

УДК 338.1:620.9

ББК 65.305.142

**Fakhrislamova Elena Ivanovna,**

post-graduate student of the department of industrial management and economics of power engineering of Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk;  
senior lecturer of the department of accounting, analysis and audit of Kemerovo institute (branch) of the REU named after G. V. Plekhanov, Kemerovo,

e-mail: elena.fah@yandex.ru

**Chernov Sergey Sergeevich,**

candidate of economics, associate professor, head of the department of industrial management and economics of power engineering of Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk,

e-mail: chernov@corp.nstu.ru

**Фахрисламова Елена Ивановна,**

аспирант кафедры производственного менеджмента и экономики энергетики Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск;

ст. преподаватель кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита Кемеровского института (филиала)

РЭУ им. Г. В. Плеханова,

г. Кемерово,

e-mail: elena.fah@yandex.ru

**Чернов Сергей Сергеевич,**

канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой производственного менеджмента и экономики энергетики

Новосибирского государственного

технического университета,

г. Новосибирск,

e-mail: chernov@corp.nstu.ru

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ: ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

### ENERGY EFFICIENCY: GENERAL-THEORETICAL ASPECTS

*В статье рассматриваются общетеоретические аспекты, дающие характеристику понятия энергоэффективности с учетом анализа различных научных источников. Приводится анализ научной, учебной и методологической литературы, на основе которого формируется классификация показателей оценки энергоэффективности на разных уровнях развития экономической системы. В статье дается характеристика взаимосвязи энергосбережения с охраной окружающей среды, экологическими факторами, которые влияют на энергоемкость производства продукции и ее виды, определяется важность и значимость экологического фактора в системе энергосбережения и энергоэффективности. Приведен теоретический анализ показателей энергоэффективности на макроуровне (государства) и оценка энергоэффективности в регионе и отрасли.*

*This article discusses the general theoretical aspects that give characteristic of the concept of energy efficiency taking into account analysis of various scientific sources. The analysis of scientific, educational and methodological literature is done, on which basis the classification of indicators of energy efficiency assessment at all levels of the economic system is fulfilled. The article provides characteristic of interaction of energy-saving with environment protection, environmental factors that affect the energy intensity of production and its types; importance and significance of environmental factor in the system of energy conservation and efficiency is determined. Theoretical analysis of the energy efficiency indicators at macro-level (the state) is conducted, as well as evaluation of energy efficiency in the region and industry.*

*Ключевые слова: энергоэффективность, ресурсосбережение, энергодоступность, энергообеспечение, энергоприемлемость, энергоемкость ВВП, энергопотребление на душу населения, индекс энергоэффективности, удельная энергоемкость продукции, энергоинфраструктура.*

*Keywords: energy efficiency, resource conservation, energy*

*availability, power supply, power acceptance, energy intensity of GDP, energy consumption per capita, energy efficiency index, specific energy capacity of production, energy infrastructure.*

Актуальность исследования связана с тем фактом, что в настоящее время, при переходе от сырьевой к инновационной модели экономического роста, одним из основных направлений модернизации экономики России является энергоэффективность и ресурсосбережение [1, с. 77].

При этом стоит отметить, что во многих странах повышение энергоэффективности экономики несколько лет назад было объявлено одной из приоритетных государственных задач развития экономики, решение которой будет способствовать выходу из мирового финансового кризиса. В нашей стране последние несколько лет этим вопросам также уделяется значительное внимание. Правительством Российской Федерации в 2009 году была обозначена задача на ближайшие годы — повышение эффективности экономики на 40%, одним из основных путей в достижении этой цели является повышение энергоэффективности во всех сферах потребления и производства энергии [2, с. 92].

Целью исследования является формулирование основных общетеоретических аспектов изучения энергоэффективности в рамках понятийного и классификационного подхода.

Проблема энергосбережения и повышения энергетической эффективности начала подниматься научной общественностью, органами законодательной и исполнительной власти еще в XX веке. В веке XXI эта проблема была переосмыслена с учетом экономических реалий и зазвучала по-новому. Так, в Указе Президента РФ от 4 июня 2008 года № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» был поставлен вопрос о повышении энергоэффективности и сформулирована целевая задача снизить энергоемкость валового внутреннего продукта (ВВП) на 40% по сравнению с 2007 годом [3, с. 60].

Итак, переходя к основной исследовательской части, отметим следующие общетеоретические понятийные со-

ставляющие аспекты. Энергоэффективность — это область знаний, находящаяся на стыке инженерии, экономики, юриспруденции и социологии. Означает рациональное использование энергетических ресурсов, достижение экономически целесообразной эффективности использования существующих топливно-энергетических ресурсов при действительном уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к окружающей среде. Энергоэффективность иногда называют пятым видом топлива. Это в первую очередь бережное отношение к энергии в любой сфере и ее безвредное производство.

Понятие «энергоэффективность» означает достижение определенного результата, например, отопление дома с использованием меньшего количества энергии, чем требуется обычно. Кто эффективно использует энергию, тот предотвращает злоупотребления ресурсами и охраняет окружающую среду.

Термин «энергоэффективность» используется для описания как незначительных изменений, например, использования энергосберегающей техники, так и более эффективных электростанций и экономии энергии на уровне компаний и производств в целом.

Энергоэффективность, как правило, связана с целым рядом подходов, позволяющих жить и работать в более энергоэффективных помещениях. Этого можно достичь путем применения технологий, правил, инвестиций и просто изменения поведения людей.

Понятие «энергоэффективность» встречается в работах по изучению термодинамических циклов. Это определение эффективности термодинамических циклов в получении максимально полезной работы.

Исследованию вопроса энергоэффективности уделяется значительное внимание ученых, которые считают, что энергоэффективность является неотъемлемой составляющей улучшения развития экономических субъектов на различных уровнях хозяйственной системы страны. Также некоторые из них предполагают, что современные тенденции развития энергетики в мире направлены на решение трех задач [4]:

- энергообеспечение (бесперебойность энергоснабжения и оказания качественной услуги);
- энергодоступность (по цене и энергосбережению);
- энергоприемлемость (по минимальным воздействиям на окружающую среду).

Анализируя вопрос энергосбережения для всех субъектов хозяйствования, следует отметить, что функционирование каждого из них зависит от энергоэффективности. По мнению ученых, занимающихся вопросом энергосбережения, энергетический сектор обеспечивает жизнедеятельность всех отраслей национального хозяйства страны, без продукции которого невозможно устойчивое развитие государства. Они считают, что именно энергетика является основным индикатором социально-экономического состояния общества и определяет сдвиги к изменениям в развитии экономики [5].

Поэтому, опираясь на мнение исследователей, можно предположить, что проблемы повышения энергоэффективности, снижения энергоемкости, существующие в экономике, позволяют отнести энергоэффективность к факторам экономического роста, а именно:

- росту ВВП и национального дохода на душу населения;
- качественному улучшению отраслевой структуры национальной экономики;
- увеличению производства основных видов продукции на душу населения;
- повышению уровня и качества жизни населения.

Повышения энергоэффективности не произойдет без указанных выше факторов, но следует также сказать, что одним из критериев ее повышения является скоординированная политика государства в отношении энергосбережения и энергоэффективности. Реализация государственной политики в данном направлении предполагает постоянный контроль и разработку мероприятий по энергосбережению для каждого региона. Степень реализации этих мероприятий должна быть рассчитана с помощью показателей эффективности, а именно:

- 1) ежегодная экономия за счет внедрения энергосберегающих мероприятий (тыс.);
- 2) ежегодная экономия в сфере теплоснабжения (тыс. Гкал);
- 3) ежегодная экономия в сфере электроснабжения (млн кВт-ч);
- 4) энергоемкость ВРП с учетом планируемого снижения потребления энергоресурсов ежегодно на 3,5% (т. у. т./тыс.руб.).

Однако указанные показатели не являются точными для расчета энергоэффективности в стране, регионе, области и на предприятии, что потребует расширения (таб.).

Таблица

**Классификация показателей оценки энергоэффективности на разных уровнях развития экономической системы [4; 6; 7]**

Показатель	Экономическое содержание
<b>Энергоэффективность страны</b>	
1. Энергоемкость ВВП	Снижение ВВП свидетельствует об эффективности энергосберегающей политики государства
2. Энергопотребление на душу населения	Отражает благосостояние и уровень жизни людей. Очевидно, что для обеспечения необходимого показателя ВВП требуется соответствующий объем потребления топливно-энергетических ресурсов
3. Энергетическая эффективность на всех иерархических уровнях социально-экономических систем	Характеризует затраты ТЭР для достижения единицы результата экономической деятельности, характеризует конкурентоспособность продукции страны и выступает одновременно как ключевой фактор и индикатор инновационного развития страны

Продолжение табл.

4. Энергетическая эффективность с учетом альтернативных видов других ресурсов	Характеризует энергетическую эффективность, которая берет за основу стоимостный подход, но вместе с тем учитывает факторы наличия (отсутствия) ТЭР на территории данной страны, а также альтернативные виды других ресурсов
5. Стоимостный показатель энергоэффективности промышленности	Позволяет оценить конкурентоспособность национальной промышленности
6. Целевой показатель энергоэффективности продукции	Характеризует конкурентоспособность национальной продукции
7. Универсальный показатель энергоэффективности	Может быть определен для любого объекта, потребляющего энергоресурсы, позволяет сравнивать эти объекты, судить об эффективности программ энергосбережения и выстраивать сквозную систему оценки энергоэффективности предприятия, муниципального образования, города, области и страны в целом
8. Потенциал энергосбережения (энергосберегающий потенциал)	Показывает снижение энергопотребления при выпуске одного и того же объема продукции и при обеспечении неизменных условий жизни населения за счет массового использования технически уже освоенных образцов энергосберегающей техники и технологии
<b>Энергоэффективность региона</b>	
1. Энергоемкость ВРП	Отражает объем потребленных ресурсов, в динамике показывает сокращение потребления ресурсов природного топлива, в первую очередь за счет энергосберегающих технологий
2. Индекс энергоэффективности	Отражает роль технологического фактора, поскольку снижение энергоемкости ВРП может происходить не только по технологическим, но и по другим причинам: рост загрузки производственного оборудования; структурные сдвиги в экономике в целом и в отдельных ее секторах; рост удельного веса менее энергоемких видов экономической деятельности из-за быстрого их развития и др.
3. Энергоемкость муниципальных бюджетов	Показатель необходим для оценки комплексности выполнения бюджетными учреждениями муниципальных образований обязанности по ежегодному снижению расходов на коммунальные услуги на 3%
4. Коэффициент эффективности проводимых мероприятий по повышению энергоэффективности	Позволяет определить, насколько целесообразно проведение конкретных мероприятий по повышению энергоэффективности
5. Индекс снижения объемов загрязняющих веществ с учетом энергосберегающей составляющей в масштабах региона (экономической системы) или предприятия	Рассчитывается с учетом удельных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов в поверхностные водные объекты
6. Суммарный индекс экологической эффективности энергосберегающих мероприятий по сравнению с плановыми экологическими нагрузками на окружающую среду	Этот индекс можно использовать и при определении антропогенных выбросов парниковых газов из источников, которые используют первичное топливо или продукты его переработки
<b>Энергоэффективность области</b>	
1. Энергоемкость организации	В динамике отражает эффективность организаций, которые проводят энергосберегающие мероприятия, с одинаковыми темпами производства в сравниваемых периодах времени
2. Показатель удельного потребления горячего водоснабжения населением и удельной характеристики обустроенного жилого фонда	Показатель необходим для оценки энергоэффективности в жилом фонде, поскольку высокая энергоемкость экономики в значительной степени обусловлена уровнем фактических потерь в электрических и тепловых сетях и низкими характеристиками ограждающих конструкций зданий и сооружений
3. Коэффициент энергоэффективности жилищного фонда	На первом этапе реализации политики энергоэффективности о ее результативности говорит этот показатель, равный 1. Затем формулу этого коэффициента можно трансформировать, оставив в числителе только количество зданий с очень высоким и повышенным классом энергоэффективности (А, В++, В+). Таким образом, в результате устранения зданий с пониженным и низким классом энергоэффективности будет возможен переход на 2-й этап реализации политики энергоэффективности предприятия
<b>Энергоэффективность предприятия</b>	
1. Энергоэкономичный уровень производства	Позволяет оценить уровень реализации энергосберегающих технологий, экономических тепловых схем, энергосберегающего оборудования и т. д.

2. Удельная энергоемкость продукции	Показывает расход энергии (энергоресурсов и энергоносителей) на производство единицы продукции
3. Эффективность финансовой деятельности энергоинфраструктуры	Характеризует степень использования различных источников финансирования за условия выполнения норматива по ф
4. Потенциал энергосбережения для предприятия	Набор показателей, включаемых в систему оценки энергоэффективности, для каждого предприятия необходимо уточнять, учитывая энергоемкость продукции, масштабы производства, а также особенности энергоинфраструктуры и технологических процессов, допускающих или регламентирующих применение альтернативных энергоносителей
5. Экономия от осуществления мероприятий	Должна учитываться переходная экономия по тем мероприятиям, которые осуществлены в предыдущем году. Ее можно определить как разницу между годовой расчетной экономией и ее частью, учтенной в плановых расчетах предыдущего года. По мероприятиям, которые планируются в течение ряда лет, экономия исчисляется исходя из объема выполняемой работы с помощью новой техники
6. Показатель энергоэкономичного уровня производства	Позволяет оценить уровень реализации энергосберегающих технологий, экономических тепловых схем, энергосберегающего оборудования и т. д.

Проанализированные показатели энергоэффективности на макроуровне (государства) позволяют выявить условие наличия собственных ТЭР в государстве, а также оценить конкурентоспособность национальной промышленности, благосостояние и уровень жизни населения. Следует отметить, что приведенная оценка энергоэффективности является недостаточно полной и нуждается в дополнении.

Например, на макроэкономическом уровне оценки энергоэффективности должна быть рассмотрена оценка уровня энергетической безопасности страны.

Согласно показателям оценки энергоэффективности в регионе и отрасли можно оценить энергоемкость ВРП, отражающую объем потребления ресурсов и показывающую сокращение потребления ресурсов природного топлива за счет внедрения энергосберегающих технологий; энергоемкость организаций, которая повышается за счет внедрения мероприятий по энергосбережению; энергоемкость муниципальных бюджетов, показатель, который отражает снижение расходов на оплату коммунальных услуг бюджетными учреждениями после внедрения энергосберегающих мероприятий, а также энергоемкость жилищного фонда, который имеет наибольший потенциал внедрения мероприятий по повышению энергоэффективности, то есть за счет внедрения энергосберегающих мероприятий возможно повышение класса энергоэффективности здания.

Таким образом, предложенные показатели повышения энергоэффективности региона не только позволят оценить его эффективность, результативность, но и дадут возможность выявить проблемные места в реализации политики ее повышения. Однако, по нашему мнению, исследование энергоэффективности только по экономическим показателям не будет полным без расчета экологических показателей.

Энергосбережение непрерывно связано с охраной окружающей среды. Экологическими факторами, которые влияют на энергоемкость производства продукции и ее виды: электро-, тепло-, топливеемкость — и в дальнейшем на потенциалы энергосбережения, являются сами выбросы, сбросы и твердые отходы, на обезвреживание которых необходимы энергетические затраты.

К тому же особое и важное место в этой комплексной проблеме занимают вопросы планирования и нормирования изменения экологической нагрузки на окружающую среду при выполнении энергосберегающих программ. Осо-

бенно важно ведение таких работ в масштабах регионов.

Таким образом, чтобы оценить экологическую нагрузку на окружающую среду, после внедрения мероприятий по энергосбережению следует уделить внимание расчету экологических показателей энергосбережения. Расчет предложенных показателей энергосбережения дает возможность оценить вероятность сокращения воздействия на окружающую среду за счет внедрения энергосберегающих мероприятий.

Рассмотрев методы оценки энергоэффективности региона и проанализировав экологические показатели энергосбережения, по которым можно оценить целесообразность и эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий, следует предоставить анализ методов оценки расчета энергоэффективности предприятий различных отраслей.

При анализе показателей, применяемых для оценки энергоэффективности предприятий различных отраслей, появление того или иного показателя обусловлено эволюцией целевых установок и требований, предъявляемых к системе измерения. Отсюда можно сделать вывод, что любая система показателей не является совершенной, в каждой есть недостатки, о которых можно говорить только исходя из практического применения, также необходимо предусматривать ее развитие и смену.

На основе анализа можно сказать, что набор показателей, который входит в состав системы оценки энергоэффективности, для каждого предприятия необходимо уточнять, обращая внимание на энергоемкость продукции, масштабы производства, а также особенности энергоинфраструктуры и технологических процессов, допускающих применение альтернативных энергоносителей. Также при формировании набора показателей необходимо обращать внимание на проблемы энергоэффективности, которые являются общими для энергоинфраструктуры, а именно: значительная потеря тепловой энергии во вспомогательных процессах, высокий физический и моральный износ оборудования, неэффективное использование вторичных ресурсов, низкая загрузка технологических мощностей и др. Эти вопросы освещены в соответствующих показателях энергоэффективности, которые были рассмотрены выше. Приведенные показатели следует использовать как базовую систему, в которую необходимо в зависимости от обстоятельств вносить дополнительные критерии энергоэффективности.

Подводя итог, следует сказать, что энергоэффектив-

ность — это простой коммерческий способ достижения рентабельности и укрепления финансового положения компании.

В целом повышение энергоэффективности приводит к снижению затрат на энергоносители, повышению рентабельности, улучшению качества продукции, росту конкурентоспособности и стоимости компании и в целом созданию положительного имиджа компании.

Энергоэффективность и использование альтернативных источников энергии — две главные стратегии многих стран по сокращению газовых выбросов в атмосферу. По версии ООН, энергоэффективность способна повлиять на этот процесс быстрее и не требует таких затрат, как адаптация «зеленых» технологий, поэтому и для корректировки нынешней экологической ситуации она играет большую роль. Энергоэффективность тесно связана с уменьшением количества углекислого газа как такового. Представители Международного энергетического агентства (МЭА) считают, что одно только активное использование энергоэффектив-

ных технологий способно уменьшить выброс углекислого газа на 65 % в ближайшие 20 лет.

В международных масштабах энергоэффективность способна сэкономить сотни миллиардов долларов представителям бизнеса и частным лицам. Британская правительственная компания Carbon Trust подсчитала, что предприятия смогут сэкономить до 10% электроэнергии только за счет таких простых мер, как отключение питания компьютеров ночью.

Международное энергетическое агентство (МЭА) утверждает, что каждый доллар, инвестированный в энергоэффективность, обернется четырьмя долларами экономии, причем проект полностью окупится примерно за четыре года.

В будущем экономия за счет энергоэффективности будет только расти, поскольку цена энергоносителей постоянно поднимается. Рост цен на уголь делает энергоэффективность особенно выгодной для угольных электростанций и предприятий, занятых в тяжелой промышленности.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чернов С. С., Бельчикова Е. С. Оценка состояния и перспектив повышения энергетической эффективности в России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 2 (27). С. 76—80.
2. Дронова Ю. В. Проблемы организации и реализации программ энергосбережения для предприятий муниципальной и федеральной собственности // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. № 3 (20). С. 92—97.
3. Чернов С. С., Евсеенко П. Н. Совершенствование системы реализации энергосберегающих мероприятий в сфере ЖКХ // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. № 3 (20). С. 59—68.
4. Акулова Я. Н. Система показателей оценки энергоэффективности как фактора экономического роста региональной экономики // Вестник Оренбургского государственного университета. 2014. № 4. С. 33—38.
5. Андрижиевский А. А., Володин В. И. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие. Мн.: Выш. шк., 2005. 294 с.
6. Лetyагина Е. Н. Актуальность внедрения энергосберегающих технологий в стекольной промышленности // Промышленная энергетика. 2011. № 12. С. 28—31.
7. Сухонос М. К. Система показателей энергоэффективности энергоинфраструктуры предприятия // Энергосбережение. Энергетик. Энергоаудит. 2011. № 7. С. 25—84.

### REFERENCES

1. Chernov S. S., Belchikova E. S. Assessment of the status and prospects of energy efficiency in Russia // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2014. № 2 (27). P. 76—80.
2. Dronova Yu. V. Problems of arrangement and implementation of energy efficiency programs for municipal and federal companies // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. № 3 (20). P. 92—97.
3. Chernov S. S., Evseenko P. N. Improvement of implementation of energy saving measures in housing and utilities // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. № 3 (20). P. 59—68.
4. Akulova Ya. N. The system of indicators for assessment of energy efficiency as a factor of the economic growth of the regional economy // Bulletin of the Orenburg State University. 2014. № 4. P. 33—38.
5. Andrizhievsky A. A., Volodin V. I. Energy conservation and energy management: textbook. Mn.: Higher school. 2005. 294 p.
6. Letyagina E. N. The urgency of introducing the energy-saving technologies in the glass industry // Industrial power engineering. 2011. № 12. P. 28—31.
7. Sukhonos M. K. The system of energy efficiency indicators of the company energy infrastructure // Energy saving. Power engineer. Energy audit. 2011. № 7. P. 25—84.

---

**Как цитировать статью:** Фахрисламова Е. И., Чернов С. С. Энергоэффективность: общетеоретические аспекты // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 4 (33). С. 231—235.

**For citation:** Fakhrislamova E. I., Chernov S. S. Energy efficiency: general-theoretical aspects // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. № 4 (33). P. 231—235.

---