К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

К.Э. Месропян, И.В. Шевердяев

Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук
mesropyan@ssc-ras.ru

Аннотация. В статье предлагается рассмотреть результаты реализации процедуры оценки сравнительной эколого-экономической эффективности муниципальных районов двух регионов – Краснодарского края и Ростовской области. Используемая методика основана на применении анализа среды функционирования с проверкой исходных статистических данных на выполнение требований данного вида анализа. Критерий разделения объектов оценки на эффективные и неэффективные определяется как произведение вектора набора вышеперечисленных показателей и вектора коэффициентов. Вектор весовых коэффициентов является неизвестным в задаче линейного программирования. Получаемая система относительных оценок отражает уровень эффективности для каждого из сравниваемых районов – наиболее высокий из возможных при условии, что его производственные возможности ограничены показателями всей оцениваемой совокупности МО. В результате выполнения требований к исходным данным выполнены расчеты сравнительной технологической эффективности 80 муниципальных районов. Согласно полученным расчетам (с применением программы DEAP), среднее значение сравнительной технологической эффективности муниципальных районов составила 0,67. Прибрежные районы Краснодарского края получили оценки, близкие к среднему значению, прибрежные районы Ростовской области показали более высокие результаты.

Ключевые слова: сравнительная эффективность, анализ среды функционирования, муниципальные образования, Ростовская область, Краснодарский край

Муниципальные районы, или муниципальные образования (далее – МО) изучаются как многофункциональные и многоаспектные социо-экономические системы, ограниченные территориальными и административными рамками. Применение концепции граничной эффективности в экономике способствует повышению объективности индикаторов развития МО за счет преимуществ методологии анализа среды функционирования (или анализа огибающих). Специфика моделирования эффективности заключается в наличии набора критериев, которые имеют разный характер (входные и выходные показатели технологии региональной системы), при этом есть необходимость частичного использования субъективного мнения. Процедура основана на многократном решении задачи линейного программирования поочередно для сопоставимых объектов – проводится тестирование объектов на Парето-оптимальность. В общем виде ставится задача нахождения вектора оптимальных весовых коэффициентов, скалярное произведение которого на вектор ресурсов, или так называемых входов технологии, берется в отношении к произведению весовых коэффициентов на вектор выходов. Вектор весовых коэффициентов отражает систему относительных оценок для каждого оцениваемого объекта, призванную обеспечить получение наиболее высокого уровня эффективности из возможных для этого объекта при условии, что его производственные воз-

можности ограничены показателями оцениваемой совокупности регионов. Это дает значение оценки эффективности, основанное не на субъективных предпочтениях исследователя, а на результатах решения задачи линейного программирования.

Для получения эффективного множества МО задаются мультипродуктовые производственные функции в неявном виде. Разработана методика применения экономико-математических моделей для исследования эффектов функционирования производственных систем. При разработке методики оценки сравнительной технологической эффективности региональных экономических систем проводился модельный анализ в целях адаптации оптимизационных моделей для задачи учета экологических показателей. Оценка проводится на основе информации, полученной из общедоступной базы данных муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики [1]. Результаты оценки продемонстрируем для пяти прибрежных муниципальных районов, два из которых относятся к Ростовской области и три – к Краснодарскому краю.

В настоящем исследовании, таким образом, используется определение и метод оценки DEA-эффективности производственного объекта (МО) по Парето-Купмансу с применением экологических переменных на основании процедур, изученных в исследованиях [2–4].

1. Задание временного интервала. Расчеты оценок сравнительной технологической эффективности экономики 80 муниципальных районов проводятся за 2018 год.

Формирование исходного множества показателей. Для объекта определяется набор входов и выходов, характеризующий технологию преобразования ресурсов (входов) в продукты (выходы). Объект технологически эффективен, если и только если у объекта нет возможности улучшить какой бы то ни было вход или выход без ухудшения некоторого другого входа или выхода.

Для модели, построенной по результатам исследования, отобраны агрегированные показатели экономической деятельности, взятые в отношении к численности населения: 1) y_1 – объём отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, всего, млн руб.; 2) y_2 – ввод в действие жилых домов, кв. м; 3) y_3 – оборот розничной торговли (в фактически действовавших ценах), млн руб.; 4) x_1 – инвестиции в основной капитал, млн руб.; 5) x_2 – среднегодовая численность работников организаций, тыс. чел.; 6) x_3 – выброшено в атмосферу загрязняющих веществ от сжигания топлива (для выработки электро- и теплоэнергии), всего, тыс. тонн.

2. Формирование исходного множества оцениваемых регионов. Моделирование производится для 80 муниципальных районов, входящих в состав Ростовской области (43 района) и Краснодарского края (37 районов).

3. Формирование множества показателей для модели. Два экономических показателя («инвестиции в основной капитал», «среднегодовая численность работников организаций») и один экологический («выбросы») рассматриваются как имеющие отрицательную направленность (то есть с ростом их объемов эффективность при прочих равных условиях снижается), остальные показатели характеризуются положительной направленностью.

4. Корреляционный анализ. Для каждой пары показателей с индексами g и f выполняется $r_{gf} < 0,7$, где r_{gf} – частный коэффициент корреляции между показателями с индексами g и f .

5. Проверка однородности условий функционирования. Данное условие выполняется, так как муниципальные районы составляют множество однородных по характеру функционирования систем.

6. Проверка соотношения числа показателей и объектов. Данное условие выполняется.

7. Нормирование показателей. Все показатели пересчитаны путем деления значений на значение показателя «численность населения муниципального района».

8. Выполнение цикла расчетов оценок сравнительной технологической эффективности. Расчеты оценок проведены по модели DEA VRS IO AR с переменным эффектом масштаба, ориентированной на входы [4].

В результате выполнения всех требований к исходным данным, перечисленным выше (в том числе по пункту 5 – таблица 1) [3], выполнены расчеты сравнительной технологической эффективности 80 муниципальных районов.

Таблица 1. Расчетные значения коэффициентов корреляции

Коэффициенты корреляции	y_1	y_2	y_3	x_1	x_2
y_1	1,006	0,06	0,22	0,43	0,47
y_2		1,006	0,50	0,12	0,12
y_3			1,00	0,25	0,40
x_1				1,00	0,57
x_2					1,00

Согласно полученным расчетам (с применением программы DEAP), среднее значение сравнительной технологической эффективности муниципальных районов составило 0,67. Прибрежные районы Краснодарского края получили оценки, близкие к среднему значению, прибрежные районы Ростовской области показали более высокие результаты (таблица 2).

Таблица 2 – Полученные значения сравнительной эффективности

Район	Регион	Оценка сравнительной эффективности
Азовский	Ростовская область	1,00
Неклиновский	Ростовская область	0,94
Приморско-Ахтарский	Краснодарский край	0,75
Ейский	Краснодарский край	0,60
Темрюкский	Краснодарский край	0,55

Дальнейшее изучение эколого-экономических показателей прибрежных районов Ростовской области и Краснодарского края с помощью методов пространственного анализа данных позволит получить более ёмкое представление о наличии зависимости экономических тенденций районов от расположения в пространстве.

Исследование выполнено в рамках реализации ГЗ ЮНЦ РАН, № гр. проекта АААА-А19-119011190184-2.

Список литературы

1. Агрегированные показатели экономической деятельности МО. 2018. База данных показателей муниципальных образований Федеральной службы государственной статистики. URL <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения 05.04.2020).
2. *Førsund F.R.* (2018). Multi-equation modelling of desirable and undesirable outputs satisfying the materials balance // *Empirical Economics*. Т. 54. №. 1. Р. 67–99.
3. *Месропян К.Э.* (2014). Analytical support of the strategic planning system: a methodology for assessing the comparative efficiency of the economy of the regions of the Southern Federal District // *Региональная экономика. Юг России*. № 1. С. 126–133.
4. *Хрусталева Е.Ю., Ратнер П.Д.* (2015). Analysis of the Environmental Efficiency of Russian Electricity Companies Based on the Methodology of Analysis of the Operating Environment // *Экономический анализ: теория и практика*. 35. С. 33–42.

ON THE ISSUE OF ASSESSING THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC INDICATORS OF THE COASTAL REGIONS OF THE ROSTOV REGION AND KRASNODAR REGION

K.E. Mesropyan, I.V. Sheverdyayev

Federal Research Centre The Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences
mesropyan@ssc-ras.ru

Abstract. The article proposes to consider the results of the implementation of the procedure for assessing the comparative ecological and economic efficiency of municipal districts in two regions – Krasnodar Region and Rostov Region. The author's technique is based on the data envelopment analysis with checking the initial statistical data to meet the requirements of this type of analysis. The criterion for dividing the objects of assessment into effective and ineffective is defined as the product of the vector of the set of the above indicators and the vector of coefficients. The weight vector is unknown in a linear programming problem. The resulting system of relative assessments reflects the level of efficiency for each of the compared districts which is the highest possible, provided that its production capabilities are limited by the indicators of the entire assessed population of district. As a result of meeting the requirements for the initial data, calculations of the comparative technological efficiency of 80 municipal districts were performed. According to the calculations (using the DEAP program), the average value of the comparative technological efficiency of municipal districts was 0.67. The coastal areas of the Krasnodar region received estimates close to the average value, the coastal areas of the Rostov region showed better results.

Key words: comparative efficiency, analysis of the functioning environment, municipalities, Rostov region, Krasnodar region

References

1. Agregirovannye pokazateli jekonomicheskoy dejatel'nosti MO. 2018. Baza dannyh pokazatelej municipal'nyh obrazovanij Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki. URL <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/> (data obrashhenija 05.04.2020).
2. Førsund F.R. (2018). Multi-equation modelling of desirable and undesirable outputs satisfying the materials balance // *Empirical Economics*. T. 54. №. 1. P. 67–99.
3. Mesropjan K. E. (2014). Analiticheskaja podderzhka sistemy strategicheskogo planirovanija: metodika ocenki sravnitel'noj jeffektivnosti jekonomiki regionov JuFO // *Regional'naja jekonomika*. Jug Rossii. № 1. S. 126–133.
4. Hrustalev E. Ju., Ratner P.D. (2015). Analiz jekologicheskoy jeffektivnosti jelektrojenergeticheskikh kompanij Rossii na osnove metodologii analiza sredy funkcionirovanija // *Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika*. 35. S. 33–42.