**ЧАЙКА
Лариса
Викторовна**

Кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник
Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра УрО РАН,
ул. Коммунистическая, 26,
Сыктывкар, Россия, 167982

**CHAIKA
Larisa
Viktorovna**

Ph.D. in economics, associate professor, senior researcher
Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North of Komi Science Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences
26, Kommunisticheskaya Street, Syktvykar, Russia, 167982

chayka@energy.komisc.ru

© Чайка Л.В., 2019

УДК 332.1:338.001.36 (470.1/.2)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ
ЭКОНОМИКИ: ПОЗИЦИИ СЕВЕРНЫХ
РЕГИОНОВ РФ**

В статье под уровнем эффективности региональной экономики понимается интегральный показатель, комплексно учитывающий результативность использования основных фондов, трудовых, энергетических и экологических ресурсов. Агрегирование частных критериев эффективности в сводный индекс выполняется методом таксономического показателя. По результатам выполненной многомерной оценки уровня эффективности экономики регионов РФ проведено ранжирование, определены позиции северных регионов, детализированы особенности их системной эффективности. Сравнительный анализ показал, что северная экономика представлена как в числе лидеров рейтинга эффективности регионального производства, так и аутсайдеров. Выявлены общие особенности экономики северных регионов РФ: негативная – низкие экологические показатели, положительная – относительно высокая эффективность использования трудовых ресурсов.

Северные регионы России, сравнительный многомерный анализ, экономическая эффективность, агрегирование, таксономический показатель

**EFFICIENCY OF REGIONAL ECONOMY:
POSITIONS OF THE NORTHERN REGIONS
OF THE RUSSIAN FEDERATION**

In this article an integral (composite) indicator of regional economy-wide efficiency determines the complex performance of the use of fixed assets, the labor, energy and environmental resources. The aggregation of private performance criteria in a composite index is carried out by a method of taxonomic indicator. Based on the results of the multidimensional estimation of the Russian regions economies efficiency, the ranking was formed, the positions of the northern regions were defined, the features of their system efficiency were detailed. Comparative analysis showed that the northern economy is represented both among the leaders and outsiders of the regional production efficiency rating. The general features of the economy of the northern regions of the Russian Federation have been revealed: negative one – low environmental indicators, positive one – relatively high efficiency of the use of labor.

Northern regions of Russia, comparative multidimensional analysis, efficiency of economy, integral indicator, taxonomic indicator

Введение

Важным направлением региональных экономических исследований является изучение особенностей и диспропорций пространственного развития РФ с использованием различных методов сравнительного анализа [5; 7; 9; 11; 17], в том числе применительно к регионам Севера и Арктики [4; 16]. Задачей данного исследования является оценивание дифференциации региональной экономики по показателям макроэкономической эффективности. Выяснение диспропорций и критических характеристик эффективности может способствовать выбору направлений и объектов модернизации региональной экономики с целью оптимизации ресурсных нагрузок и повышения производственного потенциала российских регионов. Акцент данного исследования сделан на анализе экономики северных регионов России¹ для выяснения характерных свойств, отличительных особенностей и ключевых факторов повышения эффективности их производственных систем в сравнении с другими регионами РФ.

Эффективность экономики имеет многомерное измерение в различных функциональных показателях, которые, как правило, определяются отношением результатов деятельности (валовой продукт, доходы, прибыль и др.) к затратам используемых ресурсов. В качестве частных критериев эффективности региональной экономики используются показатели производительности труда, фондоотдачи, финансовой, энергетической и экологической эффективности. Анализ взаимосвязей и комплексный учёт таких производственных факторов, как физический капитал, труд, энергоресурсы, является распространённым подходом в исследованиях производственных функций национальных экономик (KLEMS-подход). Многомерное измерение эффективности также находит применение в исследованиях экономических систем разного уровня [18]. Совместное, а не обособленное рассмотрение частных показателей эффективности производства валового регионального продукта может служить экспликацией ресурсных особенностей региональной экономики и основой для её типологизации.

Исходные данные и постановка задачи

В данной работе под уровнем эффективности региональной экономики понимается интегральный показатель, обобщающий результативность использования основных производственных ресурсов – энергии, физического капитала и труда, с учётом оказываемого экологического влияния. Фактор негативного антропогенного воздействия далее рассматривается как использование экологических ресурсов (ЭР) окружающей среды с показателями эффективности, подобными тем, что применяются для других ресурсов.

Исходными данными анализа выступили статистические показатели Росстата за 2012 и 2017 гг. (<http://www.gks.ru>):

- энергоёмкость валового регионального продукта за год, кг у.т. / на 10 тыс. рублей;
- основные фонды (ОФ) по полной учётной стоимости (на конец года), млрд рублей;
- среднегодовая численность занятых (ЧЗ) в экономике, тыс. человек;
- выбросы в атмосферу загрязняющих веществ (ВЗВ), отходящих от стационарных источников, тыс. т;
- валовой региональный продукт (ВРП) в текущих основных ценах, млрд рублей.

¹ Объектом исследования выбраны 11 субъектов Российской Федерации, территории которых входят в зону Севера России: Мурманская область, Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Магаданская область, Сахалинская область, Чукотский автономный округ.

С целью нивелирования масштабных различий регионов первичные статданные были преобразованы в переменные ресурсоёмкости (удельные затраты) производства ВРП. Переменные удельных затрат для каждого i -го региона:

x_{i1} – энергоёмкость, отношение годового потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) к объёму ВРП, т у.т. / млн рублей;

x_{i2} – фондоёмкость, отношение стоимости ОФ к объёму ВРП, млн рублей / млн рублей;

x_{i3} – трудоёмкость, отношение среднегодовой численности занятых в экономике к объёму ВРП, чел. / млн рублей;

x_{i4} – удельные выбросы, отношение объёма выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников к объёму ВРП, т / млн рублей.

Следует уточнить, что удельные ВЗВ только отчасти служат измерителем экологической ёмкости региональной экономики, которую в более полном объёме следует определять композитным индикатором, включающим дополнительные переменные – показатели сброса загрязнённых сточных вод и выбросов в атмосферу от передвижных источников. Такое уточнение может быть сделано на следующем этапе работы без существенных изменений методического подхода.

В рассматриваемой постановке задачи все регионы сопоставимы по выходной переменной $y_i = 1$ млн рублей ВРП. Требуется выполнить агрегирование (редукцию, «свёртку») выбранных частных критериев в один сводный индикатор – интегральный показатель уровня эффективности производства валового продукта EI_i .

Выбор метода анализа

Наиболее часто в качестве интегральных показателей используется взвешенная сумма исходных, предварительно унифицированных статистических показателей, при этом основной проблемой является выбор весовых коэффициентов [2]. Популярными способами построения результативных латентных признаков являются метод модифицированной первой главной компоненты (МПК) [1; 3; 6; 8], метрический метод таксономического показателя (ТП) [10; 12; 15]. Перспективным инструментом сравнительного анализа становится метод непараметрического граничного анализа Data Envelopment Analysis (DEA) [13; 14; 19; 20]. По результатам апробирования указанных методов в решении поставленной задачи были сделаны следующие выводы.

Применение метода среднего многомерного значения наиболее оправданно в случае, когда все ресурсные переменные имеют одинаковое стоимостное измерение, а не физическое, как в нашей задаче. Также предварительные расчёты показали невозможность получения удовлетворительного решения методом МПК, поскольку первая главная компонента объясняет менее 55% дисперсии элементарных признаков, то есть не выполняется условие применимости этого метода [1]. В случае, когда исходные признаки являются слабо коррелированными переменными, что характерно для рассматриваемой задачи, факторный анализ и МПК не дают требуемого снижения размерности. Методология DEA не в полной мере отвечает задаче построения рейтинга, поскольку в результате моделирования осуществляется индивидуальный подбор эталонных аналогов с учётом структурной неоднородности объектов, что нарушает условия сопоставимости отдельных объектов. Метод ТП позволяет проводить ранжирование по совокупности разнородных признаков, оценивая взаимное расположение объектов в преобразованном многомерном пространстве их свойств. С учётом отмеченных выше особенностей методов многомерного анализа в качестве расчётного был выбран метрический метод ТП.

В методе таксономического показателя вычисляются расстояния (метрики) от каждого объекта до некоторого базиса (полюса) с заданными координатами – эталонного (или антиэталонного) объекта, соответственно с наилучшими (или наихудшими) значениями всех показателей. В результате нормирования полученных расстояний для каждого объекта определяется искомая интегральная оценка (степень его приближения к эталонному состоянию) – таксономический показатель: «важнейшее его достоинство в том, что теперь приходится иметь дело с одним синтетическим признаком, который показывает направление и масштабы изменений в процессах, описываемых совокупностью произвольного числа исходных признаков» [12, с. 90].

В этом методе применяются различные метрики (формулы расстояния) и варианты построения таксономических показателей. Общий алгоритм реализуется в последовательности, включающей: обязательную стандартизацию или унификацию исходных значений признаков; их разграничение на стимуляторы и дестимуляторы; формирование координат объекта-эталона (точки верхнего полюса) или объекта-антиэталона (точки нижнего полюса); расчёт матрицы расстояний и таксономического показателя для каждого объекта [10; 12].

Стандартизация (унификация) переменных необходима для приведения разнородных исходных признаков к одинаковой размерности. Их разделение на стимуляторы/дестимуляторы определяет направленность их влияния на результирующий признак: рост первых способствует увеличению искомой агрегированной оценки, рост вторых, напротив, её снижению. Соответственно устанавливаются эталонные уровни для этих признаков: так, при измерении эффективности для стимуляторов эталонной будет максимальная величина, для дестимуляторов – минимальная. На этапе унификации исходных данных с использованием различных формул приведения [1; 12] стимуляторы могут быть преобразованы в дестимуляторы, и наоборот.

При построении классического таксономического показателя стандартизация переменных производится в соответствии с формулой:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad (1)$$

где $\bar{x}_j, \sigma_j$ – среднее значение и среднее квадратическое отклонение j -го признака.

Затем вычисляется евклидово расстояние объектов до антиэталонного полюса z_j^{ae} с максимальными координатами каждого признака:

$$D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (z_{ij} - z_j^{ae})^2}. \quad (2)$$

Таким образом, чем больше расстояние объекта от антиэталонного полюса, тем выше его эффективность. Искомый интегральный показатель определяется отношением текущей метрики к наилучшему результату (максимальному расстоянию):

$$EI_i = D_i / D_i^{max}. \quad (3)$$

Такой относительный показатель уровня эффективности будет принимать значения из интервала (0;1) и учитывать уровни и вариацию выбранных четырёх ресурсных факторов по всей выборке.

Результаты анализа

Исходные данные сравнительного анализа представлены в [таблице 1](#). Расчётные показатели разных лет не являются сопоставимыми, так как использованы стоимостные показатели (ВРП и ОФ) в текущих ценах, а инфляционная динамика значима и существенно превосходит реальный рост в российской экономике. Дефлирование в рассматриваемой задаче не применялось, поскольку целью являлась не оценка по-объектной динамики в измерителях реальных роста, а межрегиональное сравнение относительных показателей макроэкономической эффективности в 2012 и 2017 гг., соответствующее ранжирование и определение позиций северных регионов.

Таблица 1

Удельные показатели использования ресурсов на производство 1 млн рублей ВРП

ФО	Регион	2012				2017			
		ТЭР, т у.т.	ОФ, млн ру- блей	ЧЗ, чело- век	ВЗВ, т	ТЭР, т у.т.	ОФ, млн ру- блей	ЧЗ, чело- век	ВЗВ, т
Региональная экономика РФ в среднем		17,70	2,43	1,36	0,39	12,29	2,60	0,96	0,23
СЗФО	Республика Карелия	29,25	2,76	1,91	0,67	17,48	2,77	1,09	0,45
СЗФО	Республика Коми	21,53	3,58	0,95	1,44	19,53	5,58	0,71	0,79
СЗФО	Архангельская об- ласть	20,23	2,67	1,28	0,57	12,59	2,92	0,73	0,34
СЗФО	Мурманская область	24,68	4,58	1,49	0,91	20,65	4,42	0,82	0,55
УФО	Ханты-Мансийский автономный округ	22,24	2,94	0,34	0,90	15,62	3,57	0,31	0,40
УФО	Ямало-Ненецкий автономный округ	12,04	5,66	0,31	0,82	5,84	4,58	0,17	0,32
ДФО	Республика Саха (Якутия)	12,25	2,21	0,89	0,30	6,73	2,41	0,54	0,27
ДФО	Камчатский край	14,85	2,10	1,46	0,27	7,57	2,68	0,82	0,19
ДФО	Магаданская область	14,38	2,23	1,13	0,37	7,69	1,78	0,59	0,21
ДФО	Сахалинская область	7,29	1,97	0,45	0,14	6,39	3,77	0,37	0,14
ДФО	Чукотский автоном- ный округ	18,35	1,96	0,72	0,46	17,16	2,48	0,49	0,29
Диапа- зон ва- риации пере- мен- ных*	минимальное	3,65	1,32	0,31	0,005	2,6	1,67	0,17	0,004
	максимальное	60,0	5,66	3,62	2,18	41,0	6,16	3,23	1,41

Примечание: * по всем регионам РФ.

Источник: рассчитано по данным Росстата (<http://www.gks.ru>).

Результаты расчёта таксономических показателей – относительных уровней эффективности – приведены в [таблице 2](#). Как видно по данным 2012 и 2017 гг., устойчиво высоким уровнем эффективности характеризуется экономика четырёх северных регионов Дальневосточного федерального округа: Сахалинской и Магаданской областей, Республики Саха (Якутия) и Камчатского края. Показатели, близкие к среднероссийским, имеют Чукотский, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа, Архангельская область. Низкая эффективность отмечается у регионов Европейского Севера России – Республики Карелия, Мурманской области и Республики Коми. Изменение ранговых позиций показывает, что за пятилетний период к 2017 г. значительно повысилась в сравнении с другими регионами России эффективность экономики Ямало-Ненецкого автономного округа и Магаданской области. Менее интенсивная, но положительная динамика роста отличает экономику остальных северных регионов, за исключением трёх регионов (Сахалинской области, Чукотского автономного округа и Республики Коми), относительная эффективность которых снизились.

Таблица 2

Относительная эффективность экономики северных регионов РФ

ФО	Регионы	Относительный уровень эффективности региональной экономики		Ранги в общерегиональном рейтинге по уровню эффективности *		
		2012	2017	2012	2017	рост позиций
ДФО	Магаданская область	0,87	0,95	18	3	+15
ДФО	Республика Саха (Якутия)	0,90	0,91	10	7	+3
ДФО	Сахалинская область	0,99	0,89	2	9	-7
ДФО	Камчатский край	0,87	0,88	14	11	+3
УФО	Ямало-Ненецкий автономный округ	0,73	0,85	61	20	+41
ДФО	Чукотский автономный округ	0,88	0,84	12	23	-11
СЗФО	Архангельская область	0,77	0,81	41	39	+2
УФО	Ханты-Мансийский автономный округ	0,77	0,78	43	45	-2
СЗФО	Республика Карелия	0,68	0,73	70	62	+8
СЗФО	Мурманская область	0,57	0,63	83	80	+3
СЗФО	Республика Коми	0,62	0,58	79	84	-5
Российская Федерация (в среднем по регионам)		0,82	0,83	27	25	+2

Примечание: * – ранжируются в порядке убывания, всего 86 позиций: 85 субъектов РФ + РФ в среднем.

При использовании таксономического метода получаемые результаты характеризуют взаимное расположение объектов в многомерном пространстве их свойств. Это позволяет проводить ранжирование, группировку и визуализацию результатов сопоставления, но числен-

ные значения таксономических показателей не несут такого экономического содержания, как относительное измерение эффектов или потерь в сравнении с эталонными объектами. Для того чтобы подобным образом детализировать экономическое содержание полученных результатов, предлагается выбор среднего таксономического эталона (СТЭ). Из числа лидеров рейтинга эффективности регионов формируется эталонный объект: со средними показателями ресурсоёмкости по данным первых десяти объектов наивысшего ранга. Выбор СТЭ позволяет сформировать устойчивый по параметрам эталонный объект, исключая влияние единичных экстремальных величин признаков.

По данным 2017 г. в число десяти наиболее эффективных региональных экономик вошли г. Москва, г. Санкт-Петербург, Магаданская, Калининградская, Московская, Новосибирская и Сахалинская области, Тюменская область (без автономных округов), Республика Саха (Якутия), Республика Татарстан. Параметры агрегированного эталонного объекта составили: $x_1 = 7,68$, $x_2 = 2,25$, $x_3 = 0,77$, $x_4 = 0,12$. Найденные параметры СТЭ принимаются в качестве целевых для всех объектов, ресурсные переменные которых превышают эталонные, а отношение эталонное / фактическое определяет частный коэффициент эффективности использования каждого из ресурсов (табл. 3). В случае, когда эталонная переменная ресурсоёмкости больше фактической, частный коэффициент эффективности принимается равным 1. Таким образом выполняется обратный переход от таксономического показателя к относительным частным переменным для получения соответствующей экономически содержательной меры эффективности использования каждого из ресурсов и выяснения критического для данной экономики – наиболее избыточно используемого ресурса.

Таблица 3

Эффективность использования ресурсов, 2017 г.

ФО	Регионы	Относительная эффективность использования, относительных единиц			
		энергии	основных фондов	труда	экологических ресурсов
ДФО	Магаданская область	1,00	1,00	1,00	0,57
ДФО	Республика Саха (Якутия)	1,00	0,93	1,00	0,45
ДФО	Сахалинская область	1,00	0,60	1,00	0,88
ДФО	Камчатский край	1,00	0,84	0,94	0,64
УФО	Ямало-Ненецкий АО	1,00	0,49	1,00	0,38
ДФО	Чукотский АО	0,45	0,91	1,00	0,41
СЗФО	Архангельская область	0,61	0,77	1,00	0,36
УФО	Ханты-Мансийский АО	0,49	0,63	1,00	0,30
СЗФО	Республика Карелия	0,44	0,81	0,71	0,27
СЗФО	Мурманская область	0,37	0,51	0,94	0,22
СЗФО	Республика Коми	0,39	0,40	1,00	0,15
Российская Федерация (в среднем по регионам)		0,63	0,87	0,81	0,52

По-ресурсный анализ показывает особенности экономики северных регионов. Но есть и общее. Наиболее критическими для северных регионов являются показатели экологической эффективности, то есть производство сопровождается относительно высокими ВЗВ. И напротив, положительно отличают северную экономику низкие показатели трудоёмкости (за исключением Республики Карелия). Но для части северных регионов трудосбережение нивелируется высокой фондо- и энергоёмкостью. Особо выделяются замыкающие позиции в рейтинге эффективности Мурманской области и Республики Коми, обусловленные высокой системной энерго- и фондоёмкостью и низкой экологичностью регионального производства. По результатам анализа можно заключить: для того, чтобы повысить качество и уровень эффективности северной экономики, задачами её стратегического развития для 8 регионов из 11 должно стать снижение ВЗВ, для 5 регионов – снижение энергоёмкости.

Заключение

Научная новизна выполненного исследования состоит в апробации методического инструментария многомерного сравнительного анализа для комплексной оценки эффективности производства ВРП в российских регионах. Применение метода таксономического показателя позволило получить агрегированную оценку эффективности региональных экономик по нескольким разнородным показателям и выполнить соответствующее ранжирование. В рассматриваемой задаче учитывались четыре частных критерия эффективности регионального производства, но методически их количество не ограничено и может быть увеличено.

Выполненный сравнительный анализ экономики регионов РФ, комплексно учитывающий эффективность использования основных фондов, трудовых, энергетических и экологических ресурсов, выявил различные позиции северных регионов – в спектре от высоко- до низкоэффективных. Как высокоэффективные позиционируются северные регионы ДФО. Отмечена общая негативная особенность северной экономики – низкие экологические показатели. Экономике пяти северных регионов отличает высокая энергоёмкость производства.

Результаты выполненного анализа могут быть использованы в системе стратегического планирования экономического развития регионов. Предложенный методический подход применим для решения иных практических задач многофакторного сравнительного анализа регионального развития.

Список литературы

1. Айвазян С.А. К методологии измерения синтетических категорий качества жизни населения // Экономика и математические методы. 2003. Т. 39. № 2. С. 3–53.
2. Айвазян С.А., Степанов В.С., Козлова М.И. Измерение синтетических категорий качества жизни населения региона и выявление ключевых направлений совершенствования социально-экономической политики (на примере Самарской области и ее муниципальных образований) // Прикладная эконометрика. 2006. № 2. С. 18–84.
3. Алферьев Д.А. Применение метода главных компонент при оценке параметров научно-технического потенциала // Вопросы территориального развития. 2016. № 4. URL: <http://vtr.isert-ran.ru/article/1977> (дата обращения: 26.11.2019).
4. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. Сравнительная динамика экономического роста и межрегиональная дифференциация территории российского Севера // Вопросы статистики. 2015. № 11. С. 69–77. DOI: 10.34023/2313-6383-2015-0-11-69-77

5. Дубынина Т.Г. Анализ дифференциации регионов России по уровню социально-экономического развития // Вопросы статистики. 2014. № 5. С. 59–62.
6. Жгун Т.В. Исследование формальных методов построения латентной характеристики качества систем // Вестник НовГУ. 2014. № 80. С. 13–19.
7. Макаров В.Л., Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Бахтизин А.Р., Нанавян А.М. Оценка эффективности регионов РФ с учетом интеллектуального капитала, характеристик готовности к инновациям, уровня благосостояния и качества жизни населения // Экономика региона. 2014. № 4. С. 9–30.
8. Молчанова Е.В., Кручек М.М., Кибисова З.С. Построение рейтинговых оценок субъектов Российской Федерации по блокам социально-экономических показателей // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2014. № 3. С. 196–208.
9. Морошкина М.В. Пространственное развитие России: региональные диспропорции // Регионоведение. 2018. Т. 26. № 4. С. 638–657. DOI: 10.15507/2413-1407.105.026.201804.638-657
10. Надтока Т.Б., Виноградов А.Г. Многомерное оценивание уровня социально-экономического развития предприятия // Бизнес Информ. 2014. № 1. С. 184–191.
11. Пискун Е.И., Хохлов В.В. Экономическое развитие регионов Российской Федерации. Факторно-кластерный анализ // Экономика региона. 2019. Т. 15. № 2. С. 363–376. DOI: 10.17059/2019-2-5
12. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. М.: Финансы и статистика, 1989. 175 с.
13. Порунов А.Н. Оценка эффективности управления инфраструктурой социальной безопасности туристической дестинации методом DEA-анализа // Региональная экономика: теория и практика. 2016. Т. 14. № 9. С. 177–187.
14. Ратнер С.В. Динамические задачи оценки эколого-экономической эффективности регионов на основе базовых моделей анализа среды функционирования // Управление большими системами. 2017. № 67. С. 81–106.
15. Фадеев А.М., Череповицын А.Е., Ларичкин Ф.Д., Федосеев С.В. Оценка приоритетности разработки месторождений российской Арктики как инструмент эффективного природопользования в современных макроэкономических условиях // Энергетическая политика. 2018. № 4. С. 34–47.
16. Шеломенцев А.Г., Уханова А.В., Смиренникова Е.В., Воронина Л.В. Оценка пространственного развития регионов Арктической зоны Российской Федерации // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2018. № 4. URL: <https://eee-region.ru/article/5613/> (дата обращения: 26.11.2019).
17. Юдинцев А.Ю., Трошкина Г.Н. Исследование различий социально-экономического развития субъектов Российской Федерации методами многомерного анализа данных на 2017 год // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2018. № 6. URL: <http://uecs.ru/uecs-112-62018/item/4958--2017-> (дата обращения: 26.11.2019).
18. Apergis N., Goodness C.A., Carlos P.B., Gupta R., Wanke P. Energy Efficiency of Selected OECD Countries: A Slacks Based Model with Undesirable Outputs // Energy Economics. 2015. Vol. 51. Pp. 45–53. DOI: 10.1016/j.eneco.2015.05.022
19. Sueyoshi T., Yuana Y., Goto M. A Literature Study for DEA Applied to Energy and Environment // Energy Economics. 2017. Vol. 62. Pp. 104–124. DOI: 10.1016/j.eneco.2016.11.006
20. Zhou P., Ang B.W., Poh K.L. A Survey of Data Envelopment Analysis in Energy and Environmental Studies // European Journal of Operational Research. 2008. Vol. 189. Pp. 1–18.

References

1. Aivazian S.A. Towards a Methodology of Measuring of the Population's Life Quality Synthesized Categories. *Ekonomika i matematicheskie metody* [Economics and Mathematical Methods]. 2003. Vol. 39. No. 2. Pp. 33–53. (In Russian)
2. Aivazian S.A., Stepanov V.S., Kozlova M.I. Measuring the Synthetic Categories of Quality of Life in a Region and Identification of Main Trends to Improve the Social and Economic Policy (Samara Region and Its Constituent Territories). *Prikladnaya ekonometrika* [Applied Econometrics]. 2006. No. 2. Pp. 18–84. (In Russian)
3. Alfer'ev D.A. The Use of Principal Components Method for the Evaluation of Scientific and Technological Capacity Parameters. *Voprosy territorial'nogo razvitiya* [Territorial Development Issues]. 2016. No. 4. <http://vtr.isert-ran.ru/article/1977> (In Russian)
4. Baranov S.V., Skufina T.P. Comparative Dynamics of Economic Growth and Interregional Differentiation of the Northern Region of Russia. *Voprosy statistiki* [Bulletin of Statistics]. 2015. No. 11. Pp. 69–77. DOI: 10.34023/2313-6383-2015-0-11-69-77 (In Russian)
5. Dubynina T.G. Analysis of Differentiation of Constituent Entities of the Russian Federation in Terms of Social and Economic Development. *Voprosy statistiki* [Bulletin of Statistics]. 2014. No. 5. Pp. 59–62. (In Russian)
6. Zhgun T.V. The Research of Formal Methods for Building Latent Characteristics of a System Quality. *Vestnik NovGU* [Vestnik NovSU]. 2014. No. 80. Pp. 13–19. (In Russian)
7. Makarov V.L., Aivazyian S.H., Afanasiev M.Yu., Bakhtizin A.R., Nanavyan A.M. The Estimation of The Region's Efficiency of the Russian Federation Including the Intellectual Capital, the Characteristics of Readiness for Innovation, Level of Well-Being, and Quality of Life. *Ekonomika regiona* [Economy of Region]. 2014. No.4. Pp. 9–30. (In Russian)
8. Molchanova E.V., Kruchek M.M., Kibisova Z.S. Building of the Rating Assessments of the Russian Federation Subjects by the Blocks of Socio-Economic Indicators. *Ekonomicheskie i sotsial'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast]. 2014. No. 3. Pp. 196–208. (In Russian)
9. Moroshkina M.V. Spatial Development of Russia: Regional Disproportions. *Regionologiya* [Regionology]. 2018. Vol. 26. No. 4. Pp. 638–657. DOI: 10.15507/2413-1407.105.026.201804.638-657 (In Russian)
10. Nadtoke T. B., Vinogradov A. H. Multi-dimensional Assessment of the Level of Enterprise Socio-economic Development. *Biznes Inform* [Business Inform]. 2014. No. 1. Pp. 184–191. (In Russian)
11. Piskun E.I., Khokhlov V.V. Economic Development of the Russian Federation's Regions: Factor-cluster Analysis. *Ekonomika regiona* [Economy of Region]. 2019. Vol. 15. No. 2. Pp. 363–376. DOI: 10.17059/2019-2-5 (In Russian)
12. Plyuta V. Comparative Multivariate Analysis in Econometric Modeling. Moscow, 1989. 174 p. (In Russian)
13. Porunov A.N. Evaluation of the Social Security Infrastructure Management Effectiveness by DEA-analysis Method: A Tourist Destination Case. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics: Theory and Practice]. 2016. Vol. 14. No. 9. Pp. 177–187. (In Russian)
14. Ratner S.V. Dynamic Problems of Estimation of Ecological-Economic Efficiency of Regions Based on Basic Models of Data Envelopment Analysis. *Upravlenie bol'shimi sistemami* [Large-Scale Systems Control]. 2017. No. 67. Pp. 81–106. (In Russian)
15. Fadeev A.M., Cherepovitsyn A.E., Larichkin F.D., Fedoseev S.V. Methods of Analysis of the Potential Hydrocarbon Fields in the Russian Arctic. *Energeticheskaya politika* [Energy Policy]. 2018. No. 4. Pp. 34–47. (In Russian)
16. Shelomentsev A.G., Ukhanova A.V., Smirennikova E.V., Voronina L.V. Assessment of Spatial Development in the Regions of the Arctic Zone of the Russian Federation. *Regional'naya ekonomika i upravlenie*:

elektronnyy nauchnyy zhurnal [Regional Economics and Management: Electronic Scientific Journal]. 2018. No. 4. Available at: <https://eee-region.ru/article/5613/> (accessed 26 November 2019). (In Russian)

17. Yudinsev A.Yu., Troshkina G.N. The Study of Differences in Socio-Economic Development of Constituent Entities of the Russian Federation by Methods of Multivariate Data Analysis for 2017. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal* [Management of Economic Systems: Scientific Electronic Journal]. 2018. No. 6. Available at: <http://uecs.ru/uecs-112-62018/item/4958--2017-> (accessed 26 November 2019). (In Russian)

18. Apergis N., Goodness C.A., Carlos P.B., Gupta R., Wanke P. Energy Efficiency of Selected OECD Countries: A Slacks Based Model with Undesirable Outputs. *Energy Economics*. 2015. Vol. 51. Pp. 45–53. DOI: 10.1016/j.eneco.2015.05.022

19. Sueyoshi T., Yuana Y., Goto M. A Literature Study for DEA Applied to Energy and Environment. *Energy Economics*. 2017. Vol. 62. Pp. 104–124. DOI: 10.1016/j.eneco.2016.11.006

20. Zhou P., Ang B.W., Poh K.L. A Survey of Data Envelopment Analysis in Energy and Environmental Studies. *European Journal of Operational Research*. 2008. Vol. 189. Pp. 1–18.

■ ■ ■
Для цитирования:

Чайка Л.В. Эффективность региональной экономики: позиции северных регионов РФ // Регионалистика. 2019. Т. 6. № 6. С. 116–126. DOI: [10.14530/reg.2019.6.116](https://doi.org/10.14530/reg.2019.6.116)

For citing:

Chaika L.V. Efficiency of Regional Economy: Positions of the Northern Regions of the Russian Federation. *Regionalistica* [Regionalistics]. 2019. Vol. 6. No. 6. Pp. 116–126. DOI: [10.14530/reg.2019.6.116](https://doi.org/10.14530/reg.2019.6.116) (In Russian)