

## 8.9. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ПЕРЕХОДА РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА НИЗКОУГЛЕРОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ<sup>1</sup>

Хрусталёв Е.Ю., д.э.н., профессор, в.н.с., Центральный экономико-математический институт Российской Академии наук;

Ратнер П.Д., студент, Учетно-финансовый факультет Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Краснодарский филиал, г. Краснодар

В настоящей работе исследуется возможность использования методологии анализа среды функционирования для решения задачи о выборе оптимальной стратегии перехода региональной энергетической системы на более экологически чистые технологии генерации энергии. Предложен двухэтапный подход, при котором на каждом этапе используется базовая модель анализа среды функционирования в коэффицентной форме с ориентацией по входам и радиальной мерой эффективности. Проведена апробация предложенного подхода на примере расчета сравнительной эффективности производственной деятельности энергетических систем в масштабе федеральных округов. Полученные результаты сопоставлены со статистическими данными, сделан вывод о высокой информативности предложенного подхода.

### Литература

1. Анисимова Т.Ю. Методика проведения энергоэкономического анализа деятельности предприятия в системе энергетического менеджмента [Текст] / Т.Ю. Анисимова // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – №2. – С. 37-44.
2. Иосифов В.В. Проблемы и перспективы развития машиностроения России в посткризисный период [Текст] / В.В. Иосифов, С.В. Ратнер. – Краснодар : Юг, 2011. – 150 с.
3. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2013 г. [Электронный ресурс] : доклад / М-во природных ресурсов Краснодарского края. Режим доступа: <http://www.dprgek.ru/content/section/470/>
4. Пискунов А.А. и др. Использование методологии АСФ для оценки эффективности расходования бюджетных средств на государственное управление в субъектах российской федерации [Текст] / А.А. Пискунов, И.И. Иванюк, А.В. Лычев, В.Е. Кривоножко // Вестник АКСОР. – 2009. – №2. – С. 28-36.
5. Ратнер С.В. «Зеленые» проекты энергетических компаний: экономические аспекты [Текст] / С.В. Ратнер // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – №8. – С. 27-34.
6. Ратнер С.В. Методика оценки инновационного потенциала компаний регионального нефтегазового кластера (на примере Краснодарского края) [Текст] / С.В. Ратнер, М.М. Акинина // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – №4. – С. 2-10.
7. Ратнер С.В. Рыночные и административные методы регулирования негативным воздействием объектов электроэнергетики на окружающую среду [Текст] / С.В. Ратнер, Н.А. Алмастьян // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – №16. – С. 2-15.
8. Пискунов А.А. и др. Система рейтингования регионов с использованием методологии АСФ [Текст] / А.А. Пискунов, И.И. Иванюк, Е.П. Данилина, А.В. Лычев, В.Е. Кривоножко // Вестник АКСОР. – 2008. – №4. – С. 24-30.
9. Ратнер С.В. Стратегическая конкурентоспособность нефтегазовых кластеров в ситуации технологического разрыва [Текст] / С.В. Ратнер, В.О. Михайлов // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – №34. – С. 2-10.
10. Ратнер С.В. Управление развитием энергетических компаний в ситуации технологического разрыва [Текст] / С.В. Ратнер, В.О. Михайлов // Управление большими системами. – 2012. – Вып. 37. – С. 180-207.
11. Ратнер С.В. Экологический менеджмент в Российской Федерации: проблемы и перспективы развития [Текст] / С.В. Ратнер, Н.А. Алмастьян // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014. – №17. – С. 37-45.
12. Функционирование и развитие электроэнергетики в 2011 г. [Текст] : инф.-аналит. доклад / М-во энергетики РФ. – М., 2012.
13. Хрусталёв Е.Ю. Технологический прогресс и энергоэффективность в промышленности и на транспорте [Текст] / Е.Ю. Хрусталев, П.Д. Ратнер // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – №2. – С. 36-44.
14. Хрусталёв Е.Ю. Финансовые методы снижения риска при создании наукоемкой и высокотехнологичной продукции [Текст] / Е.Ю. Хрусталев, И.А. Стрельникова // Финансы и кредит. – 2011. – №7. – С. 13-21.
15. Хрусталёв О.Е. Формирование интегрированных структур в наукоемком производственном комплексе [Текст] / О.Е. Хрусталев // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – №1. – С. 160-165.
16. Bian Y. Resource and environment efficiency analysis of provinces in China: a DEA approach based on Shannon's entropy [Text] / Y. Bian, F. Yang // Energy policy. – 2010. – No. 38. – Pp. 1909-1917.
17. Charnes A. et al. Measuring the efficiency of decision making units [Text] / A. Charnes, W. Cooper, E. Rhodes // European journal of operational research. – 1978. – No. 2. – Pp. 429-444.
18. Fare R. et al. Accounting for air pollution emissions in measures of state manufacturing productivity growth [Text] / R. Fare, S. Grosskopf, Jr. Pasurka // Journal of regional science. – 2001. – No. 41. – Pp. 381-409.
19. Seiford L.M. Modeling undesirable factors in efficiency evaluation [Text] / L.M. Seiford, J. Zhu // European journal of operational research. – 2002. – No. 142. – Pp. 16-20.
20. Shi G. et al. Chinese regional industrial energy efficiency evaluation based on a DEA model of fixing non-energy inputs [Text] / G. Shi, J. Bi, J. Wang // Energy policy. – 2010. – No. 38. – Pp. 6172-6179.
21. Yiwen B. Estimation of potential energy saving and carbon dioxide emission reduction in China based on an extended non-radial DEA approach [Text] / B. Yiwen, H. Ping // Energy policy. – 2013. – No. 63. – Pp. 962-971.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №15-36-50163 мол\_нр «Разработка структуры низкоуглеродной региональной энергетической системы на основе моделей анализа среды функционирования (АСФ)»).

**Ключевые слова**

Энергоэффективность; промышленность; технология; инновации; экология; среда функционирования; риски; финансы; региональная экономика.

*Хрусталёв Евгений Юрьевич*

*Ратнер Павел Дмитриевич*

**РЕЦЕНЗИЯ**

Актуальность выбранной темы исследования определяется усилением антропогенной нагрузки на окружающую среду и ухудшением общей экологической обстановки во многих регионах Российской Федерации. В работе рассматриваются различные подходы к оптимизации системы регулирования негативного воздействия объектов электроэнергетики на окружающую среду. Показано, что возможное внедрение различных механизмов стимулирования перехода объектов электроэнергетики на более энергоэффективные и экологически чистые способы генерации энергии должно обязательно сопровождаться глубоким анализом возможных экологических, экономических и социальных последствий в долгосрочном периоде. Решение подобного рода практических задач сопряжено с моделированием оптимальной структуры региональной энергетической системы, что может быть выполнено с использованием методологии анализа среды функционирования – непараметрического метода оптимизации.

В статье выполнена постановка задачи анализа среды функционирования с использованием концепции слабой устранимости нежелательных выходов производственных единиц, в качестве которых рассматриваются выбросы парниковых газов и другие негативные экологические эффекты производственной деятельности энергетических компаний. Следует отметить, что использование данного непараметрического метода многокритериальной оптимизации для решения подобного рода задач представляется новым и перспективным направлением исследований.

Проблема поиска наилучших с точки зрения экологии и экономики путей развития энергетических систем является сложной в методологическом плане, а ее решение предполагает разработку нетривиальных математических моделей, учитывающих комплекс прямых и обратных связей между социальными, экологическими, экономическими и институциональными компонентами. Поэтому использование методологии анализа среды функционирования является оправданным и интересным подходом, редко применяемым к решению подобного рода проблем в отечественной научной литературе.

Результаты проведенного исследования изложены логично и в соответствии с общепринятой структурой: введение – постановка задачи – описание метода решения задачи – результаты – обсуждение полученных результатов. Проведенный литературный обзор работ по теме представляется полным. Для проведения расчетов собран обширный эмпирический материал. Результаты моделирования и расчетов имеют хорошую и понятную экономическую интерпретацию, а потому, могут быть использованы непосредственно в практике регионального и корпоративного управления.

Статья представляет интерес для широкого круга читателей, в том числе, специалистов в области инвестиционной деятельности, региональной экономики и управления, экологии и экономики природопользования. Работа может быть рекомендована к публикации.

*Ерзнкян Б.А., д.э.н., профессор, заведующий лабораторией Центрального экономико-математического института Российской Академии наук.*

## 8.9. SELECTING AN OPTIMAL STRATEGY FOR CONVERSION OF THE REGIONAL ENERGY SYSTEM TO LOW-CARBON TECHNOLOGIES

E.Iu. Khrustalev, D.Sc. in Economics, professor, Leading Scientific Worker CEMI RAS;  
P.D. Ratner, student of the Finance accounting faculty Russian Economical University of G.V. Plekhanov,  
Krasnodar branch, Krasnodar

This paper researches the possibility of use of the data envelopment analysis methodology to solve the problem of selection of an optimal strategy to convert the regional energy system to more environmentally friendly energy generation technologies. A two-stage approach is suggested, with which each stage consists of applying a base data envelopment analysis model in coefficient, input-oriented form and a radial efficiency measure. The approach is tested by calculating the relative efficiencies of the production activity of energy systems of federal districts. The results obtained are compared with statistical data. The suggested approach is deemed highly informative.

**Literature**

1. Anisimova T.Y. The methodology of the energy-economic analysis of enterprise energy management system [Text] / T.Y. Anisimova // Economic analysis: theory and practice. – 2014. – No. 2. – Pp. 37-44.
2. Bian Y. Resource and environment efficiency analysis of provinces in China: a DEA approach based on Shannon's entropy [Text] / Y. Bian, F. Yang // Energy policy. – 2010. – No. 38. – Pp. 1909-1917.
3. Charnes A. et al. Measuring the efficiency of decision making units [Text] / A. Charnes, W. Coope, E. Rhodes // European journal of operational research. – 1978. – No. 2. – Pp. 429-444.
4. Iosifov V.V. Problems and prospects of development of Russian machine-building in the post-crisis period [Text] / V.V. Iosifov, S.V. Ratner. – Krasnodar : South, 2011. – 150 p.
5. Fare R. et al. Accounting for air pollution emissions in measures of state manufacturing productivity growth [Text] / R. Fare, S. Grosskopf, Jr. Pasurka // Journal of regional science. – 2001. – No. 41. – Pp. 381-409.
6. Khrustalev E.Y. Technological progress and energy efficiency in industry and transport [Text] / E.Y. Khrustalev, S.V. Ratner // Economic analysis: theory and practice. – 2015. – No. 2. – Pp. 36-44.
7. Khrustalev E.Y. Financial methods to reduce the risk to create a knowledge-based and high-tech products [Text] / E.Y. Khrustalev, I.A. Strelnikova // Finance and credit. – 2011. – No. 7. – Pp. 13-21.

8. Khrustalev O.E. The formation of the integrated structures in the high technology industrial complex [Text] / O.E. Khrustalev // Audit and financial analysis. – 2012. – No. 1. – Pp. 160-165.
9. On the state of natural resources and environmental protection of the Krasnodar Territory in 2013 [Electronic resource] : report / Ministry of natural resources of Krasnodar Krai. Available at: <http://www.dprgek.ru/content/section/470/>
10. Operation and development of the electricity industry in 2011 [Text] : Inf.-analyt. report / Ministry of energy of the Russian Federation. – M., 2012.
11. Piskunov A.A. et al. The system of rating of regions using the methodology ASF [Text] / A.A. Piskunov, I.I. Ivanyuk, E.P. Danilina, A.V. Lychev, V.E. Krivonozhko // Bulletin of the AXOR. – 2008. – No. 4. – Pp. 24-30.
12. Piskunov A.A. et al. Using a methodology to assess the effectiveness of AWF budget spending on state administration in the Russian Federation [Text] / A.A. Piskunov, I.I. Ivanyuk, V.A. Lychev, V.E. Krivonozhko // Bulletin of the AXOR. – 2009. – No. 2. – Pp. 28-36.
13. Ratner S.V. "Green" projects of energy companies: economic aspects [Text] / S.V. Ratner // Economic analysis: theory and practice. – 2014. – No. 8. – Pp. 27-34.
14. Ratner S.V. Methods of assessing the innovative potential of the regional oil and gas companies of the cluster (for example, the Krasnodar territory) [Text] / S.V. Ratner, M.M. Akinina // Economic analysis: theory and practice. – 2011. – No. 4. – Pp. 2-10.
15. Ratner S.V. Market and administrative methods of regulating the negative impact of power facilities on the environment [Text] / S.V. Ratner, N.A. Elasthan // Economic analysis: theory and practice. – 2015. – No. 16. – Pp. 2-15.
16. Ratner S.V. Strategic competitiveness clusters in the oil and gas situation technological gap [Text] / S.V. Ratner, V.O. Mikhailov // Economic analysis: theory and practice. – 2011. – No. 34. – Pp. 2-10.
17. Ratner S.V. Managing the development of energy companies in a situation of technological gap [Text] / S.V. Ratner, V.O. Mikhailov // Managing large systems. – 2012. – Vol. 37. – Pp. 180-207.
18. Ratner S.V. Environmental management in the Russian Federation: problems and prospects [Text] / S.V. Ratner, N.A. Elasthan // National interests: priorities and safety. – 2014. – No. 17. – Pp. 37-45.
19. Seiford L.M. Modeling undesirable factors in efficiency evaluation [Text] / L.M. Seiford, J. Zhu // European journal of operational research. – 2002. – No. 142. – Pp. 16-20.
20. Shi G. et al. Chinese regional industrial energy efficiency evaluation based on a DEA model of fixing non-energy inputs [Text] / G. Shi, J. Bi, J. Wang // Energy policy. – 2010. – No. 38. – Pp. 6172-6179.
21. Yiwen B. Estimation of potential energy saving and carbon dioxide emission reduction in China based on an extended non-radial DEA approach [Text] / B. Yiwen, H. Ping // Energy policy. – 2013. – No. 63. – Pp. 962-971.

### Keywords

Energy efficiency; transport; industry; technology; innovation; ecology; operating environment; risk; finance; regional economics.