

Технические науки

УДК 621.311.16

**Томяк Роман Ярославович**

*Инженер-консультант по устойчивой энергетике*

*ООО «АЙСИ КОНСУЛЕНТЕН»*

**Томуак Роман**

*Sustainable Energy Engineer*

*IC CONSULENTEN UKRAINE LLC*

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В РАМКАХ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ СТРАТЕГИИ**

### **ENERGY EFFICIENCY IN THE FRAMEWORK OF ENERGY- INDEPENDENT STRATEGY**

***Аннотация.** В статье рассмотрены главные подходы к определению понятий «энергосбережение» и «энергоэффективность». Проанализирована классификация энергоэффективности по этапам жизненного цикла, источникам энергоресурса и основным видам производства энергии. Определена суть понятия «энергетическая стратегия».*

***Ключевые слова:** энергосбережение, энергоэффективность, энергонезависимость, источники энергии, энергоресурсы, энергетическая стратегия.*

***Summary.** The article discusses the main approaches to the definition of the concepts "energy saving" and "energy efficiency". Classification of energy efficiency by life cycle stages, energy sources and the main types of energy production has been analyzed. The essence of the concept "energy strategy" has been defined.*

**Key words:** *energy saving, energy efficiency, energy independence, energy sources, energy resources, energy strategy.*

**Постановка проблемы.** Украина традиционно занимает место аутсайдера по показателям энергоэффективности среди стран Европы. По данным отчета Института экономических исследований и политических консультаций [1, с. 3] уровень энергоемкости промышленности в Украине в 2012 году был почти в четыре раза выше, чем в европейских странах, при этом металлургическая промышленность Украины считается одной из самых энергоемких в мире. Вторыми по показателю энергоэффективности являются домохозяйства Украины, которые потребляют почти 30% первичной энергии [1, с. 7]. При этом потери энергии происходят за счет устаревших технологий тепло- и энергоснабжения конечных потребителей. Актуальность энергосбережения и повышения энергоэффективности остаются и сейчас одними из важнейших научных и практических проблем развития экономики Украины. Для решения указанных проблем в данной предметной области используются такие взаимосвязанные понятия, как «энергосбережение», «энергоэффективность», «энергетическая безопасность» и «энергетическая независимость». В каждом отдельном случае использования каждого из терминов не вызывает разногласий, однако в случае использования энергетической зависимости (или независимости) возникает ряд вопросов, в частности: определение сущности энергетической независимости и определения степени независимости требуют дополнительного внимания. Отдельная дискуссия может быть начата по поводу определения источников энергии, от которых устанавливается независимость. Неоднозначное или двойное толкование терминов может привести к недоразумениям, неверным выводам и некоторой степени неопределенности в ходе дальнейших научных и прикладных исследований. Таким образом, основной

проблемой данного исследования считается недостаточная четкость и существенное различие в определении основных дефиниций в сфере энергосбережения и определения энергонезависимости экономических субъектов и страны в целом.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В первую очередь, необходимо проанализировать определения ключевых понятий сферы исследования. Обобщение и систематизация основных понятий в области энергосбережения позволит более досконально подойти к формулировке и конструированию энергонезависимой стратегии.

Среди отечественных ученых, занимавшихся вопросами энергосбережения и энергетической безопасности следует отметить В. Баранника [2], В. Жовтянского [3], С. Майдукова [4], В. Светличную [5], А. Сменковского [6], А. Суходолю [7], А. Шидловского [8] и многих других.

Другой важный термин - «энергосбережения» определяли в своих исследованиях Б. Гевко [9], Л. Гладкая [10], В. Джеджула [11], М. Ковалко [12], а также Т. Базюк и А. Огиевич [13].

Сейчас отсутствует четкое и единое определение таких понятий как: «энергетическая безопасность», «энергоэффективность», «энергетическая независимость», которые бы позволили сформировать четкие критерии энергетической зависимости или независимости в процессе конструирования энергонезависимой стратегии.

**Формулировка цели статьи.** Цель статьи заключается в определении взаимосвязей таких понятий как «энергоэффективность», «энергосбережение» и «энергетическая безопасность» для последующей их систематизации как элементов энергонезависимой стратегии.

**Изложение основного материала исследования.** Одной из актуальных проблем дальнейшего развития Украины является обеспечение ее энергетической безопасности. Ряд исследований в области энергетического менеджмента трактует энергетическую безопасность как

составляющую национальной и экономической безопасности страны и удовлетворенность потребностей граждан в энергии.

Так, например, А. К. Шидловский определяет энергетическую безопасность как одну из важнейших составляющих экономической безопасности страны, которая проявляется, во-первых, как состояние обеспечения государства топливно-энергетическими ресурсами, гарантирующими ее полноценную жизнедеятельность и, во-вторых, как состояние безопасности энергетического комплекса и способность энергетики обеспечить нормальное функционирование экономики и энергетическую независимость страны. При этом политическая и энергетическая независимость является взаимообусловленными [14, с. 370].

Национальная безопасность или безопасность государства являются более широкими понятиями по сравнению с энергетической безопасностью, в то время как энергетическая безопасность является одной из составляющих безопасности страны. На законодательном уровне данный термин имеет следующее определение: «энергетическая безопасность – это состояние электроэнергетики, которое гарантирует технически и экономически безопасное удовлетворение текущих и перспективных нужд потребителей в энергии и охрану окружающей природной среды» [15, с. 1]. Последнее определение было предоставлено в Законе Украины в 1997 году и, как отмечает Сменковский А. Ю. [6, с. 17], ни разу не усовершенствовалось. Исходя из определения, предоставленного в Законе Украины, энергетическая безопасность - это лишь состояние электрической системы страны. Действительно, наибольшей составляющей энергетической безопасности страны является электроэнергетическая система, однако существование производств других энергоресурсов (включая возобновляемые) оставляют без внимания это определение.

Закон Украины об основах национальной безопасности Украины в основных вопросах государственной политики национальной безопасности отмечает, что одним из факторов безопасности является обеспечение энергетической безопасности на основе устойчивого функционирования и развития топливно-энергетического комплекса, в том числе последовательного и активного проведения политики энергосбережения и диверсификации источников энергообеспечения [16, с. 8].

В транскрипции Международной академии информации термин «энергетическая безопасность» получил лаконичнее толкование, согласно которому это «защищенность граждан и экономики государства от угроз дефицита для обеспечения энергией на приемлемых условиях (качество, цена, доставка). А также создание международных условий, закрепленных правовыми актами, основанными на всемирном энергетическом партнерстве для сбалансированного и бесперебойного обеспечения энергией стран-потребителей даже в случае энергетического кризиса» [4, с. 53]. По сравнению с предыдущими определениями, это толкование имеет свои преимущества, поскольку учитывает взаимодействия на международном уровне.

Другое определение, которое следует учитывать, представленное в работе В. Светличной и В. Рубанки «состояние защищенности экономики, общества, государства, региона от существующих и потенциальных дестабилизирующих угроз и рисков энергетического характера путем устойчивого функционирования энергетического комплекса, диверсификации источников энергоресурсов и внедрения инновационных технологий развития нетрадиционной энергетики» [5, с. 186]. Это определение в некоторой степени похоже на одно из направлений обеспечения национальной безопасности по Законам Украины, однако более емкое и включает в себя внедрение инновационных технологий.

Как было сказано выше, существует большое количество определений, каждое из которых может рассматриваться с разных уровней, охватывает разный круг вопросов, однако термин «энергетическая безопасность» очень широко используется в социальных, политических, технических текстах и всегда с различными толкованиями. Расхождение в определении понятий может иметь последствия в неверном понимании и задать ошибочное направление исследования.

Следует провести классификацию подходов к понятию «энергосбережения» Б. Гевко [9, с. 101-102], которая позволяет внести определенную ясность в трактовку этого понятия:

1. Энергосбережение как деятельность;
2. Энергосбережение как процесс,
3. Энергосбережение как составляющая управления;
4. Энергосбережение как результат;
5. Энергосбережение как метод хозяйствования.

В то же время, например, Жовтянский В. А., [3] считает, что это область знаний, находящаяся на стыке инженерии, экономики, юриспруденции и социологии и 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.

Л. Гладкая подходит к определению энергосбережения с более системной точки зрения. Она определяет энергосбережение как комплексную программу, которая состоит из технологической и организационной составляющей, направленных на рациональное и бережное использование в различных сферах хозяйствования на определенной территории. Такой анализ определений позволяет утверждать, что классификация, предложенная Б. Гевко, может быть

применена в дальнейшем. В этом смысле определение Л. Гладкой позиционирует энергосбережения как метод хозяйствования.

Когда речь идет об «энергоэффективности», в первую очередь следует определиться с термином «эффективность». Согласно словарю систем управления качеством Украины [7, с. 22], эффективность – это результативность, то есть отношение полученного результата на единицу затраченного ресурса (труда, материалов, энергии). Что касается энергоэффективности, то в качестве ресурса выступают энергозатраты.

Согласно Т. Базюк и А. Огиевич понятие «энергоэффективность» отражает качественную характеристику национальной экономики, а понятие «энергосбережение» - результативность действий по снижению количественных параметров взаимодействия (энергопотребления) элементов системного представления национальной экономики [13, с. 130].

Очень близким понятием к энергоэффективности является энергосбережение (или бережное использование). Трудно определить какое из этих двух понятий «энергоэффективность» или «энергосбережение» является более широким.

Термин «энергосбережение» означает уменьшение энергозатрат на единицу продукции или полученного эффекта, а «энергоэффективность» скорее имеет целью максимально рациональное использование всех возможных ресурсов и альтернатив для получения максимального эффекта. То есть «энергоэффективность» решает более широкий вопрос, однако критерием оценки эффективности или неэффективности остается количественный показатель затраченных ресурсов. В противоположность нашего утверждения В. Джеджула считает «энергоэффективность» и «энергосбережение» родственными понятиями, поскольку энергосбережение является главной составляющей повышения уровня эффективности использования ресурсов [11, с. 60-61].

Но словосочетание «эффективное использование» и «бережливое использование» энергетических ресурсов имеют разное информационное наполнение, так как бережное использование не всегда является эффективным, а эффективное использование чаще понимается, как бережное.

Отдельный блок в классификации энергоэффективности занимает разделение на типы энергоэффективности в производстве, потреблении, транспортировке и утилизации отходов. Уровни производства и потребления понятны - они решают подобные вопросы, однако на производстве целью является в первую очередь произвести (удовлетворить потребности) больше, а уже во-вторых, потратить на это меньше ресурсов, в то время как потребитель желает получить ту энергию, которая ему необходима (удовлетворить свои потребности) за меньшее количество потраченных средств (ресурсов).

Отдельно следует выделить транспортировку, по той причине, что в некоторых случаях расстояние между производителем и потребителем может быть весьма значительно и, когда речь будет идти, например, о транспортировке тепловой энергии или ресурсов для производства определенной энергии, то следует учитывать влияние этого фактора.

Что касается утилизации отходов, то в определенной степени ее можно отнести к таким классификационным признакам, как «за источником энергоресурсов», так и к «этапам жизненного цикла», так как утилизируя отходы в определенных условиях, мы можем получать и энергию, и необходимый ресурс.

По видам вырабатываемой энергии, мы отметили основные, однако население и предприятия сосредотачивают свой спрос в основном на двух из них: электрической и тепловой.

Классификация типов энергоэффективности по источнику энергоресурса предусматривает разделение на энергоэффективность

возобновляемых (солнечная, гидро, ветровая и другие) и невозобновляемых ресурсов (в том числе за счет использования ресурсов с выделением продуктов горения).

Когда речь идет об возобновляемых источниках энергии, большую роль играют географические факторы. Именно от географических характеристик местности зависит количество солнечного излучения. Мощность ветряной энергии зависит от силы ветра, а возможности использования гидроэнергии - от наличия рек, их размеров и течения. Не менее важны и климатические условия местности – максимально высокие и максимально низкие температуры местности в течение года, которые определяют максимально возможный потенциал использования возобновляемых энергоресурсов (солнечная, ветровая энергии и тепло Земли). Вышеупомянутые факторы в определенной степени влияют на эффективность использования возобновляемых источников и в некоторых случаях использование определенных видов становится нецелесообразным.

К географическим факторам следует добавить плотность населения по той причине, что для получения большого количества энергии необходимо наличие свободного пространства для размещения объектов производства энергии.

Кроме солнечных коллекторов и солнечных электростанций в пределах городов очень трудно использовать другие технологии возобновляемой энергетики. Солнечные коллекторы в этом смысле очень удобны - для их расположения идеально подходит поверхность крыш зданий.

Относительно ветровой энергии ситуация в пределах городов другая, однако обычно невозможно получить достаточное количество энергии за счет этого источника, даже при использовании поверхностей крыш зданий. Сравнение ветровых и солнечных электростанций позволяет утверждать,

что солнечные электростанции намного популярнее в странах с небольшой территорией. В то же время развитые страны с достаточным количеством территории стали в большей степени использовать силу ветра [14, с. 22-24].

Все факторы влияния и виды энергоэффективности влияют на формирование энергетической стратегии государства. Как отмечалось, на государственном уровне происходит координация объединений в определенном целевом направлении, которая получает название «энергетическая стратегия».

Энергонезависимая стратегия должна быть сформулирована с учетом классификации для формирования конкретных действий, а не нести общий характер. Говоря об энергоэффективности и энергосбережении в понятии энергетической стратегии используется понятие «энергоэффективность» как эффективность энергетической системы, а «энергосбережение» - как бережное использование невозобновляемых ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду.

Таким образом энергетическая стратегия – это долгосрочная программа действий по развитию, направленная на эффективное использование энергоресурсов, которая включает в том числе действия по повышению качества энергетической системы, обеспечение энергетической безопасности, минимизации негативного воздействия на окружающую среду в рамках уровня, на котором данная стратегия разрабатывается.

Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что понятие «энергетическая стратегия» является всеобъемлющим и связанным с решением задач по «энергоэффективности», «энергосбережению», «энергонезависимости» и «энергетической безопасности». Каждое из этих понятий имеет разное определение и охватывает различные вопросы в зависимости от объекта или субъекта.

**Выводы.** В рамках данного исследования были проанализированы различные подходы к определению понятий «энергоэффективность», «энергонезависимость» и «энергетическая стратегия». На основе проведенного анализа была рассмотрена классификация видов энергоэффективности. Вместе с этим предложено определение подходов к основным ключевым терминам и более подробно представлено понятие «энергетическая стратегия» и ее составляющие.

### **Литература**

1. Майсснер Ф. Повышение энергоэффективности в Украине: уменьшение регулирования и стимулирование энергосбережения / Франк Майсснер, Дмитрий Науменко, Йорг Радеке. - Институт экономических исследований и политических консультаций. - Берлин / Киев, 2012. - 25 с.
2. Баранник А. Энергетическая безопасность государства: основные современные тенденции и принципы обеспечения / А. Баранник // Научные труды Черноморского государственного университета имени Петра Могилы: Политология. - 2013. - №. 212, Выпуск 200. - С. 101-106.
3. Энергосбережение в Украине. Аналитически-справочные материалы в 2-х томах: Общие положения энергосбережения / Под ред. В. А. Жовтянского, М. М. Кулика, Б. С. Стогния. - М.: Академперіодика. - 2006. - Т. 1. - 510 с.
4. Майдукова С. С. Национальный топливно-энергетический баланс как основа экономической безопасности / С. С. Майдукова // Вестник экономической науки Украины. - 2014.
5. Светличная В. Ю. Энергетическая безопасность: определение сущности, поиск путей минимизации рисков и эффективная

- реализация мер обеспечения / В. Ю. Светличная, В. М. Рубанка - 2016. - Т. 31. - №. 4. - С. 185-190.
6. Сменковский А. Ю. Совершенствование правового обеспечения государственной политики энергетической безопасности / А. Ю. Сменковский // Стратегические приоритеты. - 2012. - № 2 (23). - С. 15-21.
  7. Суходоля А. Н. Теоретико-методологические основы механизмов государственного управления формированием энергоэффективной экономики Украины: Диссертация: 25.00.02 «Механизмы государственного управления» / Александр Михайлович Суходоля. - Киев, 2006. - 36 с.
  8. Топливо-энергетический комплекс Украины на пороге третьего тысячелетия / Под. ред. А. К. Шидловского, М. П. Ковалко. - К.: УЭЗ, 2001. - 398 с.
  9. Гевко Б. Г. Организационно-экономический механизм энергосбережения на предприятии: сущность и концептуальная модель / Б.П. Гевко // Economic Bulletin of the National Mining University scientific journal. - 2016. - Т. 54. - №. 54. - С. 99-106.
  10. Гладкая Л. И. Проблемные аспекты энергосбережения на промышленных предприятиях Украины / Л.И. Гладкая, А.А. Мироненко - 2016. - Т.33. - №. 6. - С. 21-25.
  11. Джеджула В. В. Методологические основы экономико-энергетического обследования промышленного предприятия / В. Джеджула // Вестник ВПИ. - 2012. - № 3. - С. 60-62.
  12. Ковалко М. П. Энергосбережение - приоритетное направление государственной политики Украины / М. П. Ковалко, С. П. Денисюк; отв. ред. А.К. Шидловский; НАН Украины, АО «Укрэнергосбережение». - К.: УЭЗ, 1998. - 506 с.

13. Базюк Т. Н. Оптимизация информационных потоков при определении показателей энергоэффективности на предприятии / Т. Н. Базюк, А. Н. Огиевич // Энергетика. - 2014. - №. 2. - С. 129-134.
14. Шидловский А. К. Тенденции развития энергетики Украины / А. К. Шидловский, Л. П. Ворохов. - Днепропетровск: Национальный горный университет, 2005. - 94 с.
15. Об электроэнергетике [Электронный ресурс]: Закон Украины [принят Верхов. Советом от 16.10.1997 № 575/97] // Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/575/97-%D0%B2%D1%80>
16. Об основах национальной безопасности Украины [Электронный ресурс]: Закон Украины [принят Верхов. Советом 19.06.2003 № 964-IV] // Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/964-15>