

**Гвоздкова Ирина Александровна**

Gvozdtkova Irina Alexandrovna

Государственный университет управления, Москва

State University of Management, Moscow

Associate Professor of environmental management and ecological security

Кандидат физико-математических наук/Доцент

E-Mail: [gvozdtkova@yandex.ru](mailto:gvozdtkova@yandex.ru)

**Киселева Светлана Петровна**

Kiseleva Svetlana Petrovna

Государственный университет управления, Москва

State University of Management, Moscow

Associate Professor of environmental management and ecological security

Кандидат экономических наук/Доцент

E-Mail: [svetlkiseleva@yandex.ru](mailto:svetlkiseleva@yandex.ru)

Экономика природопользования

### **Инновационное развитие в области технологического обеспечения экологической безопасности топливно-энергетического комплекса**

Innovative development in the field of technology to ensure environmental safety of  
the fuel and energy complex

**Аннотация:** В статье обсуждаются необходимость и предпосылки инновационного развития технологий топливно-энергетического комплекса для обеспечения экологической безопасности. На основе анализа действующих и перспективных технологий ТЭК предложены эколого-энергетические и социально-экономические показатели для оценки их преимуществ в обеспечении глобальной, национальной и региональной экологической безопасности.

**The Abstract:** The paper discusses the need and the preconditions of innovative technologies development in the fuel and energy sector to ensure environmental safety. Based on the analysis of existing and emerging technologies FEC proposed eco-energy and socio-economic indicators to assess their strengths in global, national and regional environmental security.

**Ключевые слова:** Инновационное развитие, топливно-энергетический комплекс, экологическая безопасность, эколого-ориентированные инновационные технологии ТЭК, эколого-энергетические и социально-экономические показатели.

**Keywords:** Innovative development, fuel and energy complex, environment safety, ecology-oriented innovative energy and fuel technologies, eco-energy and socio-economic indicators.

\*\*\*

Эколого-ориентированное инновационное развитие экономики предполагает улучшение взаимоотношений окружающей среды, живых организмов и человека в системе «человек-техносфера-биосфера». Особенности инновационного развития национальной экономики с целью ее экологизации должны быть определены соответствующей государственной научно-технической и инновационной политикой в этой стране. Государственная политика эколого-

ориентированного инновационного развития отечественной экономики должна предполагать определение органами государственной власти РФ и органами государственной власти субъектов РФ целей, приоритетов, методов и механизмов реализации инновационной стратегии, направленной на повышение экологической ориентированности инновационных процессов в национальной экономике и на рост ее конкурентоспособности на мировом рынке [1].

Современный топливно-энергетический комплекс (ТЭК) – это сложная межотраслевая система добычи и производства топлива и энергии, их транспортировки, распределения и использования, на которую приходится около половины всех выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, примерно пятая часть всех сбросов загрязненных вод в водные объекты и до 20% от общего объема отходов промышленных предприятий. Кроме этого, существует опасность возникновения техногенных катастроф при производстве и использовании энергии, выработанной из традиционных видов топлива. Управление экологической безопасностью топливно-энергетического комплекса в современном мире должно быть направлено на поиск наиболее безопасных для окружающей среды источников энергии и технологий для ее переработки и транспортировки, а также на совершенствование институциональных механизмов, обеспечивающих надежное функционирование энергосистем. Безопасность и надежность производства и потребления энергии становятся одними из главных приоритетов современного общества.

ТЭК является одним из наиболее перспективных секторов для применения инновационных технологий. Приоритетное значение в настоящее время приобретает повышение эффективности энергетики и топливной промышленности и улучшение их экологических параметров. Наиболее актуальные направления технологического развития ТЭК в РФ связаны с внедрением энергосберегающих систем транспортировки, распределения и потребления тепла и электроэнергии; с использованием сверхпроводникового оборудования и управляемых полупроводниковых устройств; с широким распространением установок учета и контроля параметров вырабатываемых и потребляемых энергоресурсов; с развитием регулируемых систем отопления и вентиляции помещений и др. [1]. Решению проблем экологической безопасности в стране способствуют сооружение и эксплуатация чистых угольных электростанций, развитие эффективных технологий получения углеводородов из угля, парогазовые установки с КПД выше 60%, ядерные реакторы на быстрых нейтронах с расширенным воспроизводством топлива для производства энергии, замыкание топливного цикла по урану и плутонию, высокоэффективные технологии газификации биомассы с получением газообразного топлива и мини-ТЭЦ на его основе, газификация твердых бытовых отходов с последующим использованием очищенного генераторного газа в энергоустановках, проектирование и строительство зданий со снижением энергоемкости в 2.5-3 раза, системы аккумулирования электроэнергии емкостью до 10 ГДж и т.д. [1, 2]

Инновационное развитие топливно-энергетического сектора экономики предполагает обновление технологий производства электроэнергии, тепла и топлива с целью снижения вредного воздействия на окружающую среду.

Главными составляющими обеспечения экологической безопасности являются снижение выбросов парниковых газов и других загрязнителей от объектов промышленности, энергетики и транспорта; необходимость утилизации производственных и бытовых отходов; потребность в организации безопасного производства и использования энергии и топлива. Требованиям экологической безопасности удовлетворяют те технологии ТЭК, которые позволяют:

1) обеспечивать непрерывное энергоснабжение потребителей с помощью доступного и экологически безопасного источника энергии;

2) снижать вредное воздействие на окружающую среду и уменьшать риски возникновения техногенных катастроф;

3) максимально использовать имеющийся у источника энергии энергетический, технический и экономический потенциал.

В XXI в. интенсивное развитие получили децентрализованные способы производства и передачи энергии [3]. Новые энергетические технологии позволяют размещать дешевые, надежные, доступные и экологически безопасные источники энергии вблизи от мест, где она потребляется. В децентрализованных энергетических системах используются небольшие газовые турбины и газопоршневые двигатели на производственных предприятиях и в жилых домах, топливные элементы в подвалах и других помещениях, солнечные батареи на крышах зданий, разбросанные по сельскохозяйственным территориям ветроустановки, малогабаритные биогазовые установки, карманные генераторы и т.д. Перечисленные устройства способствуют повышению экологической безопасности топливно-энергетического комплекса, обеспечивая снижение выбросов парниковых газов и других загрязнителей окружающей среды от объектов энергетики и снижая риски возникновения техногенных катастроф при производстве и потреблении энергии и топлива. Например, использование биогазовых установок на ферме, имеющей несколько тысяч голов крупного рогатого скота, позволяет не только обеспечить теплом и электроэнергией небольшой населенный пункт или производство, но и создает предпосылки для выработки энергии в промышленных масштабах на основе переработки отходов агропромышленного комплекса [2]. Развитие биоэнергетических технологий, основанных на преобразовании энергии биомассы, позволяет решать не только проблемы энерго- и ресурсосбережения, но и способствует утилизации сельскохозяйственных, бытовых и ряда промышленных отходов [4].

Следует отметить, что комплексное обеспечение экологической безопасности, включающее технологические, экономические, институциональные и иные аспекты, требует возрастания роли государственного регулирования ТЭК. Необходимо совершенствование законодательной базы с целью повышения безопасности функционирования предприятий топливно-энергетической отрасли, а также развитие международного сотрудничества в указанной сфере.

Кроме этого, необходим систематический анализ перспектив использования естественных достижений для разработки энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий в энергетике и топливной промышленности, наносящих минимальный вред окружающей среде. При этом должны учитываться требования экологической безопасности, предъявляемые к топливно-энергетическим технологиям в определенных регионах мира. На основе указанных требований целесообразно разработать методику комплексной оценки инновационных технологий ТЭК на основе экологических, энергетических и социально-экономических показателей [5]. Инновационные топливно-энергетические технологии должны обеспечивать экономический рост и связанное с ним увеличение энергопотребления без обострения экологических проблем.

Анализ действующих и перспективных технологий ТЭК показывает, что для оценки их преимуществ в обеспечении глобальной, национальной и региональной экологической безопасности могут быть использованы показатели, указанные в таблице.

Таблица

**Показатели для комплексной оценки инновационных технологий ТЭК по обеспечению экологической безопасности**

Энергетические показатели	Экологические показатели	Экономические показатели	Социальные показатели
<p>1. Обеспеченность сырьем</p> <p>2. Отсутствие зависимости от импорта сырья;</p> <p>3. Разнообразие сырьевой базы</p> <p>4. Качество сырья</p> <p>5. Возможность бесперебойного снабжения сырьем;</p> <p>6. Калорийность топлива и ее сохранение</p> <p>7. Удобство транспортировки сырья</p> <p>8. Возможность замещения традиционных ископаемых энергоносителей</p> <p>9. Снижение зависимости от импорта традиционных энергоносителей</p> <p>10. Степень освоенности технологии и ее доступность</p> <p>11. Наличие серийного производства оборудования для проекта;</p> <p>12. Возможность полной комплектации оборудования</p> <p>13. КПД процесса переработки топлива и энергии</p> <p>14. Годовой расход топлива в энергоустановке заданной мощ-</p>	<p>1. Безопасность производства и использования топлива и энергии</p> <p>2. Возможность утилизации и обезвреживания отходов при производстве топлива и энергии</p> <p>3. Объемы выбросов загрязняющих веществ при производстве топлива и энергии</p> <p>4. Сокращение выбросов парниковых газов и других загрязнителей окружающей среды при переходе на инновационную технологию</p> <p>5. Расход пресной воды при производстве топлива и энергии</p> <p>6. Ресурсосбережение и возможность осуществлять рациональное природопользование</p> <p>7. Удовлетворение требованиям экологических стандартов</p>	<p>1. Стоимость сырья и оборудования для производства топлива и энергии</p> <p>2. Затраты на замещение ископаемых углеводородных энергоресурсов</p> <p>3. Общие капитальные вложения</p> <p>4. Себестоимость производства, транспортировки, хранения и использования энергии и топлива</p> <p>5. Длительность реализации инновационного проекта</p> <p>6. Чистый дисконтированный доход</p> <p>7. Рентабельность проекта</p> <p>8. Сроки окупаемости проекта</p> <p>9. Внутренняя норма доходности проекта</p> <p>10. Экономичность процесса выработки топлива и энергии</p> <p>11. Наличие инвесторов</p> <p>12. Наличие возможности реализации технологии в сфере крупного, среднего и мелкого</p>	<p>1. Снижение ущерба, наносимого окружающей среде</p> <p>2. Создание новых рабочих мест и снижение безработицы</p> <p>3. Развитие промышленности, малого и среднего бизнеса</p> <p>4. Реализация имеющегося высокого научно-технического потенциала региона, страны и мира в целом</p> <p>5. Увеличение экспорта высокотехнологичной продукции</p> <p>6. Улучшение здоровья людей и климата</p> <p>7. Повышение качества жизни населения</p> <p>8. Удовлетворение требованиям трудовых стандартов</p>

<p>ности</p> <p>15. Энергетические затраты на технологический процесс</p> <p>16. Повышение эффективности производства топлива и энергии при переходе на инновационную технологию</p> <p>17. Разнообразие производимых видов топлива и энергии</p> <p>18. Увеличение срока службы оборудования при переходе на инновационную технологию</p> <p>19. Автоматизация производственного процесса</p> <p>20. Возможность управления производственным процессом через Интернет</p> <p>21. Возможность получения информации о состоянии производственного процесса с помощью мобильного телефона</p> <p>22. Возможность обеспечения высокой надежности производственного процесса</p> <p>23. Способность обеспечивать непрерывное энергоснабжение</p> <p>24. Возможность прогнозировать и планировать переработку энергии источника</p> <p>25. Возможность децентрализованной выработки энергии и</p>		<p>производства, а также в индивидуальном хозяйстве</p> <p>13. Конкурентоспособность вырабатываемых топлива и энергии</p> <p>14. Обеспечение конкуренции в сфере производства топлива и энергии и содействие либерализации энергетики</p> <p>15. Наличие спроса на внутреннем и мировом рынках топлива и энергии</p> <p>16. Увеличение экспорта традиционных энергоносителей при переходе на инновационную технологию</p> <p>17. Укрепление позиций на мировых энергетических и технологических рынках и выход на новые рынки топлива и энергии</p> <p>18. Наличие законодательных и финансовых механизмов поддержки сооружения и эксплуатации объекта</p> <p>19. Наличие налоговых и иных льгот для производителей топлива и энергии</p> <p>20. Увеличение ВВП и налоговых поступлений в бюджеты различных уровней при</p>	
--	--	---	--

<p>тепла</p> <p>26. Возможность обеспечения топливом, электроэнергией и теплом удаленных территорий</p> <p>27. Возможность снижения дефицита электроэнергии и тепла</p> <p>28. Наличие научно-технических разработок для развития технологии</p> <p>29. Наличие научно-технологического сотрудничества с зарубежными партнерами</p> <p>30. Удовлетворение требованиям технологических стандартов</p>		<p>переходе на инновационную технологию</p>	
--	--	---	--

Для оценки степени экологизации экономики в мире широко применяются показатели природоемкости, отражающие затраты природных ресурсов и объемы загрязнений на единицу конечного результата. Выделяют два вида таких показателей [1]:

-удельные затраты природных ресурсов в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции);

-удельные величины загрязнений в расчете на единицу конечного результата (конечной продукции); величина этого показателя зависит от уровня «безотходности» технологии, эффективности очистных сооружений и других факторов.

Уменьшение природоемкости экономики является одним из критериев устойчивого развития общества. Поэтому при отборе эколого-ориентированных инновационных топливно-энергетических технологий наряду с предложенными энергетическими, экономическими, экологическими и социальными показателями целесообразен также учет показателей природоемкости.

Стратегическая задача топливной промышленности и энергетики по обеспечению экологической безопасности – замещение ископаемых углеводородных энергоносителей альтернативными источниками энергии и видами сырья. Принятие решений по управлению инновационным развитием ТЭК в интересах экологической безопасности необходимо осуществлять на основе комплексной оценки топливно-энергетических технологий с помощью эколого-энергетических и социально-экономических показателей с учетом региональных аспектов мировой и национальной экономики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вишняков Я.Д., Киселева С.П. Эколого-ориентированное инновационное развитие национальной экономики. М.: «ЦНИТИ «Техномаш». 2009.
2. Гвоздкова И.А., Астафуров А.О. Перспективы инновационного развития биоэнергетики в интересах экологической и энергетической безопасности. // Сборник материалов Международной заочной научно-практической конференции "Инновационная экономика - направление устойчивого развития государства". г. Балашиха МО. 2011. С. 40-45/
3. Гвоздкова И.А. Технологические и институциональные аспекты управления энергетической безопасностью. // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы управления в реальном секторе экономики: вызовы модернизации (Актуальные проблемы управления –2012)». ГУУ. Москва. 2012. Вып.3. С. 221-223.
4. Астафуров А.О., Гвоздкова И.А. Перспективные задачи российской биоэнергетики в сфере экологической и энергетической безопасности. // Вестник университета. (Государственный университет управления). - М.: ГУУ. 2011. № 16. С.155-160.
5. Астафуров А.О., Киселева С.П. Комплексная оценка возможностей биоэнергетических технологий в решении эколого-энергетических и социально-экономических проблем различных регионов мира // Вестник университета. (Государственный университет управления). - М.: ГУУ. 2011. № 24.

**Рецензент:** Паращук Дмитрий Юрьевич, доктор физико-математических наук, начальник технологического отдела НПО «Биосенс»