

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

¹Шевелева А.В.

¹ *ФГБОУ ВПО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», Москва, Россия (119454, г. Москва, проспект Вернадского, 76), e-mail: a_sheveleva@rambler.ru*

В статье рассматривается проблема повышения энергоэффективности нефтегазового комплекса России, состоящая в отсутствии единого понимания содержания энергоэффективности и способов оценки ее повышения на всех уровнях управления. Автором рассмотрены существующие в российской практике методики оценки энергоэффективности («Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях», «Методика оценки энергоэффективности газотранспортных объектов и систем»), показана разрозненность в понимании сущности процесса повышения энергоэффективности. Обоснована необходимость создания единых отраслевых справочных документов, содержащих в себе информацию о сущности понятия энергоэффективность в контексте нефтегазового комплекса, способах и методах оценки ее повышения. Предлагается включить в такие документы показатели удельного энергопотребления и индекса энергоэффективности и их ряда модификаций, используемых в практике стран ЕС, позволяющих проследить в динамике действенность мер по повышению энергоэффективности как на уровне отдельных предприятий и их производственных установок, так и на уровне нефтегазового комплекса в целом.

Ключевые слова: нефтегазовый комплекс, устойчивое развитие, энергоэффективность, оценка повышения энергоэффективности.

TO THE DEVELOPMENT OF A TECHNIQUE OF AN ESTIMATION OF EFFICIENCY OF OIL AND GAS COMPLEX OF RUSSIA

¹Sheveleva A.V.

¹*MGIMO University, Moscow, Russia (76, Prospect Vernadskogo, Moscow, Russia, 119454), e-mail: a_sheveleva@rambler.ru*

In the article the problem of improving the energy efficiency of oil and gas complex of Russia in the absence of a common understanding of energy efficiency and how to measure its improvement at all levels of management. The author considers the existing in Russian practice techniques to assess energy efficiency (the method of calculating the values of the targets in the field of energy saving and energy efficiency, including in comparable conditions, method of estimation of efficiency of gas transportation facilities and systems), shows a lack of understanding of the essence of energy efficiency. The necessity of creating unified industry reference documents containing information about the nature of the concept of energy efficiency in the context of oil and gas complex, the techniques and methods of evaluation of its improvement. It is proposed that such documents are indicators of energy intensity and energy efficiency index, and a number of modifications, used in practice EU countries to follow in the dynamics of the impact of efficiency measures, both at the level of individual enterprises and their industrial installations, and at the level of the oil and gas industry as a whole.

Keywords: oil-and-gas complex, sustainable development, energy efficiency, energy efficiency rating.

Повышение энергоэффективности нефтегазового комплекса России является основным способом и условием его устойчивого эколого-экономического развития. Для реализации эффективных мер по повышению его энергоэффективности предприятий комплекса необходимо иметь целостную инструментально-методическую базу, позволяющую оценить уровень достижений в этой области и верность избранной политики. В основе такой инструментально-методической базы должны находиться, в первую очередь, система показателей энергоэффективности предприятий комплекса и методика оценки повышения энергоэффективности, позволяющая получить целост-

ную картину о результатах модернизации. В данной статье исследуется задача построения такой методики.

Целью данной статьи является определение основных подходов к оценке энергоэффективности, существующих в РФ и зарубежной практике, и их использование для формирования целостной методики оценки повышения энергоэффективности нефтегазового комплекса России.

Для реализации данной цели в статье рассматриваются **материалы**, касающиеся отечественной и зарубежной практики оценки энергоэффективности и ее повышения, в частности: «Энергетическая стратегия развития РФ до 2030 г.»; «Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях», используемая в регионах России; «Методика оценки энергоэффективности газотранспортных объектов и систем», разработанная ОАО «Газпром», а также материалы, представленные в «Справочном документе по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности», используемом в ЕС. В основе исследования лежат **методы** сравнительного, логического, системного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение. В первую очередь, следует разобраться с самим понятием «энергоэффективность», которое, несмотря на очевидность, может иметь различное понимание с точки зрения оценки результатов мер по ее повышению. Так, в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года» понятие «энергоэффективность экономики» часто соответствует энергосбережению в потребительском секторе, что для нефтегазового комплекса будет недостаточно полным пониманием. В этом же документе понятие «требования к обеспечению энергоэффективности» расшифровывается как «требования к удельному потреблению энергоресурсов машин и оборудования, потерям тепла в зданиях, расходу воды в установках, реализующих водоемкие технологические процессы в действующую систему технического регулирования».[5] При этом отмечается, что главной проблемой в сфере повышения энергоэффективности экономики является значительный нереализованный потенциал организационного и технологического энергосбережения, составляющий до 40% общего объема внутреннего энергопотребления. В частности, в электроэнергетике и промышленности он составляет 13-15%, а в производстве топлива и сжигании попутного газа – от 5 до 6%.

В зарубежной практике, в частности стран ЕС, термин «энергоэффективность» имеет более широкую, хотя и схожую трактовку, и представляет собой категорию качественного характера, используемую для оценки достижения различных целей как национальной и международной политики, так и бизнеса. В качестве таких целей обычно рассматривают: снижение выбросов углекислого газа с целью предотвращения изменения климата; повышение безопасности энергоснабжения (или энергетической безопасности, как в российском варианте) в результате повышения устойчивости производства; снижение затрат предприятий с целью повышения их конкурентоспо-

способности. В «Справочном документе по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности», [4] разработанном в ЕС для стимулирования внедрения энергоэффективных технологий, предлагаются следующие подходы к определению энергоэффективности в контексте производственных установок [7].

1. Отношение затрат энергии к выходу технологического процесса (количеству произведенной продукции, услуг, работы или другой формы энергии) [6]. Данный подход основан на том факте, что, как известно из курса термодинамики, КПД никогда не достигает 100%. Это связано с тепловой необратимостью, которая проявляется в потере тепла в процессе передачи энергии посредством теплопроводности, конвекции или излучения. Несмотря на то что в данном случае причинами такого снижения энергоэффективности являются естественные законы, существуют различные способы снижения таких потерь энергии, позволяющие существенно повысить КПД современных производственных установок.

2. Рациональное (или эффективное) использование энергии – использование энергии в оптимальных количествах, необходимым образом и в то время, когда это необходимо. Неэффективность (нерациональное и неэффективное использование) является результатом неоптимального соотношения между затратами энергии и потребностью в ней, что может быть следствием таких причин, как неадекватные проектные решения, эксплуатация или техническое обслуживание; эксплуатация оборудования (например, систем освещения) в отсутствие соответствующей потребности; реализация технологических процессов при температуре выше необходимой; отсутствие мер по адекватному хранению энергии и т.д. [4]. Данный подход соответствует подходу энергосбережения, который отражен в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года».

Для оценки энергоэффективности и ее повышения в практике ЕС используются два основных показателя: удельное энергопотребление и индекс энергоэффективности.

1. Удельное энергопотребление (УЭП) – показатель, наиболее часто используемый в промышленности, особенно в нефтехимической и химической отраслях, что позволяет рассматривать его как удобный и для нефтегазового комплекса; он называется еще коэффициентом энергоемкости или показателем энергоэффективности. Показатель представляет собой «соотношение затрат энергии на единицу произведенной продукции или выхода технологического процесса», имеет размерность ГДж/т, может применяться для установок с выходом продукции в единицах массы и рассчитывается по формуле [1]:

$$\text{УЭП} = \frac{\text{потребление энергии (подведенная энергия – энергия, переданная другим потребителям)}}{\text{произведенная продукция выход продукции или других результатов}} \quad (1)$$

В знаменателе могут быть и другие величины, например объем подведенной энергии в случае, если УЭП рассчитывается для энергопроизводящих предприятий, или m^2 , количество работников и т.д., в зависимости от особенностей производства и целей определения показателя.

В «Справочном документе по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности» [4] даются также различные модификации данного показателя в зависимости от специфики производства. В частности, речь идет о том, что на практике одно и то же оборудование редко используется для производства одного вида продукции. В случае нефтеперерабатывающих производств нефтегазового комплекса ситуация чаще всего оказывается более сложной, когда соотношение различных видов производимой продукции непостоянно в течение рассматриваемого периода, или результатом деятельности может оказаться производство определенной услуги. Тогда возможно использование следующих вариантов УЭП [4].

А. Существует несколько видов одинаково важной продукции или сопродукции. Тогда в качестве знаменателя может использоваться сумма объемов производства этих видов продукции:

$$УЭП = \frac{\text{(подведенная энергия – энергия, переданная другим потребителям)}}{\Sigma \text{ произведенная продукция}}. \quad (2)$$

В случае если трудно определить виды одинаково важной продукции, то для каждого ее вида необходимо определить границы между процессами производства и рассчитывать энергетический баланс отдельно для каждого процесса.

Б. Для разных выходных потоков продукции используется небольшое количество видов сырья, тогда в знаменателе может быть использовано его количество:

$$УЭП = \frac{\text{(подведенная энергия – энергия, переданная другим потребителям)}}{\Sigma \text{ потребление сырья}}. \quad (3)$$

Этот подход справедлив в том случае, если затраты на энергию зависят в основном от объемов потребляемого сырья, а не от состава продукции. Однако данный подход имеет определенные недостатки, в частности он может не отражать падения энергоэффективности производства в случае, когда при постоянном значении объемов потребляемого сырья и энергии объем выпускаемой продукции снижается.

В. При производстве продукции различными партиями с разными качественными характеристиками (например, разные сорта топлива) требуются неодинаковые затраты энергии. Тогда показатель УЭП может быть рассчитан с учетом усредненного показателя энергоэффективности для каждого сорта следующим образом:

$$УЭП = \frac{\sum_{i=A,B,C} X_i \cdot УЭП_{cp,i}}{\left(\frac{\text{Потребление энергии за рассматриваемый период}}{\text{Сумма объемов продукции A, B и C, произведенных за период}} \right)} \quad (4)$$

где: X_i – доля сорта i в общем объеме производства на протяжении данного периода; $УЭП_{cp,i}$ – средний показатель энергоэффективности для производства сорта i (полученный, например, путем расчета среднего показателя энергоэффективности за контрольный период, в течение которого производился только сорт i).

Существуют, безусловно, и более сложные варианты определения энергоэффективности, например когда результатом деятельности предприятия является оказание услуг, или затраты сырья и энергии сложно определяются в процессе производства (например, полиграфическая деятельность). В этом случае показатель энергоэффективности определяется исходя из специфики конкретных производственных процессов, которые часто даются в соответствующих отраслевых справочниках по наилучшим доступным технологиям.

2. Второй показатель – индекс энергоэффективности – используется для определения ее повышения.

Директива EuP определяет повышение эффективности конечного использования энергии в результате технологических изменений, экономических изменений и/или изменений в поведении [8]. Повышение энергоэффективности может проявляться в форме: неизменного выхода процесса при сокращении потребления энергии; увеличения выхода процесса при неизменном потреблении энергии; такого увеличения выхода процесса, которое в относительных единицах превосходит соответствующее повышение потребления энергии [9].

Индекс энергоэффективности используется для оценки изменения энергоэффективности на протяжении определенного периода и представляет интерес с точки зрения отслеживания действенности мер эколого-экономической политики предприятия, органов власти на определенной территории в области энергоэффективности. Он определяется посредством простого деления базового значения УЭП (т.е. того, с которым идет сравнение) на УЭП в данном периоде:

$$ИЭЭ = \frac{УЭП_{баз}}{УЭП} \quad (5)$$

В качестве базового значения УЭП может использоваться либо наилучшее, образцовое значение, существующее в отрасли, к которой относится рассматриваемый технологический процесс, и принятое за стандарт, либо УЭП рассматриваемого процесса в принятом базовом году (например, оценивается изменение энергоэффективности, произошедшее в 2013 году по сравнению с 2000 годом). Если значение ИЭЭ растет, то это означает и повышение энергоэффективности. Данный показатель может быть использован для ежегодного учета процесса повышения энергоэффективности как на уровне отдельных предприятий и их производственных установок, так и для оценки процессов энергоэффективности на уровне их отдельных подсистем. Он может быть также использован для оценки повышения энергоэффективности всего нефтегазового комплекса в целом, хотя это будет довольно масштабной задачей.

Несмотря на кажущуюся простоту, расчет реальных значений данных показателей не всегда легко осуществим. Опыт стран ЕС показывает, что основными сложностями при этом являются разрозненность учета одних и тех же параметров разными компаниями и сотрудниками, многокомпонентность производственных процессов и необходимость оценки вклада каждого из компо-

нентов в общую энергоэффективность, отсутствие информации об уровне энергоэффективности входящих и выходящих потоков энергии. Аналогичные проблемы, естественно, будут связаны и с оценкой энергоэффективности в российских условиях. Это требует выработки общепромышленных подходов к оценке повышения энергоэффективности нефтегазового комплекса России.

В настоящее время в РФ отсутствуют аналогичные отраслевые справочники, регламентирующие стандарты энергоэффективности и способы ее расчета. Российский опыт разработки подобных методик недостаточно полный. В 2008 году вышел Указ Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», в рамках которого определялись основные направления выработки мер, обеспечивающих к 2020 году снижение энергоемкости ВВП РФ по сравнению с 2007 г. на 40%. В частности, планировалось принять меры по техническому регулированию, направленные на повышение энергетической и экологической эффективности электроэнергетики, строительства, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта; обеспечить переход к единым принципам выработки нормативов допустимого воздействия на окружающую среду; подготовить и внести в Государственную думу Федерального собрания Российской Федерации проекты федеральных законов, предусматривающих увеличение ответственности хозяйствующих субъектов и экономические механизмы, стимулирующие их к внедрению энергосберегающих и экологически чистых технологий. Однако до сих пор данные задачи не решены.

В 2010 году Министерством регионального развития была принята «Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях» [3], в которой была представлена система показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности для целей реализации региональных и муниципальных программ. Следует отметить, что данная методика включает 78 показателей для региональных программ и 80 показателей для муниципальных программ. Методика расчета данных показателей представлена в приложениях. Среди показателей регионального уровня – динамика энергоемкости валового регионального продукта, экономия различных видов энергии и энергетических ресурсов, показатели, отражающие уровень потребления энергии с использованием приборов индивидуального учета, объем внебюджетных средств, используемых для финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, и др.

В данном случае речь идет о подходе к оценке энергоэффективности, приближающейся к ее экономии, энергосбережению, в то время как подход, отражающий энергоэффективность самих производственных процессов, реализован недостаточно полно. Например, в системе показателей отсутствуют показатели, близкие по смыслу УЭП или ИЭЭ, описанным выше в рамках опыта ЕС. Это означает, что на уровне муниципалитетов и регионов практически никак не предусматрива-

ются и соответственно не отслеживаются соответствующие меры по внедрению энергоэффективных технологий в производственные процессы, действующие на территориях предприятий. Также можно сказать, что такое большое число показателей будет приводить к сложностям с их унификацией, отслеживанием, а также проведением логичных причинно-следственных связей между реальным состоянием энергоэффективности экономики и значениями соответствующих показателей. В настоящее время можно говорить, что российские компании самостоятельно пытаются разрабатывать собственные методики. В частности, ОАО «Газпром» была разработана и утверждена «Методика оценки энергоэффективности газотранспортных объектов и систем» (СТО Газпром 2-3.5-113-2007). Настоящий стандарт устанавливает состав показателей энергоэффективности технологических объектов газотранспортных систем (газоперекачивающих агрегатов, компрессорных цехов, компрессорных станций); порядок расчета показателей энергоэффективности технологических объектов магистрального транспорта газа; порядок анализа эффективности расходования газа, электроэнергии на собственные технологические нужды технологических объектов газотранспортных систем. Положения настоящего стандарта обязательны для применения структурными подразделениями ОАО «Газпром», ответственными за транспорт природного газа; газотранспортными дочерними обществами (организациями) ОАО «Газпром»; дочерними обществами (организациями) ОАО «Газпром», ответственными за корпоративный контроль эффективности расходования газа и электроэнергии на собственные технологические нужды газотранспортных систем; специализированными энергоаудиторами, выполняющими работы на объектах дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром» [2]. Существует ряд частных документов и других компаний, в частности касающихся энергоаудита, энергоэффективности жилых помещений и др.

Заключение. В целом отечественные и зарубежные подходы к пониманию сущности энергоэффективности коррелируют друг с другом, однако их практическое применение, т.е. реализация в конкретных методиках оценки энергоэффективности и ее повышения, не совпадают. В российской практике повышение энергоэффективности вообще никак не отслеживается. Для того чтобы понять, действительно ли оно произошло, необходимо проанализировать огромное количество показателей, которые в целом могут давать противоречивую картину. На наш взгляд, обязательна работа по созданию на федеральном, региональном и муниципальном уровнях методики оценки энергоэффективности, учитывающей подходы стран ЕС, в частности через показатели УЭП, ИЭЭ, которые в большей степени отражают состояние внутренних производственных процессов и требуют экономии энергии не только в процессе ее конечного потребления, но в процессе ее производства и преобразования.

Список литературы

1. Директива ЕС по энергопотребляющей продукции (Energy-using Products Directive 2005/32/EC).
2. Методика оценки энергоэффективности газотранспортных объектов и систем (СТО Газпром 2-3.5-113-2007) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://snipov.net/c_4683_snip_115409.html.
3. Методика расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях : Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 07 июня 2010 г. № 273.
4. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности // Материал проекта «Гармонизация экологических стандартов II. Проект ЕС – Россия» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.iprc-russia.org.
5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р.
6. Asbland A. High temperatur air combustion. - 2005.
7. CIPEC Energy Efficiency Planning and Management Guide. – 2002.
8. EC. Council Directive 2006/32/EC of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC. – 2006.
9. Hardell R. and Fors J. How should energy efficiency be defined? – 2005.

Рецензенты:

Тяглов С.Г., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой национальной и региональной экономики ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону;

Черненко О.Б., д.э.н., профессор кафедры государственного, муниципального управления и экономической безопасности ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)», г. Ростов-на-Дону.