

К.Т. Пайтаева, Н.А. Сон

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗРЕШЕНИИ ЭКОЛОГО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Рассмотрены познавательные-эвристические процедуры исследования эффективности природохозяйственной деятельности энергетической отрасли экономики, которые предполагают углубленный теоретико-эмпирический анализ ее важнейших проблемных аспектов, сравнительный анализ и критическое переосмысление традиционных и экологически более прогрессивных электрогенерирующих технологий, а также научный поиск экономически перспективных альтернативных вариантов выработки электрической энергии, адекватных рыночно-институциональным условиям и реалиям российской действительности и принимающих во внимание социально-экологические императивы развития общества. Перспективны с точки зрения экологических и экономических интересов альтернативные источники получения энергии, которые представляют собой практически неограниченное природохозяйственное направление развития современного энергопроизводства и к важнейшим из числа которых в настоящее время относят солнечную, ветровую, водную энергию, энергию термоядерного синтеза и других источников. Интерес представляет изучение современного состояния и перспектив развития электроэнергетической индустрии и хозяйствующих субъектов, потребляющих различные виды энергоресурсов, с точки зрения эколого-экономического воздействия на среду обитания, а также формирования перечня природо-защитных мероприятий, призванных в определенной степени содействовать смягчению техногенного прессинга на атмосферный и водный бассейны, почвенно-земельные ресурсы региона. Ключевые слова: энергетическая отрасль, природопользование, природозащитные мероприятия, техногенный прессинг.

В обозримой перспективе именно тепловая энергетика будет устойчиво превалировать в структуре энергетического баланса практически всех без исключения государств мирового сообщества. Велика вероятность перманентного увеличения удельного веса угольного топлива, используемого в процессе генерации электроэнергии, в связи с чем безусловную

теоретико-методологическую актуальность и практико-прикладной приоритет приобретают меры санации энергопроизводства, своевременностью которых зачастую предопределяются темпы природохозяйственного развития регионов и социально-эколого-экономическое благополучие их населения [1–3].

Таблица 1

Основные направления развития и экологизации хозяйствующих субъектов энергетической отрасли экономики

Направления экологизации энергопроизводства	Предназначение мероприятия и анализ достигаемого природохозяйственного результата
<p>1. Использование и совершенствование экономико-технических характеристик очистных сооружений</p>	<p>В настоящее время на определяющем большинстве электростанций, как правило, улавливаются лишь твердые выбросы с помощью различного вида фильтров, в то время как наиболее экологически агрессивный загрязнитель – сернистый ангидрид – на многих ТЭС не улавливается либо улавливается в ограниченном количестве. Тем не менее, в практике современного энергопроизводства разработаны и находят все большее распространение в ряде экономически развитых и технологически передовых стран (например, США, Японии, Великобритании, Германии и др.), инновационные превентивные технологии практически полной очистки выбросов электростанций от оксидов серы, азота и иных экологически вредоносных поллютантов.</p> <p>В этих целях наибольшее распространение получили специализированные десульфурационные (для улавливания диоксида и триоксида серы) и денитрификационные (для улавливания оксидов азота) установки. Наиболее традиционны технологические процедуры улавливания оксидов серы и азота посредством пропускания дымовых газов через раствор аммиака, конечными продуктами чего являются аммиачная селитра, в последующем используемая в качестве минерального удобрения либо раствор сульфита натрия (применяемого как сырье для химической промышленности).</p> <p>Посредством десульфурационных и денитрификационных технологий в условиях современного энергопроизводства улавливается до 95–97% оксидов серы и 80–85% оксидов азота</p>

<p>2. Применение технологий десульфурации угольного топлива</p>	<p>Сокращение выбросов соединений серы в атмосферный бассейн посредством предварительного обессеривания (десульфурации) каменных и бурых углей и других видов топливно-сырьевых ресурсов — нефти, газа, горючих сланцев и пр. — химическими или физическими методами, посредством применения которых удаётся извлечь из топлива от 50 до 70% серы до стадии его сжигания в агрегатах электростанций</p>
<p>3. Реализация энергосберегающих нововведений</p>	<p>В природоохозяйственных условиях современных электростанций практически неограниченны возможности кардинального сокращения либо стабилизации поступлений объемов загрязнений, связанных с экономией электроэнергии. Чрезвычайно велики возможности уменьшения техногенного прессинга посредством снижения энергоемкости производимых товаров (в частности, в США на единицу получаемой продукции расходовалось в среднем в 2 раза, а в Японии — в 3 раза меньшее количество электроэнергии, чем в бывшем СССР). Не менее значительны резервы экономии энергетических мощностей посредством сокращения показателя металлоемкости товаров, повышения их качества и увеличения периода эксплуатации. Весьма перспективен процесс энергосбережения за счет перехода на наукоемкие технологии, связанные с использованием компьютерных и иных слаботочных устройств. Кроме того, значительны резервы экономии электроэнергии в жилищно-бытовых и производственных условиях за счет совершенствования изоляционных свойств помещений. Достичь значительной экономии энергии возможно посредством замены традиционных ламп накаливания с КПД, как правило, не превышающим 5%, флуоресцентными, полезный эффект которых в несколько раз выше. Экономически неоправданно и экологически расточительно использование электрической энергии в целях получения тепла. При этом необходимо иметь в виду, что получение электрической энергии на ТЭС связано с потерей не менее 60–65%, а на АЭС — не менее 70% тепловой энергии, которая утрачивается в процессе транспортировки ее по проводам на значительные расстояния. Именно поэтому непосредственное сжигание топлива для получения тепла, особенно газа, экологически намного рациональнее, чем посредством его превращения в электричество, а затем — вновь в тепло</p>

<p>4. Стимулирование коэффициента полезного действия энергопроизводства</p>	<p>КПД энергопроизводства возрастает в случае использования топлива на ТЭЦ (вместо традиционного потребления его ТЭС). В этом случае генерирующие объекты приближаются к местам потребления электроэнергии и, тем самым, сокращаются потери, связанные с передачей энергетических мощностей на расстояние. Наряду с электроэнергией на ТЭЦ используется тепло, которое улавливается охлаждающими агентами, вследствие чего существенно сокращается вероятность теплового загрязнения акваторий. Экономически оправдано получение энергии на небольших установках типа ТЭЦ (иогенирование), непосредственно расположенных в зданиях. В этом случае потери тепловой и электрической энергии сокращаются практически до минимума, что многократно повышает рентабельность энергопроизводства</p>
---	---

Наиболее перспективными превентивными технологиями в энергетической отрасли современной экономики традиционно признаны использование и научно-техническое совершенствование очистных сооружений; применение технологий десульфурации и денитрификации угольного топлива; реализация энергосберегающих нововведений и экономических мероприятий по стимулированию КПД современных электростанций, сравнительный анализ преимуществ и недостатков которых представлен в табл. 1.

Чрезвычайно перспективны с точки зрения как экологических, так и экономических интересов так называемые альтернативные источники получения энергии, которые представляют собой практически неограниченное природохозяйственное направление развития современного энергопроизводства и к важнейшим из числа которых в настоящее время относят солнечную, ветровую, водную энергии, энергию термоядерного синтеза и других источников.

Солнце как практически неисчерпаемый источник тепловой энергии, которую возможно использовать непосредственно (благодаря аккумуляции энергетических мощностей специализированными установками) либо опосредствованно (через продукты фотосинтеза, круговорот воды, движение воздушных масс и другие процессы, обусловленные солнечными явлениями и процессами). Хозяйственное использование солнечного тепла в настоящее время является максимально простым и недорогим направлением разрешения эколого-экономических проблем

развития энергетических комплексов многих государств, например, в США для обогрева помещений и горячего водоснабжения расходуется не менее 25% производимой в стране энергии. Между тем значительная часть тепловой энергии, необходимой для этих целей, может быть получена посредством аккумуляции энергии солнечных лучей. В контексте сказанного необходимо упомянуть о потенциальной возможности преобразования солнечной энергии в электрическую посредством использования фотоэлементов, в которых солнечная энергия индуцируется в электрический ток, не требуя при этом никаких дополнительных технологий. Вопреки тому факту, что КПД подобных технологических решений невелик, они экономически рентабельны в силу медленной амортизации установок, обусловленной отсутствием каких-либо подвижных структурных элементов.

Весьма перспективен процесс экологизации энергопроизводства посредством применения солнечной энергии через фотосинтез и биомассу. Технологически самое доступное направление использования энергии фотосинтеза — непосредственное сжигание биомассы, которое в ряде экономически менее развитых стран является основным промышленным методом. Более трудоемкой, однако экономически эффективной является переработка биомассы в другие виды топлива, например, биогаз либо этиловый спирт. Эмпирически подтвержден тот факт, что молочная ферма на две тысячи голов способна посредством использования отходов обеспечить биогазом не только собственные хозяйственные потребности, но и гарантировать достижение существенного дохода от реализации получаемой энергии сторонним заинтересованным предприятиям. Немалые энергетические ресурсы сконцентрированы также в канализационном иле, мусоре и иных органических отходах.

В качестве высокоэффективного потенциального энергоносителя необходимо упомянуть получаемый из биоресурсов спирт, в последующем используемый в двигателях внутреннего сгорания. Достаточно, в этой связи, упомянуть о том, что Бразилия значительную часть автотранспорта перевела на спиртовое горючее или на смесь спирта с бензином (так называемый бензоспирт), используя в целях получения спирта сахарный тростник. В США предпочтение отдано различным сортам кукурузы, в странах Евросоюза используются зерновые культуры, картофель, древесная масса [4–6].

Природохозяйственными факторами, лимитирующими процесс использования спирта в качестве энергоносителя, необхо-

димом признать дефицит сельскохозяйственных площадей, отводимых в целях получения органической массы, весьма высокий уровень загрязнения окружающей среды, обусловленный процессом сжигания ископаемого топлива, а также высокую стоимость получаемого энергоресурса (примерно в два раза превышающую цену бензина).

Бесспорный эколого-экономический интерес представляет использование в качестве альтернативного источника энергообеспечения ветровой энергии, которая одновременно с энергией движущейся воды на протяжении столетий использовалась человечеством как механическая мощность на мельницах, пилонах, системах подачи воды и т.п. В настоящее время перспективным признан процесс генерации электрической энергии, например, в США сооружена ветроэлектростанция на основе объединения значительного количества мелких ветротурбин (мощностью около 1,5 тыс. МВт). В течение последнего десятилетия активизировались работы по использованию энергии ветра в Канаде, Нидерландах, Дании, Швеции, Германии и других экономически развитых странах мирового сообщества.

Помимо неисчерпаемости ресурса и высокой экологичности производства, к природохозяйственным преимуществам использования ветротурбин относится относительно невысокая себестоимость получаемой на них энергии (в 2–3 раза ниже, чем на современных атомных и теплоэлектростанциях).

Таблица 2

Дифференциация инновационных эколого-экономических технологий развития гидроэнергетики

Вид гидроресурса	Предназначение и эколого-экономическая сущность гидроэнергетической технологии
Хозяйственное освоение средних и малых рек	Небольшие плотины на малых реках не только не нарушают, но и в значительной степени оптимизируют гидрологический режим как самих акваторий, так и прилегающих к ним площадей, и являются примерами экологически сбалансированного природопользования и рационального вмешательства в природные процессы. Водохранилища, формируемые на малых реках, не выходят за пределы русел, нивелируют колебания воды, стабилизируют уровни грунтовых вод под расположенными в непосредственной близости пойменными землями, стимулируют продуктивность и благоприятно воздействуют на устойчивость как водных, так и пойменных экосистем

<p>Использование потенциала морских и океанических вод</p>	<p>Значительным энергетическим потенциалом обладают ресурсы морских и океанических вод, а именно энергия приливов и отливов, морских течений и градиентов температур на различных глубинах, которая в настоящее время используется в незначительных количествах, обусловленных высокой стоимостью генерации, однако наделенной весомыми природохозяйственными преимуществами. В современном мире функционируют две-три приливно-отливные электростанции. В морских и океанических водах энергию возможно производить на основе разности температур на различных глубинах: теплая вода поверхностных слоев акватории используется в целях превращения жидкости в пар, который вращает турбину, в то время как холодные глубинные массы используются в процессе конденсации пара в жидкость. Энергопроизводственные технологии подобного типа находятся в настоящее время на стадии испытаний</p>
<p>Производство энергии на основе геотермальных ресурсов</p>	<p>Весьма перспективными признаны технологические решения, связанные с генерацией энергетических мощностей посредством использования геотермальных ресурсов. В данном случае источником тепла служат высокотемпературные воды, содержащиеся в недрах земли и изливающиеся на ее поверхность в виде гейзеров. В современных природохозяйственных условиях крупные городские агломерации и хозяйствующие субъекты обеспечиваются энергией геотермальных вод, используемых как в виде тепловой энергии, так и для получения электричества. В этой связи достаточно упомянуть эколого-экономический опыт столицы Исландии – г. Рейкьявик. В начале 80-х годов XX века в мире производилось на геотермальных электростанциях более 5 тыс. МВт электроэнергии (идентичных мощности пяти АЭС). В СССР посредством эксплуатации геотермальных электростанций производилось немногим более 20 МВт электроэнергии</p>

Кроме того, немаловажным потенциальным источником энергии, в полной мере отвечающим эколого-экономическим требованиям и ограничениям, необходимо признать хозяйственное освоение инновационных видов водных ресурсов. Дифференциация основных природохозяйственных направлений вовлечения в процесс производства электроэнергии нетрадицион-

ных гидроресурсов – средних и малых рек (протяженностью от 10 до 200 км), морских, океанических и термальных вод, – справедливо признанных весьма перспективными направлениями как развития современной энергетики, так и эффективного решения ее эколого-экономических проблем, в наиболее общем виде представлена в табл. 2.

Помимо этого, весьма значительны резервы энергопроизводства, связанные с развитием инновационных технологий современной атомной энергетики, базирующейся на расщеплении ядер атомов на два более легких с выделением значительных количеств термоядерной энергии. Источником энергии и, одновременно, продуктами распада при этом являются радиоактивные элементы, с выбросами которых в окружающую среду связаны основные эколого-экономические проблемы ядерной энергетики.

Значительное количество энергии выделяется в процессе ядерного синтеза, исходным элементом для которого является водород, конечным – гелий, которые не оказывают негативного воздействия на окружающую среду и практически неисчерпаемы. Природохозяйственная проблема в данном случае определяется тем обстоятельством, что ядерный синтез возможен лишь при очень высоких давлениях и температурах около 100 млн °С. Масштабное производство сверхустойчивых к разрушению жаропрочных материалов, из которых возможно было бы изготовить высокотемпературные реакторы для осуществления термоядерных реакций, сопряжено с необходимостью огромных капиталозатрат на дальнейшие экспериментальные, а, тем более, промышленные разработки. Именно поэтому, несмотря на достигнутые в настоящее время положительные результаты по осуществлению управляемого ядерного синтеза, высказываются мнения, что в обозримой перспективе он едва ли найдет широкое промышленное применение в целях решения энергетических и экологических проблем [7–11].

Тем не менее, вышеупомянутые и многие иные альтернативные природохозяйственные источники энергии наделены весомым эколого-экономическим потенциалом, представляют несомненный научно-практический интерес и будут востребованы в процессе генерации энергетических мощностей, поскольку в равной степени синтезируют рыночно-инновационные реалии российской действительности, с одной стороны, а также научно-технические приоритеты и социальные доминанты развития общества – с другой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анопченко Т. Ю., Журavelь В. Ф., Савон Д. Ю., Чернышев М. А., Гасий В. Ф., Пайтаева К. Т., Чалова А. И., Мошкин И. В., Темирканова А. В., Карибжанова Е. Л., Маркер Е. В., Сидорюк А. В., Темирканов А. Р. Устойчивое развитие регионов: «Зеленая» экономика и модернизация. – Ростов-на-Дону, 2012.
2. Анопченко Т. Ю., Пайтаева К. Т. Механизм влияния инновационной активности региона на восстановительные процессы // Региональная экономика: теория и практика. – 2009. – № 36. – С. 19–24.
3. Бессонов В., Капустин О., Шапошникова Ю. Энергетика США // Альтернативная энергетика и экология. – 2008. – № 3.
4. Венедиктов О. С. Гидроэлектростанции: эколого-экономические ретроспективы и перспективы развития // Новая энергетика. – 2003. – № 2.
5. Елизаров Л., Мишарин Д. Экспертные оценки ресурсно-сырьевых ограничений развития ТЭК // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2006. – № 1.
6. Кораблев К. Г. Опыт решения эколого-экономических проблем ТЭК в странах Евросоюза // Энергетика Сибири. – 2008. – № 1.
7. Лавренев Д. Д. Вопросы экологизации энергетического производства (на примере стран Латинской Америки) // Энергетик. – 2009. – № 2.
8. Лаптев В. В., Туманов П. Н., Ушинский К. Д. Экономика и экология энергетики. – М.: Мировая энергетика, 2006.
9. Савон Д. Ю., Тиболов Д. П. Управление инвестиционной деятельностью предприятия в области охраны окружающей среды и экологической безопасности на отходообразующих производствах угольной отрасли // Горный журнал. – 2014. – № 12. – С. 31–35.
10. Сиротин П. М., Феоктистов Г. К., Хан Р. Международный опыт строительства и эксплуатации гидроэлектростанций // Альтернативная энергетика и экология. – 2007. – № 4.
11. Собинова Г. А. Проблемы, задачи и основные направления эколого-экономического развития // Энергетика и ТЭК – 2006. – № 4. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Пайтаева Комета Тахировна – кандидат экономических наук, доцент, e-mail: kometa_1972@mail.ru,
Чеченский государственный университет,
Сон Наталья Афанасьевна – аспирант,
Южный федеральный университет, e-mail: kafedra_mo@inbox.ru.

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2016. No. 8, pp. 119–128.

UDC 332.132

K.T. Paytaeva, N.A. Son

THE INNOVATIVE DIRECTIONS IN PERMISSION OF EKOLOGO-EKONOMICHESKIH OF PROBLEMS OF POWER BRANCH

The article deals with cognitive heuristics efficacy studies prirodoho-zyaystvennoy activities of the energy sector of the economy, which naturally suggests an in-depth theoretical

and empirical analysis of its critical aspects, comparative analysis and critical rethinking of the traditional and more environmentally advanced power generation technologies, as well as scientific research economically promising alternatives generation electricity, fully adequate market-institutional conditions and realities of Russian life, on the one hand, and taking into account the social and environmental imperatives of development of society – on the other. Show great promise in terms of both environmental and economic interests of the so-called alternative sources of energy that are virtually unlimited prirodohozyaystvennoe direction of development of modern energy production and the most important of whom currently include solar, wind, water energy, fusion energy, and other sources.

In this context, the cognitive and analytical interest is the study of the current state and prospects of development of the electric power industry, as a whole, and businesses who use different types of energy resources, particularly in terms of ecological and economic impacts on the environment, as well as forming a list of environmental protection measures, designed to a certain extent, contribute to mitigation of anthropogenic pressure on the atmospheric and water pollution, soil and land resources in the region.

Key words: power branch, environmental management, nature protective measures, technogenic pressure.

AUTHORS

Paytayeva K. T., Candidate of Economical Sciences,
Assistant Professor,
Chechen State University, Grozny, Russia,
e-mail: kometa_1972@mail.ru,
Son N. A., Graduate Student,
e-mail: kafedra_mo@inbox.ru,
Southern Federal University,
344091, Rostov-on-Don, Russia.

REFERENCES

1. Anopchenko T. Yu., Zhuravel' V. F., Savon D. Yu., Chernyshev M. A., Gassiy V. F., Paytaeva K. T., Chalova A. I., Moshkin I. V., Temirkanova A. V., Karibzhanova E. L., Marker E. V., Sidoryuk A. V., Temirkanov A. R. *Ustoychivoe razvitiye regionov: «Zelenaya» ekonomika i modernizatsiya* (Sustainable development of regions: «Green» economy and modernization), Rostov-on-Don, 2012.
2. Anopchenko T. Yu., Paytaeva K. T. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika*. 2009, no 36, pp. 19–24.
3. Bessonov V., Kapustin O., Shaposhnikova Yu. *Al'ternativnaya energetika i ekologiya*. 2008, no 3.
4. Venediktov O. S. *Novaya energetika*. 2003, no 2.
5. Elizarov L., Misharin D. *Izvestiya vuzov. Yadernaya energetika*. 2006, no 1.
6. Korablev K. G. *Energetika Sibiri*. 2008, no 1.
7. Lavrenev D. D. *Energetik*. 2009, no 2.
8. Laptev V. V., Tumanov P. N., Ushinskiy K. D. *Ekonomika i ekologiya energetiki* (Economika and ecology of power), Moscow, Mirovaya energetika, 2006.
9. Savon D. Yu., Tibilov D. P. *Gornyy zhurnal*. 2014, no 12, pp. 31–35.
10. Sirotin P. M., Feoktistov G. K., Khan R. *Al'ternativnaya energetika i ekologiya*. 2007, no 4.
11. Sobinova G. A. *Energetika i TEK*. 2006, no 4.

