364,5	5,0	310,2	120,9	7,74
4	Новороссийск	67,8	24,2	228,7	81,1	2,36
5	Асбест	330,4	1,4	70,1	107,0	2,02
7	Москва	996,8	92,8	12 043,9	2 511,0	1,90
14	Санкт-Петербург	513,2	86,3	5 080,0	1 439,0	1,26
89	Махачкала	36,4	73,6	468,7	468,1	0,08
90	Чита	65,4	42,4	308,8	548,0	0,07
91	Новый Уренгой	26,0	77,7	119,6	221,5	0,06
92	Петропавловск-Камчатский	33,6	68,8	194,4	362,1	0,05
93	Севастополь	9,2	84,1	411,3	1 080,0	0,00

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата за 2014 год.

Таблица 4

Рейтинг влияния загрязненности территорий на качество жизни регионов Российской Федерации (рейтинг экологической нагрузки на население регионов)

№	Регион	Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, тыс. т	Выброшено в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от нестационарных источников, тыс. т	Площадь, км ²	Население, тыс. чел.	Выбросы с учетом плотности населения, (тыс. т*тыс. чел.)/км ² (экологическая нагрузка на население)
*	г. Москва	67,65	929,1	2511	12043,9	1,90397
*	г. Санкт-Петербург	70,51	442,7	1439	5080,0	1,25903
1	Москва и Московская обл.	264,29	1699,3	46890	19134,7	0,01709
*	Московская обл.	196,64	770,2	44379	7090,9	0,00348

Продолжение таблицы 4

*	г. Севастополь	1,46	7,7	1080	411,3	0,00323
2	Липецкая обл.	330,00	132,3	24047	1161,1	0,00093
3	Санкт-Петербург и Ленинградская обл.	342,09	621,8	85347	6837,5	0,00090
4	Р. Северная Осетия – Алания	3,48	76,449	7987	705,1	0,00088
5	Тульская обл.	181,32	197,5	25679	1527,0	0,00088
6	Краснодарский край	188,89	541	75485	5367,2	0,00069
7	Калининградская обл.	18,94	144,8	15125	959,0	0,00069
26	Р. Крым и г. Севастополь	22,01	44,6	27161	2307,2	0,00021
*	Р. Крым	20,55	36,9	26081	1895,9	0,00016
*	Ленинградская обл.	271,58	179,1	83908	1757,5	0,00011
78	Р. Тыва	18,80	16,8	168604	311,1	0,00000
79	Камчатский край	23,36	52,2	464275	320,2	0,00000
80	Магаданская обл.	29,59	29,3	462464	151,3	0,00000
81	Р. Саха (Якутия)	307,39	70,7	3083523	955,2	0,00000
82	Чукотский АО	17,85	4,5	721481	50,7	0,00000

Примечание: звездочкой (*) отмечены г. Москва, Санкт-Петербург, Севастополь, а также Московская область, Ленинградская область и Республика Крым. Данные по этим субъектам Российской Федерации даны для информации. В целом города федерального значения в рейтинге учтены в составе окружающих их субъектов (например, г. Москва и Московская область).

Источник: рассчитано авторами по данным Росстата за 2014 год.

Результаты учета площади территории и плотности населения при расчете показателей выбросов в целом согласуются с интуитивными представлениями о наиболее экологически грязных и чистых территориях. Самым грязным городом по обоим методикам с огромным отрывом является Норильск. Самым чистым из рассмотренных 93 городов оказался Севастополь. Москва и Санкт-Петербург оказались одними из лидеров по уровню загрязнений, но уступили многим промышленным центрам Урала и Сибири. Что касается регионов России, то самыми неблагополучными являются также г. Москва и г. Санкт-Петербург, а также Московская область, вошедшая в тройку самых грязных субъектов Российской Федерации по обоим методикам (без учета городов федерального значения – первое место). Самыми экологически чистыми субъектами РФ оказались обширные и малонаселенные регионы Дальнего Востока.

Выводы

Проведенное исследование показало, насколько могут изменяться экологические индикаторы в зависимости от учета параметров площади территории и плотности населения. Отметим, что предложенные элементарные методики и основанные на них рейтинги – это скорее повод для дальнейшего углубленного анализа и разработки более точных и объективных подходов, а также обсуждения полученных нами данных и рейтингов государственных министерств и ведомств и пр. Необходим учет токсичности загрязняющих веществ; вряд ли уместно суммировать загрязняющие вещества, исходящие от стационарных и нестационарных источников.

Остаются вопросы с интерпретацией размерности полученного индекса экологической нагрузки на население – «млн человеко-тонн на квадратный километр». Интересно отметить, что предложенная методика отчасти схожа с концепцией «темпера-

туры на душу населения» (ТНД), предложенной К.Дж. Гэдди и Б. Иккэсом. Методика определения «температуры на душу населения» учитывает численность населения каждого из регионов для определения относительно самых холодных и теплых регионов [12, с. 241–249]. В обеих методиках – расчета температуры на душу населения и приведения выбросов к плотности населения – проблема рассматривается сквозь призму относительного вреда или пользы для людей, проживающих на определенной территории. Именно по отношению к людям рассматривается и «стоимость холода», и вред от выбросов в атмосферу.

Список использованных источников и литературы

- 1 Битюкова В.Р., Савоскул М.С., Кириллов П.Л., Петухова Н.В. Внутригородская дифференциация восприятия современной экологической ситуации жителями Москвы // Региональные исследования, № 1 (51), 2016, С. 136–149.
- 2 Бобылев С., Зубаревич Н., Соловьева С. Вызовы кризиса: как измерять устойчивость развития? // Вопросы экономики. 2015. № 1. С. 147–160.
- 3 Бобылев С., Минаков В., Соловьева С., Третьяков В. (2012). Эколого-экономический индекс регионов РФ. М. WWF России, РИА Новости.
- 4 Индикаторы устойчивого развития России (эколого-экономические аспекты). / Под ред. С.Н. Бобылева, П.А. Макеенко – М.: ЦПРП, 2001. 220 с.
- 5 Комаров В.М. Стратегия экономического развития: время обновить парадигму? // Экономическая политика. 2015. Т. 10. № 6. С. 24–39.
- 6 Минприроды России. Минприроды России ставит под сомнение результаты рейтинга российских городов по загрязнению атмосферы в 2012 г., подготовленного экспертами РИА Рейтинг (РИА Новости) и основанные на арифметическом суммировании результатов статистической отчетности // Сообщение пресс-службы Минприроды России, 08.08.2013 (13:01). [Электронный ресурс] URL: <https://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=131193>
- 7 Минприроды России. Рейтинг экологичного развития городов России – 2014. [Электронный ресурс] URL: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/864/rejting_gorodov_.pdf.
- 8 Минрегионразвития России. (2013). Приказ от 9.09.2013 № 371 «Об утверждении методики оценки качества городской среды проживания».
- 9 РИА Новости (2012). Рейтинг российских городов по загрязнению атмосферы в 2012 году. Дата публикации: 06.08.2013. [Электронный ресурс] URL: <http://ria.ru/infografika/20130806/954525899.html>
- 10 Российский союз инженеров (2014). Генеральный рейтинг привлекательности городской среды проживания (обитания) по итогам деятельности городов за 2013 год // Пресс-релиз от 22.12.2014.
- 11 Тарасова Н.П., Кручина Е.Б. Индексы и индикаторы устойчивого развития, Сборник статей «Устойчивое развитие: природа – общество – человек», Том II, С. 127–144.
- 12 Хилл Ф., Гэдди К. Сибирское бремя. Просчеты советского планирования и будущее России / Пер. с англ. М.: Научно-образовательный форум по международным отношениям, 2007. 328 с.
- 13 Beyond GDP: US states have adopted genuine progress indicators // The Guardian. 2014. Sept. 23.
- 14 Costanza R. et al. Time to leave GDP behind // Nature. 2014. Vol. 505. № 7483. pp. 283–285.
- 15 Costanza R., Hart M., Posner S., Talberth J. Beyond GDP: The need for new measures of progress // Pardee Papers. № 4. Boston: Pardee Center for the Study of the Longer Range Future, 2009.
- 16 WWF. 2014. Living Planet Report 2014: People and places, species and spaces. [McLellan R., Iyengar L., Jeffries B. and N. Oerlemans (Eds)]. WWF, Gland, Switzerland.

References

1. Bitjukova V.R., Savoskul M.S., Kirillov P.L., Petuhova N.V. (2016) Vnutrigorodskaja differenciacija vosprijatija sovremennoj jekologicheskoj situacii zhiteljami Moskvy // Regional'nye issledovanija, №1 (51), pp. 136–149.
2. Bobylev C., Zubarevich N., Solov'eva S. (2015) Vyzovy krizisa: kak izmerjat' ustojchivost' razvitija? // Voprosy jekonomiki. № 1, pp. 147–160.
3. Bobylev S., Minakov V., Solov'eva S., Tret'jakov V. (2012). Jekologo-jekonomicheskij indeks regionov RF. M. WWF Rossii, RIA Novosti.
4. Indikatory ustojchivogo razvitija Rossii (jekologo-jekonomicheskie aspekty). / Pod red. S.N. Bobyleva, P.A. Makeenko – M.: CPRP, 2001. 220 p.
5. Komarov V.M. (2015) Strategija jekonomicheskogo razvitija: vremja obnovit' paradigmu? // Jekonomicheskaja politika. T. 10. № 6, pp. 24–39.
6. Minprirody Rossii. Minprirody Rossii stavit pod somnenie rezul'taty rejtinga rossijskih gorodov po zagrizneniju atmosfery v 2012 godu, podgotovlennogo jekspertami RIA Rejting (RIA Novosti) i osnovannye na arifmeticheskom summirovanii rezul'tatov statisticheskoj otchetnosti // Soobshhenie press-sluzhby Minprirody Rossii, 08.08.2013 (13:01). [Jelektronnyj resurs] URL: <https://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=131193>.
7. Minprirody Rossii. Rejting jekologichnogo razvitija gorodov Rossii – 2014. [Jelektronnyj resurs] URL: https://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/864/rejting_gorodov_.pdf.
8. Minregionrazvitija Rossii (2013). Prikaz ot 9 sentjabrja 2013 g. № 371 «Ob utverzhenii metodiki ocenki kachestva gorodskoj sredy prozhivanija».
9. RIA Novosti (2012). Rejting rossijskih gorodov po zagrizneniju atmosfery v 2012 godu. Data publikacii: 06.08.2013. [Jelektronnyj resurs] URL: <http://ria.ru/infografika/20130806/954525899.html>.
10. Rossijskij sojuz inzhenerov (2014). General'nyj rejting privlekatel'nosti gorodskoj sredy prozhivanija (obitanija) po itogam dejatel'nosti gorodov za 2013 god // Press-reliz ot 22.12.2014.
11. Tarasova N.P., Kruchina E.B. Indeksy i indikatory ustojchivogo razvitija, Sbornik statej «Ustojchivoe razvitie: priroda – obshhestvo – chelovek», Tom II, pp. 127–144.
12. Hill F., Gjeddi K. (2007) Sibirskoe bremja. Proschety sovetskogo planirovanija i budushhee Rossii / Per. s angl. M.: Nauchno-obrazovatel'nyj forum po mezhdunarodnym otnoshenijam, 328 p.
13. Beyond GDP: US states have adopted genuine progress indicators (2014) // The Guardian. Sept. 23.
14. Costanza R. et al. (2014) Time to leave GDP behind // Nature. Vol. 505. № 7483. pp. 283–285.
15. Costanza R., Hart M., Posner S., Talberth J. (2009) Beyond GDP: The need for new measures of progress // Pardee Papers. № 4. Boston: Pardee Center for the Study of the Longer Range Future.
16. WWF. 2014. Living Planet Report 2014: People and places, species and spaces. [McLellan R., Iyengar L., Jeffries B. and N. Oerlemans (Eds)]. WWF, Gland, Switzerland.