

УДК 330.15

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ КАК УСЛОВИЕ ЕГО УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО ОПЫТА

Шевелева А.В.

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

В статье осуществлено обоснование необходимости повышения энергоэффективности нефтегазового комплекса России в контексте перехода к устойчивому развитию, показаны основные эколого-экономические проблемы его развития и роль повышения энергоэффективности в их решении. Для этого проанализирована роль нефтегазового комплекса в воспроизводстве энергии, выделены основные этапы воспроизводства энергетических ресурсов, характеризующиеся ее потерями, уточнено место нефтегазового комплекса в сокращении этих потерь. Проанализированы основные документы и подходы, обеспечивающие регулирование процесса повышения энергоэффективности в странах Европейского Союза, определены основные понятия энергоэффективности, выделены основные принципы такого регулирования и их применимость к нефтегазовому комплексу России. На основе проведенного исследования обоснована необходимость их внедрения в российскую практику экологизации и повышения энергоэффективности нефтегазового комплекса.

Ключевые слова: устойчивое развитие, нефтегазовый комплекс, повышение энергоэффективности, воспроизводство энергетических ресурсов

IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF OIL AND GAS COMPLEX OF RUSSIA AS A CONDITION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: POSSIBILITIES OF PERCEPTION OF THE EUROPEAN EXPERIENCE

Sheveleva A.V.

MGIMO University, Moscow, e-mail: a_sheveleva@rambler.ru

Substantiation in the article need to improve the efficiency of oil and gas complex of Russia in the context of the transition to sustainable development, showing major ecological and economic problems of its development and the role of energy efficiency in their decision. To do this, examine the role of oil and gas complex in the reproduction of energy, highlights the main stages in the production of energy resources, with its losses, explained the place of oil and gas complex in reducing these losses. Analyzed the main instruments and approaches to management of energy efficiency in the European Union, defines key concepts of energy efficiency, are the basic principles of this regulation and their applicability to the oil and gas complex of Russia. On the basis of the study the necessity of incorporating them in the Russian practice of greening and improving the energy efficiency of oil and gas complex.

Keywords: sustainable development, the oil and gas sector, improving energy efficiency, reproduction of energy resources

Нефтегазовый комплекс России является одним из наиболее масштабных загрязнителей окружающей среды. Все этапы производственного цикла предприятий нефтегазового комплекса (геологоразведка и обустройство месторождений, строительство и эксплуатация скважин, ликвидация выработанных нефте- и газопромыслов, транспортировка и переработка сырых нефтепродуктов и др.), а также этапы потребления продуктов нефте- и газопереработки характеризуются различными видами негативного воздействия на окружающую среду и эколого-экономических последствий. Наиболее обобщенно их можно сгруппировать следующим образом: непосредственная эмиссия загрязняющих веществ в окружающую среду и ее компоненты (воду, почву, воздух); трансформация структуры недр и изменение ландшафта вследствие извлечения больших объемов сырьевых

природных ресурсов; сокращение стратегических запасов сырьевых энергетических ресурсов из недр; формирование объектов накопленного экологического ущерба [3].

Вышеназванные виды негативного воздействия нефтегазового комплекса на окружающую среду вносят существенный вклад в деградацию окружающей среды, приводящих к ограничению возможностей устойчивого развития как российского общества в целом, так и самих предприятий нефтегазового комплекса. Среди таких тенденций — изменение климата в результате сжигания больших объемов ископаемого топлива и выбросов парниковых газов в атмосферу, невозобновимость запасов нефти и газа и их широкомасштабное потребление, снижение уровня энергетической безопасности страны в целом (несмотря на то, что Россия в настоящее время и в ближайшем будущем обеспечена собственными ресурсами нефти

и газа, она при этом еще является крупным игроком на мировых рынках энергетических сырьевых ресурсов, при этом отечественная экономика существенно зависит от складывающейся на них конъюнктуры, что увеличивает риски предприятий нефтегазового комплекса). Повышение эффективности использования энергии в целом в стране, и в нефтегазовом комплексе, в частности, является наиболее быстрым, результативным и экономически эффективным подходом к решению вышеназванных проблем.

Целью данной статьи является определение места нефтегазового комплекса в воспроизводстве энергетических ресурсов страны, его влияние на процессы снижения потерь на различных стадиях их воспроизводства, а также выработка новых подходов к экологизации и повышению энергоэффективности предприятий нефтегазового комплекса на основе анализа зарубежных подходов.

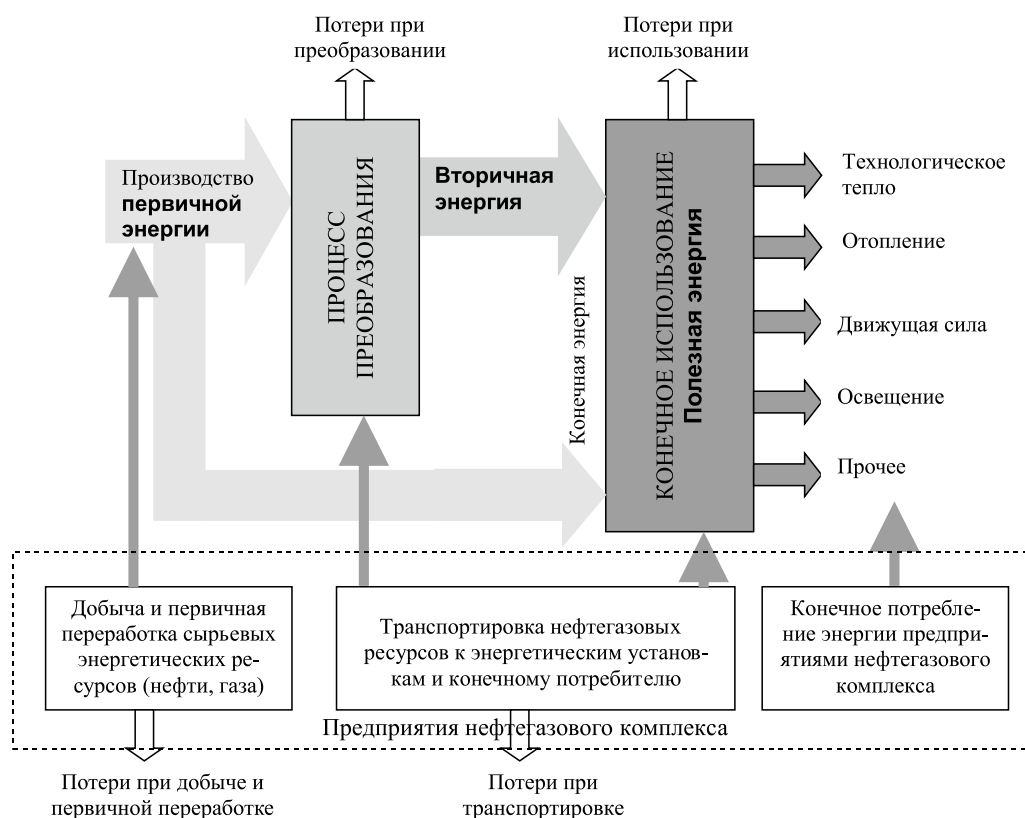
Материалы и методы исследования

Для реализации данной цели в статье рассматривается зарубежная практика регулирования процессов повышения энергоэффективности экономик

стран Европейского Союза, в частности, **материалы**, представленные в рамках проекта ЕС-Россия «Гармонизация экологических стандартов – II», Директивы ЕС по комплексному предотвращению и контролю загрязнений [1], а также Справочных документов по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности [2, 3]. В основе исследования лежат **методы** сравнительного, логического анализа, использованы системный, комплексный, воспроизводственный подходы к изучению специфики воспроизводства энергетических ресурсов, в том числе, нефтегазовых.

Результаты исследования и их обсуждение

Энергоэффективность в контексте проблематики устойчивого развития является проблемой, относящейся к любым отраслям и технологическим процессам, в том числе и к отраслям нефтегазового комплекса. Однако энергоэффективность в нефтегазовом комплексе имеет особое значение, поскольку он является одним из важнейших секторов энергетической отрасли и процесса воспроизводства энергии. Место нефтегазового комплекса в процессе воспроизводства и соответствующих стадиях потерь энергии можно представить следующим образом (рисунок).



Место и роль нефтегазового комплекса в процессе воспроизводства энергии и соответствующих этапах ее потерь [составлено автором]

Как видно из рисунка, процесс воспроизводства энергии имеет свою специфику и включает производство первичной и вторичной энергии. Под первичной энергией понимается энергия, непосредственно содержащаяся в природных топливных ресурсах (нефти, газа, угля, торфа, дерева и т.п.), в том числе, в отходах, пригодных для сжигания, и любых других непреобразованных формах энергии, поступающих в систему в качестве входного потока. Понятие первичной энергии особенно широко используется в энергетической статистике стран ЕС при составлении энергетических балансов [2]. Понятно, что нефтегазовый комплекс играет одну из определяющих ролей в получении первичной энергии, так как обеспечивает добычу двух наиболее важных энергетических природных ресурсов – нефти и газа.

Поскольку для возможностей конечного потребления первичная энергия не всегда подходит, постольку она преобразуется в другие формы энергии, которые необходимы конечному пользователю, в частности, в электрическую, тепловую, механическую, световую энергии или в более чистые виды топлива, которые и составляют вторичную энергию [2]. Конечная форма энергии выделяется в отдельную категорию и представляет собой форму, в которой непосредственно доставляется конечному потребителю. Важно то, что конечная энергия зачастую включает как первичную, так и вторичную формы, поскольку как предприятия, так и население, могут одновременно потреблять, например, природный газ (первичную форму) и электрическую энергию (вторичную форму). Нефтегазовый комплекс частично участвует в преобразовании первичной энергии во вторичную, в основном в части производства автомобильного топлива, развития газотранспортной инфраструктуры, топлива для теплоэлектростанций, производящих тепловую и электрическую энергию.

Потери энергии происходят на различных этапах воспроизводства энергии. В большей степени они проявляются в процессах преобразования первичной энергии во вторичную и в процессе конечного использования, однако, могут касаться и этапов производства первичной энергии, т.е. непосредственно при добыче природных энергетических ресурсов, а также при их транспортировке к производственным установкам (например, к тепловым и электрическим станциям) или к конечному пользователю (производству, населению). Роль нефтегазового комплекса в снижении потерь энергии сводится к повышению

энергоэффективности процессов, касающихся данных этапов ее воспроизводства. В первую очередь, это касается повышения энергоэффективности производственных установок добывающего сектора, а также трубопроводного транспорта, технологий переработки нефти и газа и производства на их основе высоко энергетической продукции.

Работы по повышению энергоэффективности ведутся в большинстве развитых стран Европейского Союза, с которым Россия осуществляет активное сотрудничество. «Энергоэффективность становится одним из основных направлений модернизации национальных экономик стран ЕС и ставится как одна из основных задач в рамках достижения устойчивого развития» [2].

В связи с этим целесообразно проанализировать опыт ЕС в этом вопросе с целью возможного его восприятия в российских условиях. В первую очередь, следует отметить, что достижение целей энергоэффективности в странах ЕС обеспечивается механизмом выдачи комплексных экологических разрешений на основе наилучших доступных технологий (НДТ), под которыми понимаются «технологии и организационные мероприятия, которые позволяют свести к минимуму воздействие на окружающую среду, в целом, и осуществление которых не требует чрезмерных затрат». Директива ЕС по комплексному предотвращению и контролю загрязнений [1] требует эффективного использования энергии при эксплуатации любых установок, и энергоэффективность, собственно, является одним из критериев, используемых при определении НДТ для любого производственного процесса.

«Энергоэффективность» – широко используемый термин качественного характера, обозначающий средство достижения различных целей, в т.ч. целей национальной и международной политики, а также цели бизнеса, важнейшими из которых являются: снижение выбросов углекислого газа (предотвращение изменения климата); повышение безопасности энергоснабжения (в результате более устойчивого производства); снижение затрат (повышение конкурентоспособности бизнеса). Директива ЕС по энергопотребляющей продукции определяет энергоэффективность как «отношение выхода (произведенных работ, услуг, продукции или энергии к количеству введенной энергии». Этот показатель энергоэффективности, представляющий собой затраты энергии на единицу произведенной продукции или выхода технологического процесса, называется «удельное энергопо-

ребление» (УЭП) и наиболее широко используется в промышленности, в том числе, в нефтегазовой отрасли. Для энергопроизводящих установок (электростанций, мусоросжигательных заводов) более уместным может быть использование в качестве показателя энергоэффективности КПД установки – отношения произведенной энергии к подведенной энергии. В качестве показателя УЭП могут использоваться и другие отношения, такие, как затраты энергии на м², затраты энергии на одного работника и т.д. [2].

Для реализации данной Директивы ЕС был разработан «Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности» [2], в котором освещены основные теоретические и практические аспекты повышения энергоэффективности. Анализ этого документа показал, что можно выделить несколько принципиальных и существенных аспектов, отличающих подход стран ЕС к решению проблемы энергоэффективности от российского, которые могут быть применены и в российских условиях при разработке общей отраслевой эколого-экономической политики предприятий нефтегазового комплекса:

1. Эффективное использование энергии и устранение непосредственной связи между энергопотреблением и экономическим ростом являются важнейшими приоритетами политики в области устойчивого развития. Энергия является одним из видов ресурсов и требует ее эффективного использования вне зависимости от источника энергии [2].

2. Замена первичного топлива вторичными видами топлива или переход к использованию энергии из возобновляемых источников не рассматриваются в качестве повышения энергоэффективности. Замена ископаемого топлива другими источниками является важной задачей и сопряжена с такими преимуществами, как сокращение общих выбросов CO₂ и других парниковых газов, повышение устойчивости и надежности энергоснабжения, однако эти вопросы рассматриваются вне проблематики повышения энергоэффективности [2].

3. Вводится понятие «менеджмент энергоэффективности» (или «энергетический менеджмент»), означающий деятельность, направленную на повышение физической эффективности использования энергии. Эта деятельность может приводить и к снижению затрат на энергию – как правило, сокращение физических объемов потребляемой энергии приводит и к сокращению затрат. Однако подходы, в рамках которых

используются методы управления потреблением энергии (например, сокращение пикового потребления), направленные на «сдвиг» потребления в зону более низких тарифов и соответствующее снижение затрат, не связанные с сокращением физического потребления энергии, не рассматриваются в качестве методов повышения энергоэффективности.

4. Необходим комплексный подход к пониманию проблемы повышения энергоэффективности на уровне отдельных предприятий и их производственных установок. Данный подход означает, что существенное повышение энергоэффективности может быть осуществлено только при комплексной оптимизации предприятия и входящих в него систем, а не на уровне его отдельных компонентов. Причем, даже при максимальном эффекте для каждого отдельного компонента, общий суммарный эффект повышения энергоэффективности может оказаться значительно ниже, чем при комплексном рассмотрении вопроса. Например, для газовой теплоэлектростанции входным потоком является природный газ, а основным выходным потоком – электроэнергия, которая производится на основе химической энергии газа. Наряду с электричеством, одним из выходных потоков является низкопотенциальное тепло, которое, как правило, отводится в окружающую среду в процессе охлаждения. Полезное применение этого тепла (например, в системе централизованного отопления) способно повысить общую энергоэффективность производства. Или такой пример, когда сырьем для нефтеперерабатывающего завода является сырая нефть, на основе которой производятся бензин, дизельное топливо, мазут и ряд других продуктов. В ходе производственного процесса часть углеводородов сжигается с целью получения энергии, необходимой для осуществления технологических процессов. Кроме того, нефтеперерабатывающие заводы, как правило, получают электроэнергию только из внешних источников. Однако предприятие, на котором установлена когенерационная станция, может быть нетто-поставщиком электроэнергии. Или установка парового крекинга получает в качестве сырья жидкие и газообразные продукты нефтепереработки, преобразуя их в этилен, пропилен и ряд побочных продуктов. Часть необходимой для этого энергии может производиться на самой установке, а остальная энергия поставляется из внешних источников в форме пара, электроэнергии и топлива. Подобный подход обеспечивает на порядок больший эффект от модернизации для повышения

энергоэффективности. В некоторых случаях меры по повышению энергоэффективности на уровне отдельных компонентов или систем могут сопровождаться сохранением существующих или возникновением новых негативных воздействий на окружающую среду [2].

5. Преимуществом деятельности по повышению энергоэффективности (в отличие от других мер, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду) является то, что меры, направленные на сокращение воздействия на окружающую среду, как правило, обеспечивают и финансовую отдачу за счет энергосбережения.

6. Для отслеживания результативности энергоэффективной политики в стране, регионе и предприятии необходимо иметь целостную методику оценки повышения энергоэффективности. В целом, повышение энергоэффективности может проявляться в следующих формах [5]: 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. Основное назначение показателей энергоэффективности состоит в обеспечении возможности отслеживать изменение энергоэффективности данной производственной установки или технологического процесса с тем, чтобы наблюдать влияние мер и проектов по повышению энергоэффективности на энергетические характеристики процесса/установки.

Заключение

Разработка программ по повышению энергоэффективности в нефтегазовом комплексе России, по нашему мнению, должна осуществляться с учетом данных подходов. Безусловно, на первый взгляд, указанные принципы кажутся само собой разумеющимися, однако в российской практике им не уделяется должное внимание. Программы, реализуемые в области энергоэффективности, часто составлены без учета проблемы комплексности для конкретных предприятий, а меры по энергоэффективности зачастую сводятся к строительству новых инфраструктурных объектов, замене осветительных приборов и установке приборов индивидуального учета потребления. При всей важности данных мероприятий, необходима более детальная оценка возможно-

стей повышения энергоэффективности нефтегазового комплекса и выработка мер по его модернизации с учетом интересов хозяйствующих субъектов и реально сложившейся эколого-экономической ситуации на производстве.

Список литературы

1. Директива ЕС по комплексному контролю и предотвращению загрязнения // Материалы проекта «Гармонизация экологических стандартов II. Проект ЕС – Россия». – Режим доступа: www.ippc-russia.org.
2. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности // Материал проекта «Гармонизация экологических стандартов II. Проект ЕС – Россия». – Режим доступа: www.ippc-russia.org.
3. Шевелева А.В. Комплексный стратегический подход к анализу негативного воздействия на окружающую среду предприятий нефтегазового комплекса // Terra economicus. – 2013. – Т. 11, no. 4. – Ч. 3.
4. Framework Directive 2005/32/EC for the setting of eco-design requirements for energy using products (EuP). EC (2005) // Материалы проекта «Гармонизация экологических стандартов II. Проект ЕС – Россия». – Режим доступа: www.ippc-russia.org.
5. Hardell R. and Fors J. (2005). «How should energy efficiency be defined?».

References

1. Direktiva ES po kompleksnomu kontrolju i predotvrashnjenju zagrjaznenija // Materialy proekta «Garmonizacija jekologicheskikh standartov II. Proekt ES Rossija». Rezhim dostupa: www.ippc-russia.org.
2. Spravochnyj dokument po nailuchshim dostupnym tehnologijam obespechenija jenergoeffektivnosti // Material proekta «Garmonizacija jekologicheskikh standartov II. Proekt ES Rossija» Rezhim dostupa: www.ippc-russia.org.
3. Sheveleva A.V. Kompleksnyj strategicheskij podhod k analizu negativnogo voz-dejstvija na okruzhajushhiju sredu predpriyatij neftegazovogo kompleksa // Terra economicus. 2013. T. 11, № 4. Ch. 3.
4. Framework Directive 2005/32/EC for the setting of eco-design requirements for energy using products (EuP). EC (2005) // Material proekta «Garmonizacija jekologicheskikh standartov II. Proekt ES Rossija.» Rezhim dostupa: www.ippc-russia.org.
5. Hardell R. and Fors J. (2005). «How should energy efficiency be defined?».

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;

Мухопад В.И., д.э.н., профессор кафедры управления внешнеэкономической деятельностью ФГБОУ ВПО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 31.12.2014.