

08.00.00 Economic sciences

08.00.00 Экономические науки

UDC 338.24.01

**System of Indicators in Social and Economic Estimation
of the Regional Energy Efficiency ***¹ Ivan P. Danilov² Victor V. Nikitin³ Dmitriy V. Bobin¹⁻³ Chuvash State University, Russia¹ Dr. (Economics), professor

E-mail: dip41@yandex.ru

² PhD (Physical and Mathematical), professor

E-mail: vvn22@yandex.ru

³ Teacher

E-mail: dimbobin@mail.ru

Abstract. The article offers social and economic interpretation of the energy efficiency, modeling of the system of indicators in estimation of the regional social and economic efficiency of the energy resources use.

Keywords: power efficiency; regional social and economic system; modeling.

Введение. В настоящее время существует несколько подходов к оценке энергоэффективности. Ряд специалистов ограничивается показателем энергоемкости ВВП. Однако подмена понятий «повышение энергоэффективности» и «снижение энергоемкости ВВП» может привести к ошибкам при постановке целей, выборе механизмов инструментов их достижения. Так, мероприятия по снижению энергоемкости могут свестись лишь к росту внутренних цен на ТЭР и установлению низких норм энергопотребления с жесткими санкциями за их несоблюдение. Между тем, низкий уровень энергопотребления сам по себе не является показателем эффективного развития экономики. В России, где уровень энергопотребления на душу населения и так весьма низок (при том, что в производственной структуре преобладают высокоэнергоемкие отрасли) это решением проблемы не является. Другой подход – использование показателей энергопотребления: абсолютного, удельного, относительного. Это связано с тем, что сторонники такого подхода отождествляют энергоэффективность с энергосбережением. Наиболее часто встречается смешанный подход, при котором в перечень показателей включаются все вышеперечисленные, а также энергоемкость и электроемкость отраслей, отдельных групп и видов продукции, а также топливно-энергетический баланс [1]. В данном направлении исследования отечественными учеными ведутся в рамках НИОКР. Однако, проведенный анализ показывает, что пока на недостаточном уровне исследуются социально-экономические проблемы повышения энергоэффективности взаимодействия элементов в системе «производитель-потребитель»

Материалы и методы. Если отталкиваться от определения, приводимого в федеральном законе, то энергетическую эффективность (а не энергоэффективность авт.) можно понимать как характеристику, отражающую отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к их затратам. Такого рода трактовка предмета исследования связана с традиционным пониманием *эффективности*, предполагающему сведения ее к какому-то одному показателю и его измерению. Таким основным измерителем, используемым в настоящее время для оценки энергоэффективности, является

* Research is executed under financial support of the Russian humanitarian scientific fund (project №12-02-00023a)

удельная энергоёмкость, хотя она далеко не полностью отражает содержание этого понятия [2, 3]. Очевидным достоинством предложенной модели является простота в понимании и оценке энергоэффективности. Однако, чем проще модель, тем она менее адекватна. Кроме того, попытки дать определение энергоэффективности путем разбиения слова на составные части (энергоэффективность = энергетическая эффективность), изучения каждого из них отдельно, а затем – объединения (анализ и синтез) отражают механистический подход к изучению систем, вследствие чего синергетические связи внутри системы могут оставаться зашоренными, а фокус исследования при этом неизбежно сужается. Можно избежать этой ловушки, если придерживаться принципов системного подхода к изучению систем.

Обсуждение. Для лучшего понимания смыслового содержания энергоэффективности рассмотрим общую картину ее формирования в блочном виде (рис. 1) [4]:

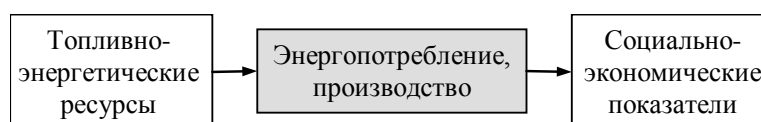


Рис. 1. Схема формирования энергоэффективности

Первый блок содержит характеристику топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) регионов, информацию об объемах их потребления. Второй блок представляет собой управляемую систему – энергопотребление в ходе производства различных видов благ. В третьем блоке – результаты деятельности в виде социально-экономических показателей (ВВП, зарплата, доходы и т.д.).

Для мониторинга и осуществления управляющих воздействий на процедуру использования ТЭР необходимо выработать адекватную систему показателей. Сравнение различных подходов по формированию данной системы на уровне региона показало, что наиболее приемлемой структурой является структура древовидного типа из трёх уровней (рис. 2).

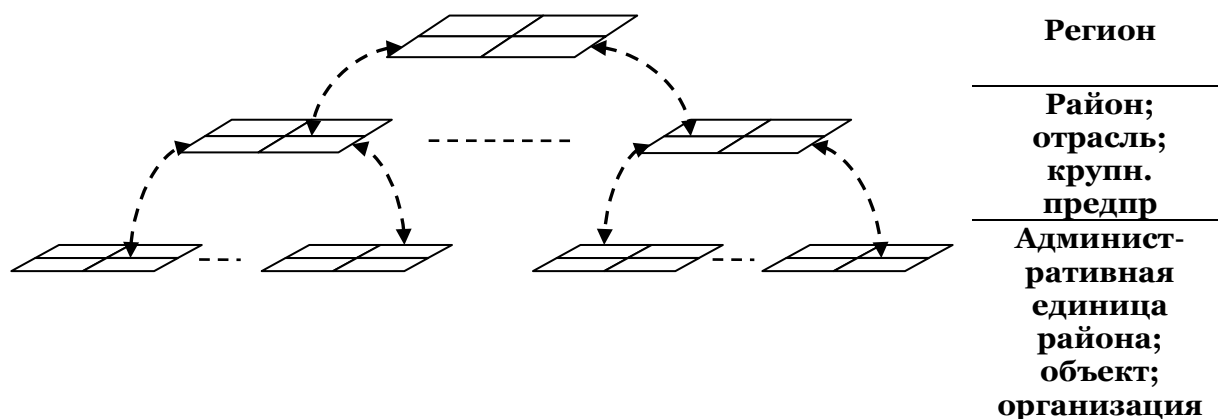


Рис. 2. Функциональная структура системы энергомониторинга

Первый верхний уровень соответствует региону; второй – районам и третий – предприятиям и организациям районов (объектам – потребителям топливно-энергетических ресурсов (ТЭР)). Система показателей должна быть динамической представлять из себя процедуру из пяти этапов [5]. На каждом этапе производится декомпозиция системы потребления энергоресурсов в разрезе сфер потребления.

Этап 1. Определение перспективного уровня потребления энергоресурсов.

Как правило, развивающийся регион увеличивает потребление энергоресурсов, хотя в частном случае потребление может и уменьшиться. Исходными данными для исследований являются значения фактического потребления энергоресурсов в целом и значения

потребления энергоресурсов в производственной и непроизводственной сферах с учетом особенностей региона.

На рис. 3. а) представлен график роста потребления энергоресурсов региона с учетом динамики по стране, где значения:

H_0H_1 – фактическое потребление энергоресурсов регионом на начало периода;

H_0H_2 – фактическое потребление энергоресурсов регионом в непроизводственной сфере на начало периода;

H_2H_1 – фактическое потребление энергоресурсов регионом в производственной сфере на начало периода;

K_0K_1 – прогноз потребления энергоресурсов регионом на конец периода;

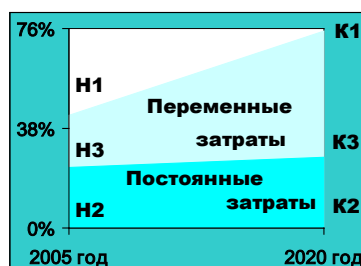
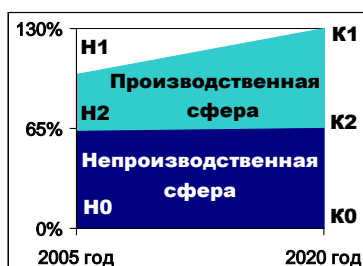
K_0K_2 – прогноз потребления энергоресурсов регионом в непроизводственной сфере на конец периода;

K_2K_1 – прогноз потребления энергоресурсов регионом в производственной сфере на конец периода.

Соотношения $\frac{H_0H_2}{H_0H_1}$ и $\frac{K_0K_2}{K_0K_1}$ принимаются на основании фактических и прогнозных данных по региону.

Далее на следующих этапах, рассматриваемые соотношения значений потребления энергоресурсов в разрезе сфер потребления также принимаются на основании данных по региону.

Прогноз потребления на конец рассматриваемого периода K_0K_1 выбирается таким, чтобы значение соотношения $\frac{K_0K_1}{H_0H_1}$ соответствовало среднероссийскому прогнозу. Превышение значения данного соотношения по региону недопустимо, так как это может замедлить развитие других регионов и способствовать росту цен на энергоресурсы. Таким образом, в результате выполнения первого этапа известны значения H_0H_1 , H_0H_2 , H_2H_1 и будет определено значение K_0K_1 .



а) по сферам использования б) производственная сфера в) непроизводственная сфера

Рис. 3. Потребление энергоресурсов в регионе

Этап 2. Прогнозирование потребления энергоресурсов в производственной сфере.

Исходными данными для расчетов на этом этапе являются значения фактического потребления энергоресурсов на начало периода H_2H_1 (рис. 3.а)), а также планируемый рост валового продукта региона – P .

Структура потребления энергоресурсов в производственной сфере (рис. 3.б)) подразумевает практически неизменяемую в течение периода составляющую H_2H_3 (затраты на отопление, освещение и т.п.), независимую от количества выпускаемой продукции – постоянные затраты энергоресурсов, а также переменную составляющую H_3H_1 , которая пропорционально возрастает в связи с ростом валового продукта.

Тогда значение переменной составляющей потребления энергоресурсов в производственной сфере на конец периода составит

$$K_3K_1 \approx H_3H_1 \cdot P,$$

а общее потребление энергоресурсов в производственной сфере –

$$K_2K_1 \approx H_2H_3 + K_3K_1.$$

Прогнозное значение потребления энергоресурсов в непроизводственной сфере соответственно составит

$$K_0K_2 \approx K_0K_1 - K_2K_1.$$

Таким образом, в результате выполнения второго этапа будут определены прогнозные значения K_0K_2 , K_2K_3 , K_2K_1 , K_3K_1 .

Этап 3. Прогнозирование потребления энергоресурсов в непроизводственной сфере.

Поскольку на предыдущих этапах все ключевые значения определены, то из регионального объема потребления энергоресурсов можно выделить блок непроизводственной сферы (рис. 3.в)). Непроизводственная сфера потребления энергоресурсов исследуется в бюджетной и жилой сферах. Увеличение (уменьшение) энергопотребления в них пропорционально отношению $\frac{K_0K_2}{H_0H_2}$ (рис. 3.а)).

В результате выполнения второго этапа будут известны фактические значения потребления энергоресурсов в жилой и бюджетной сферах в начале периода H_0H_4 и H_4H_2 , и будут определены прогнозные значения потребления энергоресурсов в этих сферах K_0K_4 и K_4K_2 соответственно.

Этап 4. Прогнозирование потребления энергоресурсов в жилой сфере.

На основании данных предыдущего этапа начальное и конечное значения потребления энергоресурсов были определены. Но чтобы определить показатели энергоэффективности необходимо рассмотреть динамику потребления электрической и тепловой энергии (рис. 4.а)).

Анализ потребления электроэнергии в регионе в жилом секторе показал, что потребление электроэнергии H_5H_4 занимает от общего потребления H_0H_4 значительно меньшую долю, чем потребление тепловой энергии. Однако предполагается существенный рост потребления электроэнергии, связанный с прогнозируемым повышением уровня жизни населения. Резервом для этого роста является снижение тепловых потерь. Экономия тепловой энергии позволит практически увеличить значение потребления электроэнергии со значения H_5H_4 до значения K_5K_4 при заданном для региона перспективном потреблении энергоресурсов K_0K_1 .



а) жилая сфера

б) бюджетная сфера

Рис. 4. Потребление энергоресурсов в непроизводственной сфере региона

В результате выполнения четвертого этапа были определены H_0H_5 и H_5H_4 – соответственно потребление тепловой и электрической энергии в жилой сфере на начало периода, и будут определены также K_0K_5 и K_5K_4 – соответственно потребление тепловой и электрической энергии в жилой сфере в конце периода.

Этап 5. Прогнозирование потребления энергоресурсов в бюджетной сфере.

В результате выполнения третьего этапа определено общее потребление энергоресурсов. Как и в случае потребления энергоресурсов в жилой сфере потребление электрической энергии в бюджетной сфере занимает меньшую часть от общего потребления энергоресурсов. Поэтому значительный рост потребления электрической энергии до значения K_6K_2 , компенсируется за счет снижения потребления тепловой энергии от значения H_4H_6 до значения K_4K_6 (рис. 4.б)). Это, как и в жилой сфере, может быть достигнуто за счет внедрения энергосберегающих мероприятий и строительства новых энергоэффективных зданий. В результате выполнения пятого этапа определены H_4H_6 и H_6H_2 – значения потребления тепловой и электрической

энергии в бюджетной сфере региона на начало периода, а также определены соответствующие прогнозные значения на конец периода – K_4K_6 и K_6K_2 .

Результаты и заключение. Представленный выше подход позволяет определить динамическую систему показателей, позволяющую для любого периода времени получить на уровне региона показатели энергоэффективности как фактические, так и прогнозируемые, что способствует достижению целей энергетической стратегии России [6]. Если фактические показатели лучше прогнозируемых, то энергетическая безопасность региона сохраняется. Если же показатели будут хуже, то необходимы срочные меры по коррекции динамики показателей.

Данный подход может быть положен в основу создания многофункциональной информационно-аналитической системы позволяющей руководителям администраций решать следующие задачи:

- определять фактические показатели энергоэффективности потребления ТЭР;
- определять необходимые для нормального функционирования региона, района, объекта показатели энергоэффективности потребления ТЭР;
- выявлять объекты, требующих принятия первоочередных мер по повышению энергоэффективности потребления ТЭР;
- управлять энергоэффективностью каждого объекта.

Примечания:

1. Мастепанов А.М. Топливо и энергетика России: Справочник специалиста топливно-энергетического комплекса. М.: Минэнерго России, 2002.
2. Беломестнов В.Г. Энергоэффективность социально-экономических систем регионов: Монография. и др. Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2010. 168 с.
3. Никитин В.В. Энергоэффективность: анализ и оценка составляющей конкурентоспособности региона. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009. 104 с.
4. Бобин Д.В., Никитин В.В. Энергоэффективность региональных социально-экономических систем // Вестник Чувашского университета: Гуманитарные науки. 2011. №4. С. 349–355.
5. Данилов И.П., Кузьмичёв А.И., Никитин В.В. Энергомониторинг стратегических ориентиров роста энергоэффективности региона // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции «Качество и конкурентоспособность в XXI веке». Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та. 2007. С. 68–77.
6. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р). – URL: <http://www.energystrategy.ru/projects/es-2030.htm>. Дата обращения: 01.09.2011.

УДК 338.24.01

Система показателей в социально-экономической оценке энергоэффективности региона

¹ Иван Петрович Данилов

² Виктор Васильевич Никитин

³ Дмитрий Витальевич Бобин

¹⁻³ Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, Россия

¹ Доктор экономических наук, профессор

E-mail: dip41@yandex.ru

² Кандидат физико-математических наук, профессор

E-mail: vvn22@yandex.ru

³ Преподаватель

E-mail: dimbobin@mail.ru

Аннотация. Предложена социально-экономическая трактовка понятия энергоэффективности. Моделирование системы показателей в оценке региональной социально-экономической эффективности использования энергетических ресурсов.

Ключевые слова: энергоэффективность; социально-экономическая система; моделирование.