

УДК 339.9

## ПРОБЛЕМА ИНТЕГРАЛЬНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Шамаева Екатерина Федоровна, кандидат технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института социально-экономических проблем народонаселения ФНИСЦ РАН, доцент государственного университета «Дубна», член Научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова

Шадров Константин Николаевич, соискатель кафедры геоинформационных систем и технологий Института системного анализа и управления Государственного университета «Дубна», член Научной школы устойчивого развития им. П.Г. Кузнецова, федеральный эксперт Федерального агентства по делам молодежи РФ

### Аннотация

*В действующих нормативных правовых актах РФ понятие энергетической эффективности недостаточно четко дифференцируется, часто смешивается и даже отождествляется с понятием энергоёмкости ВВП. По этой причине государственная политика обречена сталкиваться с рядом существенных трудностей из-за нечётких представлений о цели, объекте управления и контрольных параметрах. Для повышения качества управления желательна единая мера, которая точно характеризует цель и состояние объекта управления, и тем самым радикально упрощает задачу управления. Такой мерой могут выступать единицы энергии и мощности.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** энергетическая эффективность, потоки энергии, социально-экономические системы, законодательство РФ, энергетические меры.

## THE PROBLEM OF INTEGRATED MEASUREMENT OF ECOLOGICAL AND ENERGY EFFICIENCY OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

Shamaeva Ekaterina Fiodorovna, Candidate of Technical Sciences, docent, leading researcher of ISESP, FCTAS RAS, docent of the GIS Department, Institute of Systems Analysis and Management of State University "Dubna", member of the International Scientific School of Sustainable Development n.a. P.G. Kuznetsov

Shadrov Konstantin Nikolaevich, applicant of the GIS Department, Institute for Systems Analysis and Management of the State University "Dubna", member of the International Scientific School of Sustainable Development n.a. P.G. Kuznetsov, federal expert of the Federal Agency for Youth Affairs of the Russian Federation

### Abstract

*In the current regulatory legal acts of the Russian Federation, the concept of energy efficiency is not clearly differentiated, is often confused and even identified with the concept of energy intensity of GDP. For this reason, public policy is doomed to face a number of significant difficulties due to unclear ideas about the goal, object of management and control parameters. To improve the quality of control, it is desirable to use a single measure that accurately characterizes the purpose and state of the control object, and thereby radically simplifies the control task. This measure can be units of energy and power.*

**KEYWORDS:** energy efficiency, energy flows, socio-economic systems, legislation of Russian Federation, energy measures.

### Задача мониторинга энергетической и экологической эффективности социально-экономических систем в российской и международной практике

В задачах управления социально-экономическими системами особое место занимает мониторинг энергетической и экологической эффективности стран и регионов. На самом высоком уровне — стран и мира в целом — принимаются решения по улучшению этих

показателей. В частности, в России был принят ряд основополагающих нормативных актов, определяющих ориентиры государственной политики в области энергетической и экологической эффективности. Выделим некоторые из них:

- 1) Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» [1].

Указ определил, что к 2020 г. энергоёмкость ВВП должна снизиться не менее чем на 40% по отношению к уровню 2007 г.

- 2) Федеральный закон Российской Федерации № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [2].

В законе были описаны общие рамки и некоторые конкретные меры по повышению энергоэффективности.

- 3) Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» [3]

*Программа была «...направлена на обеспечение повышения конкурентоспособности, финансовой устойчивости, энергетической и экологической безопасности российской экономики, а также роста уровня и качества жизни населения за счет реализации потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности на основе модернизации, технологического развития и перехода к рациональному и экологически ответственному использованию энергетических ресурсов».*

Во всех перечисленных документах, как и во множестве других [4, 5, 6, 7 и др.], понятие энергетической эффективности недостаточно чётко дифференцируется, часто смешивается и даже отождествляется с понятием энергоёмкости ВВП. То есть имеет место неразличение технических и финансовых параметров. Очевидно, что государственная политика обречена сталкиваться с рядом существенных трудностей только из-за нечётких представлений о цели, объекте управления и контрольных параметрах. Как закономерный результат, что отмечается и в ряде научных и экспертно-аналитических материалах, имеет место существенное отставание от целевых показателей [8, 9, 10 и др.]<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Интересно было бы, хотя это и выходит за рамки данной статьи, оценить адекватность описания в этих документах состояния управляемого объекта, поставленные цели и предложенные мероприятия по их достижению.

Похожие проблемы имеются и в понимании экологической эффективности. Она уже упоминается в некоторых текстах из приведённого выше перечня; добавим к нему ещё несколько важных документов:

- 1) «Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года» Утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года [11].
- 2) «О плане действий по реализации «Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утв. Распоряжением Правительства РФ от 18 декабря 2012 г. № 2423-р [12].
- 3) Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14031-2016 «Оценка экологической эффективности» [13], применяемый при оценке экологической эффективности предприятий.

Кроме того, энергетическую и экологическую эффективность оценивают на международном уровне:

- 4) Индекс экологической эффективности (EPI от англ. Environmental Performance Index) [14].

EPI формируется Йельским университетом совместно на основе 32 показателей, объединённых в 11 групп [15, стр. 172]. Каждый из показателей имеет свою меру, а экспертным путём им присвоен вес в итоговом индексе.

- 5) Международная система показателей эффективности (International Energy Efficiency Scorecard) [16].

Для расчёта этого индекса используется 36 показателей, объединённых в 4 группы (национальная политика, здания, промышленность и транспорт). Показателям присвоены очки так, чтобы каждая группа давала максимально 25, а все показатели в сумме максимум 100 баллов. При этом высший балл по каждому показателю должен быть присвоен как минимум одной стране, однако ни одна страна, по итогам расчётов, не получает 100 баллов, т.к. не является лучшей во всех 36 метриках.

- 6) Нормативные показатели для устойчивой энергетики (Regulatory Indicators for Sustainable Energy, RISE) [17, стр. 4-5].

Разработчиком RISE является Всемирный банк. Индекс и входящие в него показатели используются для сравнения стратегий и мер, осуществляемых странами мира при реализации 7-й цели «Доступная и чистая энергия» из «Целей устойчивого развития ООН». Индекс строится на основе 31 индикатора, объединённых в 4 группы (доступность электричества, чистое производство, возобновляемая энергия и энергетическая

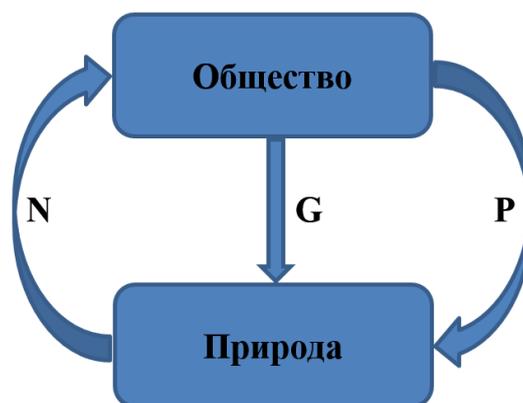
эффективность). Каждый индикатор оценивается по шкале от 0 до 100. Итоговый индекс формируется как среднее всех групп индикаторов.

### **Проблема интегрального измерения экологической и энергетической эффективности**

Подходы, заложенные в упомянутых выше документах и решениях, отличаются значительной степенью субъективизма при определении тех или иных параметров или их весов, а также разнообразием величин, в которых выражаются исходные данные (единицы массы, объёма, штуки, безразмерные величины и т.д.). Разнообразием используемых величин, субъективизм экспертов, нечёткое разграничение технических и финансовых показателей в существенной степени ограничивают эффективность усилий обществ и государств.

Необходимо признать, что для повышения качества управления крайне желательно использование единой меры, которая достаточно точно характеризует цель и состояние объекта управления, и тем самым радикально упрощает задачу управления. Как показано в ряде работ, такой мерой могут выступать единицы энергии и мощности [18, 19, 20, 21, 22, 23, 24].

В основе использования энергии или мощности в качестве интегральной меры лежит модель обмена социально-экономической системы потоками энергии с внешней средой — схема такого обмена приведена на рис. 1.



**Рис. 1.** Схематическое изображение энергооборота в процессе труда в социально-экономической системе, где N – поток полной энергии, G – потери, P – поток полезной энергии

Обращение к схеме на рис. 1 позволяет дать численно выражаемые определения энергетической эффективности и экологической эффективности социально-экономической системы. **Энергетическая эффективность** понимается социально-экономической системы выступает как отношение полезного продукта (P) к общему потреблению (N). Энергетическую эффективность также называют КПД социально-экономической системы как обобщённой машины или, если короче, обобщённым КПД [25]. **Экологическая**

**эффективность** выступает как отношение энергии, воплощённой в полезный продукт (P), к потерям (G).

Преимуществом предлагаемых определений является не только их качественно-количественная определённость, но и тот факт, что оба показателя опираются на единую теоретическую и методологическую базу. Это позволяет проводить согласованную и непротиворечивую политику одновременно как в отношении экономического развития региона, страны или мира, так и в отношении окружающей среды.

Отдельно сделаем примечание, что в интерпретации экономики как обобщённой машины экономика в целом предстаёт как физический процесс. Однако её внутреннее устройство, интересы различных групп и отдельных лиц, закономерности их поведения не могут быть сведены к чисто физическим явлениям, т.к. внутри «общего пирога» вступают в силу социально-гуманитарные законы и деятельность на их основе (маркетинг, мода, политические стратегии и т.д.).

Разумеется, невозможно всё богатство экономической и экологической наук свести ко всего двум показателям. Однако их применение в существенной степени снимает огромные противоречия между экологическими и экономическими целями.

### Литература

1. Указ Президента РФ от 04.06.2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» <http://www.kremlin.ru/acts/bank/27565>
2. Федеральный закон Российской Федерации № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» <http://old.economy.gov.ru/minec/documents/doc1259754338763>
3. Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года». Утв. распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. № 2446-р <https://minenergo.gov.ru/system/download/444/513>
4. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. № 1715-р. <https://minenergo.gov.ru/node/15357>
5. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-р <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf>

6. Государственная программа РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2013-2020гг. Утв. распоряжением Правительства РФ от 3 апреля 2013 г. № 512-р <http://government.ru/docs/1171/>
7. Государственная программа РФ «Развитие энергетики». Утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 321-р <https://minenergo.gov.ru/node/323>
8. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2016 г. Минэнерго России. М. 2017.
9. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в РФ. Министерство экономического развития Российской Федерации, Москва, 26 декабря 2019г.
10. [https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/gosudarstvennyu\\_doklad\\_po\\_energoeffektivnosti\\_.html](https://www.economy.gov.ru/material/dokumenty/gosudarstvennyu_doklad_po_energoeffektivnosti_.html)
11. Башмаков И.А. Что происходит с энергоёмкостью ВВП России? // Экологический вестник России, №7. М: 2018. с.18-29.
12. «Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года» Утверждены Президентом Российской Федерации 30 апреля 2012 года <http://www.kremlin.ru/events/president/news/15177>
13. «О плане действий по реализации «Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утв. Распоряжением Правительства РФ от 18 декабря 2012 г. № 2423-р <http://government.ru/docs/7280/>
14. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р ИСО 14031-2016 «Оценка экологической эффективности» <http://docs2.cntd.ru/document/1200142908>
15. Wendling, Z. A., Emerson, J. W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., et al. (2020). 2020 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. <https://epi.yale.edu/downloads>
16. Fernando Castro-Alvarez, Shruti Vaidyanathan, Hannah Bastian, and Jen King. The 2018 International Energy Efficiency Scorecard. American Council for an Energy-Efficient Economy, 2018. <https://www.aceee.org/portal/national-policy/international-scorecard>
17. Regulatory Indicators for Sustainable Energy 2020: Sustaining the Momentum. World Bank, Washington, DC. 2020. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34937>

18. Кузнецов П.Г. Мировая экономика как большая система, поддающаяся управлению. // В сб: Инженеры истории. Часть II. – М.: Всемирный фонд планеты Земля, 2002. – с.24-37.
19. Капица П.Л. Энергия и физика. Доклад на научной сессии, посвященной 250летию Академии наук СССР, Москва, 8 октября 1975 г. // В сб-ке: Вестник АН СССР. 1976. № 1. с. 34-43.
20. Odum, H.T. and Odum, E.C. Energy Basis for Man and Nature, McGraw-Hill, New York etc., 1976. – p. 297.
21. Costanza, R. Embodied Energy and Economic Valuation. Science, 1980, 210(4475), p.1219-1224.
22. Большаков Б.Е. Основы теории развития системы общественное производство - природная среда с использованием измеримых величин: дис. ... д-ра техн. наук. – Дубна, 2000. – 364 с.
23. Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф. Устойчивое развитие: вчера – сегодня – завтра. Проблема измерения // Интернет-журнал Науковедение: Т. 9. № 4, 2017. – с. 1-23.
24. Большаков Б.Е., Шадров К.Н. Концептуальная модель устойчивого развития Российской Федерации. URL: <http://xn--80adbkckdfac8cd1ahpld0f.xn--p1ai/files/articles/Bolshakov-Shadrov.pdf> (дата обращения: 25.05.2020г.) (Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта РГНФ №07-03-90306а/Б)
25. Кузнецов П.Г. Возможности энергетического анализа основ организации общественного производства. // В сб.: Эффективность научно-технического творчества. – М.: Наука, 1968, с. 133-162.