

ISSN 2224-5227

2016 • 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редактор
ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.** (бас редактордың орынбасары), эк.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әділов Ж.М.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Арзықұлов Ж.А.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаев У.К.**, а.-ш.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Есполов Т.И.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Мұтанов Г.М.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Өтелбаев М.О.**, пед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пралиев С.Ж.**, геогр.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Северский И.В.**; тарих.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Сыдықов Е.Б.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Тәкібаев Н.Ж.**, физ.-мат.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Харин С.Н.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Әбүсейітова М.Х.**, экон. ғ. докторы, проф., ҰҒА корр. мүшесі **Бейсембетов И.К.**, биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**, тарих ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Кәрібаев Б.Б.**, мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**, геол.-мин. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Өмірсеріков М.Ш.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рамазанов Т.С.**, физ.-мат. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Садыбеков М.А.**, хим.ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; ҚР ҰҒА құрметті мүшесі, а.-ш.ғ. докторы, проф. **Омбаев А.М.**

Редакция кеңесі:

Украинаның ҰҒА академигі **Гончарук В.В.** (Украина), Украинаның ҰҒА академигі **Неклюдов И.М.** (Украина), Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Гордиенко А.И.** (Беларусь), Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Дука Г.** (Молдова), Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Илолов М.И.** (Тәжікстан), Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Эркебаев А.Э.** (Қырғызстан), Ресей ҒА корр. мүшесі **Величкин В.И.** (Ресей Федерациясы); хим.ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша), тех.ғ. докторы, профессор **Потапов В.А.** (Украина), биол.ғ. докторы, профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КХР), филос. ғ. докторы, профессор **Стефано Перни** (Ұлыбритания), ғ. докторы, профессор **Богуслава Леска** (Польша), философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания), профессор **Вуйцик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Уздир** (Малайзия), д.х.н., профессор **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы)

Главный редактор
академик НАН РК **М.Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов** (заместитель главного редактора), доктор экон. наук, проф., академик НАН РК **Ж.М. Адилов**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Ж.А. Арзыкулов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **В.К. Бишимбаев**, доктор сельскохоз. наук, проф., академик НАН РК **Т.И. Есполов**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК **Г.М. Мутанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **М.О. Отелбаев**, доктор пед. наук, проф., академик НАН РК **С.Ж. Пралиев**, доктор геогр. наук, проф., академик НАН РК **И.В. Северский**; доктор ист. наук, проф., академик НАН РК **Е.Б. Сыдыков**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **Н.Ж. Такибаев**, доктор физ.-мат. наук, проф., академик НАН РК **С.Н. Харин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Х. Абусейтова**, доктор экон. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **И.К. Бейсембетов**, доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**, доктор ист. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Б.Б. Карибаев**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**, доктор геол.-мин. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.Ш. Омирсериков**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.С. Рамазанов**, доктор физ.-мат. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.А. Садыбеков**, доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; почетный член НАН РК, доктор сельскохоз. наук, проф., **А.М. Омбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Украины **Гончарук В.В.** (Украина), академик НАН Украины **И.М. Неклюдов** (Украина), академик НАН Республики Беларусь **А.И.Гордиенко** (Беларусь), академик НАН Республики Молдова **Г. Дука** (Молдова), академик НАН Республики Таджикистан **М.И. Илолов** (Таджикистан), член-корреспондент РАН **Величкин В.И.** (Россия); академик НАН Кыргызской Республики **А.Э. Эркебаев** (Кыргызстан), д.х.н., профессор **Марек Сикорски** (Польша), д.т.н., профессор **В.А. Потапов** (Украина), д.б.н., профессор **Харун Парлар** (Германия), профессор **Гао Энджун** (КНР), доктор философии, профессор **Стефано Перни** (Великобритания), доктор наук, профессор **Богуслава Леска** (Польша), доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания), профессор **Вуйчик Вольдемар** (Польша), профессор **Нур Изура Удзир** (Малайзия), д.х.н., профессор **В.Н. Нараев** (Россия)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан» ISSN 2224-5227

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год. Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz> reports-science.kz

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016 г.

E d i t o r - i n - c h i e f

M.Zh. Zhurinov, academician of NAS RK

Editorial board:

S.M. Adekenov (deputy editor in chief), Doctor of Chemistry, prof., academician of NAS RK; **Zh.M. Adilov**, Doctor of Economics, prof., academician of NAS RK; **Zh.A. Arzykulov**, Doctor of Medicine, prof., academician of NAS RK; **V.K. Bishimbayev**, Doctor of Engineering, prof., academician of NAS RK; **T.I. Yespolov**, Doctor of Agriculture, prof., academician of NAS RK; **G.M. Mutanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.O. Otelbayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.Zh. Praliyev**, Doctor of Education, prof., academician of NAS RK; **I.V. Seversky**, Doctor of Geography, prof., academician of NAS RK; **Ye.B. Sydykov**, Doctor of Historical Sciences, prof., academician of NAS RK; **N.Zh. Takibayev**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **S.N. Kharin**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., academician of NAS RK; **M.Kh. Abuseitova**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **I.K. Beisembetov**, Doctor of Economics, prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, Doctor of Biological Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **B.B. Karibayev**, Doctor of Historical Sciences, prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, Doctor of Medicine, prof., corr. member of NAS RK; **M.Sh. Omirserikov**, Doctor of Geology and Mineralogy, prof., corr. member of NAS RK; **T.S. Ramazanov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.A. Sadybekov**, Doctor of Physics and Mathematics, prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, Doctor of Chemistry, prof., corr. member of NAS RK; **A.M. Ombayev**, Honorary Member of NAS RK, Doctor of Agriculture, prof.

Editorial staff:

V.V. Goncharuk, NAS Ukraine academician (Ukraine); **I.M. Neklyudov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **A.I. Gordienko**, NAS RB academician (Belarus); **G. Duca**, NAS Moldova academician (Moldova); **M.I. Iolov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **A.E. Erkebayev**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **V.I. Velichkin**, RAS corr.member (Russia); **Marek Sikorski**, Doctor of Chemistry, prof. (Poland); **V.A. Potapov**, Doctor of Engineering, prof. (Ukraine); **Harun Parlar**, Doctor of Biological Sciences, prof. (Germany); **Gao Endzhun**, prof. (PRC); **Stefano Perni**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Boguslava Leska**, dr, prof. (Poland); **Pauline Prokopovich**, Doctor of Philosophy, prof. (UK); **Wójcik Waldemar**, prof. (Poland), **Nur Izura Udzir**, prof. (Malaysia), **V.N. Narayev**, Doctor of Chemistry, prof. (Russia)

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

ISSN 2224-5227

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz/> reports-science.kz

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

UDC 541.13

CURRENT STATUS OF THE TRANSITION TO ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

A.B. Bayeshov¹, S.S. Yegeubayeva², A.K. Bayeshova³

^{1,2}«Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry of D.V. Sokolsky», Almaty, Kazakhstan

³«Kazakh national university named after Al-Farabi», Almaty, Kazakhstan

bayeshov@mail.ru, salamat.egeubaeva@mail.ru, azhar_b@bk.ru

Key words: energy, renewable energy, alternative energy, ecology.

Abstract. In this paper, a review of the literature concerning the issue of transition to alternative energy sources in the world. To date, the acute problem of ecology both in Kazakhstan and abroad. Requirements in the world of energy are growing rapidly, especially in developing countries that seek to achieve a level of economic development of industrialized countries. The need for the formation of a new energy model cause the creation, development and improvement of alternative energy sources. Renewable energy sources in the energy sector of the future will be determined by the possibilities of developing new technologies, materials and designs to create a competitive power stations. In the world today can be traced trend of transition to an alternative "green" energy. The development of renewable energy, provides energy and environmental security, an increase in consumption of raw materials for non-energy fuel use. Review and analysis of domestic and foreign literature shows that the establishment, development and improvement of renewable energy remains a pressing problem of our time.

УДК 541.13

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА О ПЕРЕХОДЕ К АЛЬТЕРНАТИВНЫМ ИСТОЧНИКАМ ЭНЕРГИИ

А.Б. Башов¹, С.С. Егеубаева², А.К. Башова³

^(1,2)«Институт Топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» АО, Алматы, Казахстан)

⁽³⁾«Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби» Алматы, Казахстан)

bayeshov@mail.ru, salamat.egeubaeva@mail.ru, azhar_b@bk.ru

Ключевые слова: энергия, возобновляемые источники энергии, альтернативная энергетика, экология.

Аннотация. В данной работе проведен обзор литературы касающегося вопроса перехода к альтернативным источникам энергии во всем мире. На сегодняшний день остро стоит проблема экологии, как в Казахстане так и зарубежом. Потребности в энергии в мире быстро растут, особенно в развивающихся странах, которые стремятся достигнуть уровня экономического развития индустриальных стран. Необходимость формирования новой энергетической модели обуславливают создание, развитие и совершенствование альтернативных источников энергии. Возобновляемые источники энергии в энергетике будущего будет определяться возможностями разработки новых технологий, материалов и конструкций для создания конкурентоспособных энергетических станций. Во всем мире сейчас прослеживается тренд перехода к альтернативной «зеленой» энергии. Развитие возобновляемых источников энергии, обеспечивает энергетическую и экологическую безопасность, увеличение потребления сырья для неэнергетического использования топлива. Обзор и анализ отечественной и зарубежной литературы показывают, что создание, развитие и совершенствование возобновляемых источников энергии остается весьма актуальной проблемой современности.

Энергия является ключевым фактором развития общества. Потребности в энергии в мире быстро растут, особенно в развивающихся странах, которые стремятся достигнуть уровня

экономического развития индустриальных стран. Совершенно ясно, что достижение во всем мире такого же среднего уровня энергопотребления, как в промышленно развитых странах (а этот уровень значительно ниже, чем в США), полностью исключено. Это означало бы необходимость роста производства энергии в период 2000-2050 гг. более, чем в 8 раз. Очевидно, что подобный рост за счет использования ископаемых топлив невозможен (к тому же это сопровождается негативными экологическими последствиями).

Стратегия развития мировой энергетики на ближайшие 50 лет предполагает, что уже в 2020 г. более 20% электроэнергии будет вырабатываться от альтернативных возобновляемых источников энергии, а в 2050 г. – уже 35%. При этом к концу XXI века доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) составит 85% и более. Перед странами стоит очень сложная задача – для замены АЭС и устаревших электростанций и увеличения потребления электроэнергии необходимо уже в 2020 г. иметь не менее 300 000 МВт (э) новых установленных энергетических мощностей [1].

Необходимость формирования новой энергетической модели обуславливают создание, развитие и совершенствование альтернативных источников энергии. Одновременно необходимо проводить диверсификацию технологической базы электрогенерации, осуществлять восполнение энергодифицита и решать сопутствующие экологические проблемы. В настоящее время спрос на возобновляемые источники энергии постоянно растет. Практически во всех развитых странах сегодня разрабатываются и реализуются программы, связанные с альтернативной энергетикой, привлекательность которой вызвана неисчерпаемостью ресурсов, независимостью от конъюнктуры цен на мировых рынках энергоносителей, а также, что немаловажно, экологической чистотой. Основные преимущества возобновляемых источников энергии – неисчерпаемость и экологичность, что позволило это направление называть «зеленой энергетикой» – и послужили причиной бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма оптимистических прогнозов относительно ее перспектив в ближайшие десятилетия [2].

Роль возобновляемых источников энергии в энергетике будущего будет определяться возможностями разработки новых технологий, материалов и конструкций для создания конкурентоспособных энергетических станций. Сегодня стоимость возобновляемых источников энергии остается высокой, однако при последовательном развитии и удешевлении альтернативная энергетика займет свое место в мировом энергобалансе [3].

Во всем мире сейчас прослеживается тренд перехода к альтернативной «зеленой» энергии. Если раньше данная отрасль считалась дорогостоящей и поэтому применяемой только экономически развитыми странами, то сейчас себестоимость возобновляемых источников энергии с каждым годом снижается, развивающиеся страны и страны «третьего мира» выделяют все больше инвестиций для развития «зеленых» технологий, стремясь, таким образом, и избавиться от энергозависимости от других стран и улучшить экологическую ситуацию, подорванную за годы легкомысленного расточения ископаемых топливных ресурсов [4]. Основное преимущество возобновляемой энергетики заключается в том, что она не требует использования таких природных невозполнимых ресурсов как нефть, уголь и газ. Также «зеленая» энергетика, основанная на использовании возобновляемых источников энергии, не представляет угрозы для окружающей среды, как например, современная атомная энергетика [7].

В научной и технической литературе современности уделяется большое внимание обзору состояния различных видов альтернативной энергетики. Например, в работе [8] рассмотрены современное состояние и перспективы развития ВИЭ, их энергетические, экономические и экологические характеристики. Приведены технологические схемы энергетических установок, принципы их работы и основы тепловых расчетов.

Автором [9] проанализированы возможности внедрения возобновляемой энергетики. Обосновывается целесообразность использования возобновляемых источников энергии для обеспечения локальных нужд и необходимость развития собственной промышленности для производства необходимого энергетического оборудования.

Главными причинами, обусловившими развитие возобновляемых источников энергии, являются обеспечение энергетической и экологической безопасности, сохранения биоразнообразия, завоевание мировых рынков альтернативных источников энергии, сохранение запасов собственных энергоресурсов для будущих поколений, а также увеличение потребления

сырья для неэнергетического использования топлива [5,6].

Прямая зависимость продолжительности жизни человека от чистоты воздуха была еще раз доказана недавним исследованием, проведенным Университетом Бригама Янга (США, штат Юта). Это исследование показало, что с 1980 по 2000 год продолжительность жизни американцев увеличилась в среднем на 2,72 года благодаря улучшению экологической ситуации в стране. Пять месяцев из этого срока обусловлены снижением уровня загрязненности воздуха. Там, где выброс вредных веществ сократился на 10 микрограмм на кубический метр, продолжительность жизни возросла на 31 неделю, а в Нью-Йорке, где выбросы были сокращены на 13-14 микрограмм, - на 43 недели [10].

Доля современной возобновляемой энергии растёт и в 2010 году составила 8,2 %, в том числе гидроэнергия 3,3 %, для отопления и нагрева воды (биомасса, солнечный и геотермальный нагрев воды и отопление) 3,3 %; биогорючее 0,7 %; производство электроэнергии (ветровые, солнечные, геотермальные электростанции и биомасса в ТЭС) 0,9 % [11]. Использование энергии ветра растет примерно на 30 процентов в год, по всему миру с установленной мощностью 196600 мегаватт (МВт) в 2010 году, и широко используется в странах Европы, США и в Китае [12,13]. Ежегодное производство в фотоэлектрической промышленности достигло 6900 МВт в 2008 году [14]. Солнечные электростанции популярны в Германии и Испании [15]. Солнечные тепловые станции действуют в США и Испании, а крупнейшей из них является станция в пустыне Мохаве мощностью 354 МВт [16]. Крупнейшей в мире геотермальной установкой является установка на гейзерах в Калифорнии, с номинальной мощностью 750 МВт.

Одним крупнейших источников возобновляемой энергии является гидроэлектроэнергия, обеспечивая 3,3 % мирового потребления энергии и 15,3 % мировой генерации электроэнергии.

Возобновляемая энергетика успешно развивается в более чем 80 странах, среди которых есть богатые и бедные, развитые и развивающиеся, северные и южные. Во всех этих странах развитие возобновляемой энергетика является приоритетной государственной задачей [17].

Значительным фактором развития альтернативных источников явилось бы развитие солнечной энергетика. Во многих странах в последние годы наблюдается динамичный рост в данной отрасли. Однако использование энергии Солнца невозможно без государственной поддержки. Среди стран, где существует такая поддержка, наиболее заметную роль играют США, Германия, Испания, Южная Корея и Япония – там программы развития этого направления энергетика стали национальными. Именно эти страны и формируют сегодня мировой рынок солнечной энергетика [18,19].

В опубликованном в 2012 г. статистическом отчете «Регенеративная энергия в Германии» анализируются состояние и перспективы использования возобновляемой энергии в стране. Согласно приведенным в отчете данным, в 2011 г. использование возобновляемой энергии составило 20% от всей потребности энергии в Германии и это составило 122 ТВт·ч. Из них на долю ветроэнергии приходится 38%, биоэнергии - 30 %, фотоэлектрические установки и ГЭС выработали, соответственно, по 16 % [20].

Новая редакция закона о возобновляемой энергии и использование модели рыночных премий предоставляет поставщикам возобновляемой энергии широкие возможности для прямого маркетинга электроэнергии. Для успешного участия в этом рынке они должны были с октября 2013 г. опираться на «Рыночные процессы для электроснабжения» (электроэнергия), которые регулируют подачу электроэнергии в сети от возобновляемых источников энергии. Существующая информационная технология могла оказывать им поддержку в решении этой задачи, создав новое поле для функционирования [21].

Проведено моделирование сложных энергетических систем в секторе электроэнергии и тепла и детально проанализированы компоненты производства, преобразования, аккумулирования и потребления различных видов энергии. Определены тип и объем компонентов, которые необходимы и могут быть эффективно использованы в настоящее время. Показано, что в Германии может быть реализован экстремальный сценарий со 100% - ным удовлетворением потребности в электроэнергии и тепле с помощью возобновляемой энергии [22].

В Германии, благодаря закону о возобновляемой энергии 25 % потребности в электроэнергии покрывается с помощью возобновляемых источников; привилегии, определенные этим законом,

выгодны каждому ее потребителю. Смена энергетического курса позволит к 2050 г. сэкономить до 500 млрд. евро [23].

Сообщается о заключении соглашения о совместных работах в области возобновляемой энергии между Германией и Францией. Эти страны являются ведущими в этой области в Европе. Франция планирует к 2020 г. увеличить долю возобновляемой энергии в электроснабжении страны до 23% и снизить долю атомной энергии до 50%. К 2020 г. планируется повысить энергетическую эффективность в стране на 20%. Обе страны решают одинаковые задачи [24].

В то время как в Берлине и Брюсселе рассматриваются пути перехода к веку возобновляемой энергии в ряде коммун и регионов Германии интенсивно внедряются энергогенерирующие установки, использующие возобновляемую энергию. Этому способствует финансовое участие граждан в развитии этих технологий. Приведены примеры такого участия. Концепция локальной смены энергетического курса способствует ее успешной реализации во всей стране [25].

Нынешняя тенденция в энергетической политике Германии ставит под сомнение внедрение технологии аккумулирования и складирования выбросов углерода ТЭС. Это связано с тем, что данная технология может быть внедрена не ранее 2025 г. в условиях широкомасштабного развития возобновляемой энергетики, которая сопровождается снижением затрат на выработку энергии, что делает ее конкурентоспособной с ТЭС, тогда как технология складирования позволяет аккумулировать до 87 % выбросов углерода [26].

Представлены результаты исследований, проводившихся в рамках проекта «Энергия» с 2010 по 2012 г., которые подтвердили взаимосвязь между энергией и развитием. Показано, что использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии не только защищает окружающую среду, но и способствует ликвидации бедности в масштабе всей земли [27].

Большое внимание использованию альтернативной энергетики обращается в Китае, об этом свидетельствует принятый в 2006 г. и дополненный в 2009 г. закон о возобновляемой энергии, который позволил Китаю выйти в лидеры по освоению возобновляемой энергии. Закон определяет цели, обязательность покупки энергии, систему тарифа присоединения, поддержку инициатив. Рассматривается механизм использования закона. Приведены рекомендации по улучшению и расширению использования закона [28]. В Корее целесообразность возобновляемой энергетики рассматривается с позиций вероятностной оценки для случаев продолжения, отсрочки, развертывания и сворачивания исследований. Рост стоимости сырой нефти привел к масштабному использованию возобновляемой энергии, для которой экономическая эффективность неоднозначна [29].

Из стран восточной Европы Румыния представила оптимальную схему поддержки производства электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии [30].

Использование возобновляемых источников энергии стало важным и обязательным направлением развития энергетики будущего и в Республике Казахстан, который в этом плане обладает всеми необходимыми ресурсами. Приняты определенные меры, направленные на улучшение качества жизни, например, в 1999 году наша страна подписала Киотский протокол, а 26 марта 2009 года Президентом Республики Казахстан был подписан Закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата». В соответствии с принятыми нами обязательствами Казахстан планирует сократить объем выбросов парниковых газов в атмосферу до 2020 года на 15%. Выполнение этих обязательств возможно в том случае, если страна будет переходить от традиционных источников энергии к «зеленым», экологически чистым [31].

Дефицит электроэнергии в стране, особенно в южных регионах, необходимость более широкого применения возобновляемых источников приобретает особое значение. Неэффективность централизации электроснабжения в условиях огромной территории Казахстана, занимающей 2,7 млн кв. км, и низкой плотности населения (5,5 чел/кв. км) приводит к существенным потерям энергии при ее транспортировке. Поэтому использование возобновляемых источников энергии позволит снизить затраты на обеспечение электроэнергией отдаленных населенных пунктов, значительно сэкономить на строительстве новых линий электропередачи [32].

Активное развитие «зеленой» энергетики в Казахстане приведет к постепенному снижению выброса газов, загрязняющих атмосферу, что значительно улучшит экологическую ситуацию в стране. Улучшение экологической ситуации напрямую влияет на продолжительность и качество

жизни человека. Именно поэтому лидерами по средней продолжительности жизни и индексу человеческого развития в мире становятся страны, активно использующие альтернативные источники энергии: Норвегия, Австралия, Германия, США, Швеция. В этом списке Казахстан занимает 68 место, отставая от Белоруссии и России. Как главное богатство страны наше государство, безусловно, должно оберегать и улучшать здоровье и безопасность жизни своего народа [33].

Если учесть, что Казахстан обладает достаточно значимыми природными водными запасами, то развитие гидроэнергетики должно занимать приоритетное место в стране. В соответствии со Стратегическим планом развития Республики Казахстан до 2020 года доля возобновляемых источников энергии в общем объеме электропотребления должна составить 1,5% к 2015-му и более 3% – к 2020-му. Малые гидроэлектростанции – наиболее активно развивающееся направление использования возобновляемых источников энергии в республике. В этой связи строительство гидроэлектростанций, работающих без подпорных плотин на небольших реках, является одним из важных направлений повышения энергоэффективности казахстанской экономики. По оценкам экспертов, наилучший результат принесет сооружение каскадов безопасных малых ГЭС на реках Южного Казахстана [34].

До 2020-го в республике будут введены в эксплуатацию 34 объекта, использующих возобновляемые источники энергии. Общая мощность новых электростанций составит 1362,34 мегаватта. Больше всего энергии будут вырабатывать 13 ветроэлектростанций – 1081 мегаватт. 17 ГЭС будут давать 205,45 мегаватта, а четыре солнечных электростанции – 76 мегаватт [35].

Основной потенциал гидроэлектростанций сосредоточен в Алматинской области. Всего к 2020 году здесь планируется построить 11 ГЭС. Крупнейшая из них, мощностью 60,8 мегаватта, появится на реке Шелек. Кроме того, ГЭС заработают в Восточно-Казахстанской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областях.

Солнечная энергия для производства электричества будет использоваться в Алматинской, Жамбылской и Кызылординской областях. Самую мощную электростанцию – на 24 мегаватта – планируется построить в Жамбылской области.

Ряд проектов уже активно финансируется. ТОО “Первая ветровая электрическая станция” (дочерняя организация ТОО Samruk-GreenEnergy) и Евразийский банк развития подписали договор на открытие кредитной линии на сумму 14,2 млрд тенге с целью финансирования проекта строительства “под ключ” первой крупной в Казахстане ветровой электрической станции на площадке Ерементау в Акмолинской области мощностью 45 МВт. Выработка электрической энергии в объеме более 172 млн кВт.ч в год без расхода углеводородного топлива позволит сэкономить более 60 тыс. тонн угля и повысить надежность поставок электроэнергии в регионе. В рамках проведения предстоящей ЕХРО-2017 планируется обеспечить электроснабжение объектов выставки за счет энергии, которая будет вырабатываться данной ветроэлектростанцией [36].

Успешное развитие отечественной энергетики невозможно без принятия законов по возобновляемым источникам энергии, включения инвестиционной и научной составляющих в себестоимость производства электроэнергии и тепла, широкого привлечения кредитных займов и использования лучших отечественных и мировых достижений в области энергетики.

Таким образом, обзор и анализ отечественной и зарубежной литературы показывают, что создание, развитие и совершенствование возобновляемых источников энергии остается весьма актуальной проблемой современности.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Сокольский А.К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. - М.: РГОТУПС, 2006.
- [2] <http://www.rfc.kegoc.kz/>
- [3] www.rfc.kegoc.kz/vozmozhnosti-vozobnovlyaemyx-istochnikov-energii-v-Kazahstane/
- [4] www.kazenergy.com/2012-06-20-08-42-46/2012-06-20-13-01-53/9027-I-r.html
- [5] Берковский Б.М., Кузминов В.А. Возобновляемые источники энергии на службе человека // Наука и технический прогресс. - М.: Наука, 1987. – 128 с.
- [6] Васильев Ю.С., Хрисанов Н.И. Экология использования возобновляемых энергоисточников. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. - 343 с.

- [7] Лосюк Ю.А., Кузьмич В.В. Нетрадиционные источники энергии: учебное пособие / – Мн.: УП Технопринт, 2005. – 234 с.
- [8] Алхасов А. Б. Возобновляемая энергетика. 2. перераб., доп. изд. М.: Физматлит. 2013, 256 с., ил. Библи. 151. Рус. ISBN 978-5-9221-1244-4.
- [9] Бобров Е. А. Системный подход к возобновляемой энергетике. Альтернатив. энерг. и экол. 2013, № 6, ч. 1, с. 37-39. Рус.
- [10] www.med007.ru/news/2010-09-26-380
- [11] <http://www.map.ren21.net/GSR/GSR2012.pdf>
- [12] REN21 (2009). Renewables Global Status Report: 2009
- [13] Global wind energy markets continue to boom — 2006 another record year (PDF).
- [14] REN21 (2009). Renewables Global Status Report: 2009 Update p. 15.
- [15] World's largest photovoltaic power plants с. 22-05-2013
- [16] Solar Trough Power Plants (PDF).
- [17] Житаренко В.М. Возобновляемые и вторичные источники энергии: учебное пособие по курсу предназначено для студентов. - Мариуполь: ПГТУ, 2006. - 200 с.
- [18] Елистратов В.В. Солнечные энергоустановки. Оценка солнечного излучения. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 224 с.
- [19] Виссарионов В.И. Солнечная энергетика. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 276 с.
- [20] VDI veröffentlicht Statusreport 2012 Regenerative Energien in Deutschland. Euroheat and Power. 2013. 42, № 3, с. 8.
- [21] Untiet Michael, Bienhoff Bernd. Smart IT ermöglicht lukrative Geschäftsmodelle bei der EEG-Direktvermarktung. ew:Elektrizitätswirt. 2013. 112, №3, с. 34-36, 2 ил.
- [22] Erneuerbares Energie system nichtteurer als fossile Energieversorgung. ew:Elektrizitätswirt. 2013. 112, № 10, с. 32-34, 2 ил.
- [23] Das EEG steht wieder massiv unter Beschuss. Wind Kraft J. und Natur. Energien. 2012. 32, № 5, с. 1-3, 1 ил.
- [24] Kooperation mit Frankreich bei Erneuerbaren. ew:Elektrizitätswirt. 2013. 112, № 5, с. 7.
- [25] Dannemann Benjamin. Sonne Wind und Wärme. Energiewendelokal. 2013. 37, №4, с. 8.
- [26] Viebahn Peter, Daniel Vallentin, Samuel Höller. Integrated assessment of carbon capture and storage (CCS) in the German power sector and comparison with the deployment of renewable energies. Appl. Energy. 2012. 9, с. 238-248.
- [27] Völler Cindy. Die E4L Studie. Sonnenenergie (Germany). 2012, № 3, с. 42-43, 2 ил. Нем.
- [28] Schuman Sara, Lin Alvin. Energy Policy. 2012. 51, с. 89-109. Англ.
- [29] Jang Yeon-Sik, Lee Deok-Joo, Oh Hyung-Sik. Evaluation of new and renewable energy technologies in Korea using real options. Int. J. Energy Res. 2013. 37, № 13, с. 1645-1656.
- [30] Mişlea Diana-Sorina, Leca Aureliu. Green electricity in Romania developments and challenges. Sci. Bull. C. Univ. Politehn. Bucharest. 2013. 75, № 3, с. 247-256.
- [31] www.climatechange.kz/index.php?option=com_content&view
- [32] Тлеуов А.Х. Нетрадиционные источники энергии: учебное пособие. - Астана: Фолиант, 2009. – 248 с.
- [33] gtmarket.ru/news/state/2007/11/28/1479
- [34] www.energypartner.kz/index.php
- [35] Yvision.kz/post/419661.
- [36] www.samruk-energy.kz/index.php?option=com_content&view

REFERENCES

- [1] Sokolski A.K. Netradicionnye i vozobnovlyaemye istochniki energii. Uchebnoe posobie. - M.: RGOTUPS, 2006.
- [2] <http://www.rfc.kegoc.kz/>
- [3] www.rfc.kegoc.kz/vozmozhnosti-vozobnovlyaemyx-istochnikov-energii-v-Kazahstane/
- [4] www.kazenergy.com/2012-06-20-08-42-46/2012-06-20-13-01-53/9027-1-r.html
- [5] Berkovski B.M., Kuzminov B.A. Vozobnovlyaemye istochniki energii na sluzhbe cheloveka // Nauka I tehnikeskii progress. - M.: Nauka, 1987. – 128 p.
- [6] Vasilev Yu.C., Hrisanov N.I. Ekologiya ispolzovaniya vozobnovlyaemyh energoistochnikov. - L.: Izd-vo Leningr. un- ta, 1991. – 343 p.
- [7] Losyuk Yu.A., Kuzmich V.V. Netradicionnye istochniki energii. Uchebnoe posobie / – Мн.: УП Технопринт, 2005. – 234 p.
- [8] Alhasov A. B. Vozobnovlyaemaya energetika. 2. pererab., dop. izd. M.: PHizmatlit. 2013, 256 p., Bibl. 151. Rus. ISBN 978-5-9221-1244-4.
- [9] Bobrov E. A. Sistemyi podhod k vozobnovlyaemoi energetike. Alternativ. energ. i ekol. 2013, № 6, ch. 1, с. 37-39. Rus.
- [10] www.med007.ru/news/2010-09-26-380
- [11] <http://www.map.ren21.net/GSR/GSR2012.pdf>
- [12] REN21 (2009). Renewables Global Status Report: 2009
- [13] Global wind energy markets continue to boom — 2006 another record year (PDF).
- [14] REN21 (2009). Renewables Global Status Report: 2009 Update p. 15.
- [15] World's largest photovoltaic power plants
- [17] Zhitarenko B.M. Vozobnovlyaemaya i vtorichnye istochniki energii: uchebnoe posobie po kursu prednaznachenogo diya studentov. - Mariupol: PGTU, 2006. - 200 p.

- [18] Elistratov V.V. Solnechnye energoustanovki. Ocenka solnechnogo izlucheniya. – SPb.: Izd-vo Politehn. Un-ta, 2008. – 224 p.
- [19] Vissarionov V.I. Solnechnaya energetika. – M.: Izdatelski dom MEI, 2008. – 276 p.
- [20] VDI veröffentlicht Statusreport 2012 Regenerative Energien in Deutschland. Euroheat and Power. 2013. 42, № 3, с. 8.
- [21] Untiet Michael, Bienhoff Bernd. Smart IT ermöglicht lukrative Geschäftsmodelle bei der EEG-Direktvermarktung. *ew: Elektrizitätswirt.* 2013. 112, № 3, с. 34-36.
- [22] Erneuerbares Energie system nichtteurer als fossile Energieversorgung. *ew: Elektrizitätswirt.* 2013. 112, № 10, p. 32-34.
- [23] Das EEG steht wieder massiv unter Beschuss. Wind Kraft J. und Natur. *Energien.* 2012. 32, № 5, p. 1-3.
- [24] Kooperation mit Frankreich bei Erneuerbaren. *ew: Elektrizitätswirt.* 2013. 112, № 5, с. 7.
- [25] Dannemann Benjamin. Sonne Wind und Wärme. *Energiewendelokal.* 2013. 37, № 4, p. 8.
- [26] Viebahn Peter, Daniel Vallentin, Samuel Höller. Integrated assessment of carbon capture and storage (CCS) in the German power sector and comparison with the deployment of renewable energies. *Appl. Energy.* 2012. 9, p. 238-248.
- [27] Völler Cindy. Die E4L Studie. *Sonnenenergie (Germany).* 2012, № 3, p. 42-43.
- [28] Schuman Sara, Lin Alvin. *Energy Policy.* 2012. 51, с. 89-109. Angl.
- [29] Jang Yeon-Sik, Lee Deok-Joo, Oh Hyung-Sik. Evaluation of new and renewable energy technologies in Korea using real options. *Int. J. Energy Res.* 2013. 37, № 13, p. 1645-1656.
- [30] Mişlea Diana-Sorina, Leca Aureliu. Green electricity in Romania developments and challenges. *Sci. Bull. C. Univ. Politehn. Bucharest.* 2013. 75, № 3, с. 247-256.
- [31] www.climatechange.kz/index.php?option=com_content&view
- [32] Tleuov A.H. *Netradicionnye istochniki energii uchebnoe posobie.* - Astana: Pholiant, 2009. – 248 p.
- [33] gtmarket.ru/news/state/2007/11/28/1479
- [34] www.energypartner.kz/index.php
- [35] Yvision.kz/post/419661
- [36] www.samruk-energy.kz/index.php?option=com_content&view

АЛЬТЕРНАТИВТІ ЭНЕРГЕТИКА КӨЗДЕРІНЕ КӨШУ МӘСЕЛЕСІНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

А.Б. Бешов¹, С.С. Егеубаева², А.Қ. Бешова³
bayeshov@mail.ru, salamat.egeubaeva@mail.ru, azhar_b@bk.ru

Тірек сөздер: энергетика, жаңартылатын энергия, альтернативті энергия, экология.

Андатпа. Бұл ғылыми еңбекте альтернативті энергия көздеріне көшу туралы мәселесі қатысты әдебиет шолу жүргізілді. Бүгінгі күні, экология мәселесі Қазақстанда және шет елдерде күрделі мәселе болып табылады. Энергия әлемдегі талаптарға сай, өнеркәсібі дамыған елдердің экономикалық даму деңгейіне жеткізу жолында. Жаңа энергетикалық моделін қалыптастыру қажеттілігі альтернативті энергия көздерін құру, дамыту және жетілдіруде. Болашақтың энергетикалық сектордағы жаңартылатын энергия көздерін бәсекеге қабілетті электр станцияларын құруға жаңа технологиялар, материалдар мен конструкциялар, даму мүмкіндіктері айқындалатын болды. Әлемде бүгін альтернативті «жасыл» энергетикаға көшу үрдісі байқалды. Жаңартылатын энергия көздерін дамыту, энергетикалық және экологиялық қауіпсіздікті, энергетикалық емес отын пайдалануға арналған шикізат тұтыну ұлғайтуды көздейді. Отандық және шетел әдебиетті шолу және талдау барысында, жаңартылатын энергия көздерін құру, дамыту және жетілдіру біздің заманымыздың өзекті мәселесі екенін көрсетеді.

Поступила 12.03.2016 г.

**PUBLICATION ETHICS AND PUBLICATION MALPRACTICE
IN THE JOURNALS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *С.К. Досаевой*

Подписано в печать 05.04.2016.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
14,25 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.