



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ХАБАРШЫ

ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚАТЫНАСТАР ЖӘНЕ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҚҰҚЫҚ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОТНОШЕНИЯ
И МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРАВО

BULLETIN

INTERNATIONAL RELATIONS AND
INTERNATIONAL LAW SERIES

3(75) 2016

Баймагамбетова З.М.
Айдарбаев С.Ж.

**Понятие и виды
возобновляемых источников
энергии**

Baimagambetova Z.M.,
Aidarbayev S.Zh.

**Concept and types of renewable
energy**

Баймагамбетова З.М.,
Айдарбаев С.Ж.

**Энергияның жаңаратын
көздерінің түсінігі мен түрлері**

В статье рассматривается понятие возобновляемой энергии и характеризуются их отдельные виды. За последние десятилетия общее потребление традиционных энергоносителей в мире выросло примерно на четверть, а совокупный мировой валовой продукт вырос более чем на 40%. Хотя прямой зависимости между этими показателями нет, но в условиях быстрого роста использования энергосберегающих технологий и снижения энергоемкости промышленных производств актуальна тема ВИЭ, т.к. электроэнергия и многих других государств мира, переживает кризис. В ближайшей перспективе отсутствие жизнеспособной альтернативы может крайне негативно сказаться на развитии экономики. В условиях быстрого истощения традиционных источников энергии и ужесточения экологических требований при строительстве новых мощностей. Как результат, традиционная энергетика становится очень дорогой даже для далеко не самых богатых стран. Использование ВИЭ является выходом из этой ситуации.

Ключевые слова: энергия, возобновляемые виды.

The article discusses the concept of renewable energy and characterizes their individual types. Over the past ten years, the total consumption of traditional energy resources in the world has increased by a quarter, and the total world gross domestic product has grown by more than 40%. Although there is no direct correlation between these indicators, in the conditions of rapid growth of energy-saving technologies and reduction of energy intensity of industrial production, the topic of RE is relevant because electric power industry of Kazakhstan and many other countries in the world, is going through a crisis. In the nearest perspective, the absence of a viable alternative energy source can have a very negative impact on the development of the economy. In the conditions of rapid depletion of traditional energy sources and tightening environmental requirements lead to the construction of new power capacities. As a result, the traditional energy is becoming very expensive even for far from the poorest countries. Under these conditions, the use of RE is the way out of this situation.

Key words: energy, renewable, concept, types.

Мақалада жаңаратын энергия көздерінің түсінігі мен түрлері сипатталады. Соңғы он жылда жалпы әлемдегі дәстүрлі энергия ресурстарын тұтыну мөлшері шамамен төрттен бір бөлігіне өсіп, ал біріктірілген әлемдік жалпы ішкі өнім 40%-ден асып кетті. Бұл көрсеткіштердің арасында тікелей өзара байланыс жоқ, бірақ энергияның тиімді пайдаланылуы мен энергияның үнемді қолданылуы, өнеркәсіптің энергия тиімділігінің жалпы төмендеуі мен энергияның (ЖЭК) кеңірек пайдалану туралы айту қажет. ЖЭК тақырыбы аса өзекті, өйткені басқа да Қазақстанның электроэнергетикасы қиын-қысқалық жағдайға ұшырап отыр. Энергетикалық баламаның жоқтығы мәселе туғызуы мүмкін: дәстүрлі энергияның тез азаюы және экологиялық талаптардың қатаюы жаңаратын энергия көздерінің құрылысының қажеттілігін білдіреді. Нәтижесінде, дәстүрлі энергетика қуаттылығымен қамтамасыз етілмейді. Осындай жағдайда ЖЭК пайдалану мәселені шешудің бір жолы болмақ.

Түйін сөздер: энергия, жаңаратын көздер, т

Баймагамбетова З.М. *Айдарбаев С.Ж.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Республика Казахстан, г. Алматы
*E-mail: aisaj@mail.ru

*Экология стала самым громким словом на земле,
громче войны и стихии.*
В. Распутин (русский прозаик)

В 2017 году в Астане планируется проведение всемирной выставки «ЭКСПО» с девизом «Энергия будущего», под которой имеется в виду, прежде всего, энергия, получаемая из возобновляемых источников. В этих условиях возрастает актуальность вопроса о понятии возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ), их видовом разнообразии и ситуации в различных странах мира с использованием ВИЭ.

Возобновляемая (регенеративная) энергия («зеленая энергия») – энергия из источников, которые, по человеческим масштабам, являются неисчерпаемыми. Основным принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и предоставлении для технического применения. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые являются возобновляемыми, т.е. пополняются естественным путем [1]. В 2006 году около 18% мирового потребления энергии было удовлетворено из возобновляемых источников энергии, причем 13% из традиционной биомассы, таких, как сжигание древесины [2]. В 2010 году 16,7% мирового потребления энергии поступало из ВИЭ. В 2013 году этот показатель составил 21% [3].

Доля традиционной биомассы постепенно сокращается, в то время как доля современной возобновляемой энергии растёт. Гидроэлектроэнергия является крупнейшим источником возобновляемой энергии, обеспечивая 3,3% мирового потребления энергии и 15,3% мировой генерации электроэнергии. Использование энергии ветра растёт примерно на 30% в год, по всему миру с установленной мощностью 318 Гигаватт (ГВт) в 2013 году [4], и широко используется в странах Европы, США и Китае [5].

Солнечные электростанции популярны в Германии и Испании. Солнечные тепловые станции действуют в США и Испании, а крупнейшей из них является станция в пусты-

не Мохаве мощностью 354 МВт [6]. Крупнейшей в мире геотермальной установкой является установка на гейзерах в Калифорнии с номинальной мощностью 750 МВт.

Бразилия проводит одну из крупнейших программ использования возобновляемых источников энергии в мире, связанную с производством топливного этанола из сахарного тростника. Этиловый спирт в настоящее время покрывает 18% потребности страны в автомобильном топливе [7]. Топливный этанол также широко распространен в США.

Одним из главных видов ВИЭ является энергия воды, на которой основана гидроэнергетика – область хозяйственно-экономической деятельности человека, совокупность больших естественных и искусственных подсистем, служащих для преобразования энергии водного потока в электрическую энергию. Гидроэнергия – это энергия, сосредоточенная в потоках водных масс в русловых водотоках и приливных движениях. Чаще всего используется энергия падающей воды. Для повышения разности уровней воды, особенно в нижних течениях рек, сооружаются плотины. Это самый первый широко используемый для технологических целей вид энергии. До середины XIX века для этого применялись водяные колеса, преобразующие энергию движущейся воды в механическую энергию вращающегося вала. Позднее появились более быстроходные и эффективные гидротурбины. Практически вся механическая энергия, создаваемая гидротурбинами, преобразуется в электроэнергию [8].

На гидроэлектростанциях (ГЭС) в качестве источника энергии используется потенциальная энергия водного потока, которая стекает вниз в виде рек. ГЭС обычно строят на реках, сооружая плотины и водохранилища. Также возможно использование кинетической энергии водного потока на так называемых свободно поточных (бесплотинных) ГЭС. На 2006 год гидроэнергетика обеспечивала производство до 88% возобновляемой и до 20% всей электроэнергии в мире, а ее установленная гидроэнергетическая мощность достигала 777 ГВт. На 2010 год гидроэнергетика обеспечивает производство до 76% возобновляемой и до 16% всей электроэнергии в мире, а установленная гидроэнергетическая мощность достигала 1015 ГВт [9].

Лидерами по выработке гидроэнергии на душу населения является Исландия, Норвегия (доля ГЭС в суммарной выработке – 98%), Канада и Швеция. В Парагвае 100% производимой энергии вырабатывается на ГЭС. Наиболее активное

гидростроительство ведет Китай, где гидроэнергия является основным и самым чистым источником энергии. В этой стране построено до половины малых гидроэлектростанций мира, а также крупнейшая ГЭС мира «Гранд Инга» на реке Янцзы и строящийся крупный каскад ГЭС. Еще более крупный каскад ГЭС «Гранд Инга» мощностью 39 ГВт планируется построить международным консорциумом на реке Конго в Демократической Республике Конго. На сегодняшний день крупнейшими производителями гидроэнергии в абсолютных величинах являются следующие страны [9]: 1) Китай (585 ТВт/ч); 2) Бразилия (369); 3) Бразилия (364); 4) США (251); 5) Норвегия (167); 6) Норвегия (140); 7) Индия (107); 8) Канада (87); 9) Япония (69); 10) Швеция (63).

Один из важнейших видов ВИЭ – энергия солнечного света. Она основана на преобразовании электромагнитного излучения в электрическую/тепловую. Солнечные электростанции (СЭС) используют энергию Солнца как напрямую (фотовольтаические СЭС, работающие на явлении фотоэффекта), так и косвенно – кинетическую энергию пара. Крупнейшая фотоэлектрическая СЭС Topaz Solar Farm мощностью 550 МВт находится в штате Калифорния (США). При всех своих достоинствах СЭС имеют и свои недостатки [10]: зависимость от погоды и времени суток; сезонность в широтах и несовпадение периодов выработки энергии и потребности в энергии.

Если в 1985 году все установленные мощности солнечной энергетики мира составляли 0,021 ГВт, то на начало 2014 года их мощность фотоэлектрических установок достигла 139 ГВт. Лидером по установленной мощности является Евросоюз, среди стран – Китай. По совокупной мощности на душу населения лидер – Германия. В 2011 году в фотоэлектрической промышленности Германии было занято более 100 тысяч человек. В солнечной энергетике США занято 93,5 тысяч человек. В 2010 году 2,7% электроэнергии Испании было получено из солнечной энергии. В 2011 году около 3% электроэнергии Италии было получено из фотоэлектрических установок. В декабре 2011 года на Украине завершено строительство последней очереди 20-мегаваттной очереди солнечного парового электростанции, в результате чего его суммарная установленная мощность возросла до 100 МВт.

ставе пяти очередей в мире по показателю мощности. За ним следуют Samia (97 МВт), Centro (84,2 МВт) и не (МВт). Замыкает мифотозлектрических электростанция Охотыма. Ещё одна СЭС запущена в сентябре области [10].

один из видов ВИЭ. Они представляют собой ГЭС), использующие воду из горячих геосвязи с отсутствием ГТЭС являются более экологически. Строятся ГТЭС в на относительно не превышает выше тем к поверхности геизеров. Доступ осуществляется бурественное применение распространено в Италии и Франции, Коста-Рике, Филиппинии, Кении.

исительно новый вид энергии из биотоплива. как электрической

яется то, какие из видов ВИЭ являются для нашей страны и использованием на сегодня времени вопросам ВИЭ в Казахстане уделяется. В последние годы меняется: борьба за повысить энергоэффективности развития способствованию в мире по созданию движению к низкоуглеродному закономерно возспективы для развития вообще актуальноми запасами углево-

Казахстан располагает, при этом ветро- и наиболее перспек-

тивными для инвестиций. По ресурсам ветра Республика находится на третьем месте в СНГ, уступая лишь России и Таджикистану. Общий ветроэнергетический потенциал оценивается примерно в 920 млрд. кВт/ч, а весь потенциал ВИЭ приближается к 1 трлн. кВт/ч, и вполне логично, что государство стремится сделать это направление приоритетной сферой своей технологической и индустриальной политики.

Геотермальные запасы на территории Республики составляют около 100 млрд. тонн условного топлива. Гидропотенциал Южного, Юго-Восточного и Восточного Казахстана составляет 170 ТВт. За счет переработки животноводческих и птицеводческих отходов может быть получено около 2 млн. тонн в год биогаза. Использование источников возобновляемой энергии позволит удовлетворять потребности в отдаленных сельских территориях. Развитие возобновляемой энергетики и внедрение технологии энергосбережения необходимы для создания диверсифицированной и инновационной экономики для достижения задачи Стратегии индустриально-инновационного развития РК по снижению энергоёмкости экономики в два раза к 2015 г. и осуществления перехода РК к устойчивому развитию [14, с.24].

По отраслевой программе развития казахстанской электроэнергетики до 2014 г. 1% электроэнергии должны производить именно ВИЭ, это 1 млрд. кВт ч. в год. По информации Банка развития Казахстана, планируемые инвестиции в электроэнергетику за 2011-2014 гг. составили порядка \$7 млрд., это приблизительно 11% всех инвестиций по программе Форсированного индустриально-инновационного развития Республики Казахстан (ФИИР), 1,1% от ВВП в год. В соответствии с ФИИР, в области энергетики будут реализованы 24 проекта, как минимум три из них находятся в сфере ВИЭ. В период строительства будет создано 12 918 рабочих мест и 6 422 – в период эксплуатации. Следует также учесть, что специфика развития ВИЭ не обходится без инноваций. Поэтому для каждой страны, региона и даже отдельного проекта должна быть своя модель или схема внедрения инноваций. Кроме этого, результативность инновационной деятельности во многом зависит от создания благоприятного инвестиционного климата, который, в свою очередь, обусловлен уровнем существующей промышленной инфраструктуры в соответствующей отрасли и наличием необходимых ресурсов (в основном, интеллектуальных и финансовых).

В условиях Казахстана масштабность и возможность освоения отдельных видов ВИЭ зависит от наличия ресурсов и степени адаптивности соответствующих технологий, а самое главное – от себестоимости получаемой энергии. Она не должна быть слишком высокой ни для самих производителей, ни для потребителей, поскольку отрасль стратегическая, важен баланс между рыночным механизмом ценообразования и регулирующим участием государства. В плане же инновационных подходов в реализации проектов по внедрению ВИЭ, мнение многих экспертов корректируется в сторону того, что наиболее эффективным, как с технологической, так и экономической точки зрения, является комбинированное использование энергии воды, ветра, солнца. Безусловно, этот достаточно инновационный подход требует как финансовых затрат, так и дополнительных научных исследований, но с уверенностью можно утверждать, что в Казахстане, России и СНГ есть все природные условия для комбинированного использования возобновляемых источников энергии. При этом успешное функционирование систем энергоснабжения на базе ВИЭ невозможно без государственной поддержки, включая поддержку гибкого ценообразования [15, с.22-23].

Еще один важный аспект развития ВИЭ – экологический. Экологические проблемы современного мира, связанные с развитием как традиционной, так и возобновляемой энергетики, сами

по себе не исчезнут и в одиночку не решатся. Одна страна мира, даже самая развитая, полностью не справится с выбросами парниковых газов, эрозией почв, опустыниванием, разрушением озонового слоя, истощением запасов пресной воды, исчезновением биоразнообразия флоры и фауны и т.д. Поэтому в ближайшей перспективе отсутствие жизнеспособной энергетической альтернативы может негативно сказаться в глобальном масштабе. Быстрое истощение традиционных источников энергии (по отдельным прогнозам, нефть закончится уже к 2050 г.) и ужесточение экологических требований приведут к необходимости удельных капиталовложений в развитие традиционных генерирующих мощностей и т.д. Как результат, традиционная энергетика станет не просто очень дорогой, а будет не «по карману» даже далеко не самым богатым странам. Казахстан является участником Киотского Протокола и разделяет цели этого международного соглашения. Казахстан планирует сократить объем выбросов парниковых газов в атмосферу до 2020 г. Фактическая реализация положений Договора будет зависеть и от уровня международного сотрудничества и взаимодействия, в т.ч. и в области развития ВИЭ [15, с.23].

Таким образом, можно заключить, что массовый переход к использованию возобновляемых источников энергии в Казахстане пока не произошло.

Литература

- 1 Возобновляемая (регенеративная) энергия // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 2 Global Status Report 2007 // http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2007/GSR2007_fullreport_low%20res.pdf
- 3 Renewables 2014 Global Status Report // http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/fullreport_low%20res.pdf
- 4 Renewables Global Status Report: 2009 // http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2009/fullreport_low%20res.pdf
- 5 Global wind energy markets continue to boom – 2006 another record year. Press Release // https://www.gwec.net/uploads/media/07-02_PR_Global_Statistics_2006.pdf
- 6 Solar Trough Power Plants // <http://www.osti.gov/accomplishments/documents/fullText/ACC0196.pdf>
- 7 America and Brazil Intersect on Ethanol // <http://www.renewableenergyaccess.com/rea/news/story?id=4489>
- 8 Гидроэнергия // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 9 Гидроэнергетика // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 10 Солнечная энергетика // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 11 Дворов И.М. Глубинное тепло Земли / отв. ред. доктор геолого-минералогических наук А. В. Щербakov. – М.: Мир, 1972. – 208 с.
- 12 Берман Э., Маврицкий Б.Ф. Геотермальная энергия. – М.: Издательство Мир, 1978. – 416 с.
- 13 Биоэнергетика // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 14 Тенденции и перспективы развития возобновляемых источников энергии в Центре энергетических исследований «Назарбаев Университета» // Вестник промышленности и торговли. – 2012. – №10. – С. 24-25.
- 15 Пазылхаирова Г.Т. Возобновляемые источники энергии в Республике Казахстан: настоящее и будущее промышленности и торговли. – 2012. – №10. – С. 22-23.

References

- 1 Vozobnovlyаемaya (regenerativnaya) energiya // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 2 Global Status Report 2007 // http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2007/GSR2007_low%20res.pdf
- 3 Renewables 2014 Global Status Report // http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/full%20report_low%20res.pdf
- 4 Renewables Global Status Report: 2009 // http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/full%20report_low%20res.pdf
- 5 Global wind energy markets continue to boom – 2006 another record year. Press Release // https://web/20090325045005/http://www.gwec.net/uploads/media/07-02_PR_Global_Statistics_2006.pdf
- 6 Solar Trough Power Plants // <http://www.osti.gov/accomplishments/documents/fullText/ACC0196.pdf>
- 7 America and Brazil Intersect on Ethanol // <http://www.renewableenergyaccess.com/rea/news/story?id=4>
- 8 Hidroenergiya // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 9 Hidroenergetika // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 10 Solnechnaya energetika // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 11 Dvorov I.M. Glubinnoe teplo Zemli / Otv. Red. Doctor geologo-mineralogicheskikh nauk A.V.Sherbak 1972. – 208 с.
- 12 Berman E., Mavritskii B.F. Geotermalnaya energiya. – М.: Izdatelstvo Mir, 1978. – 416 с.
- 13 Bioenergetika // <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- 14 endentsii i perspektivuyu razvitiya vozobnovlyаемых istochnikov energii v Tsentre energeticheskikh issled Universiteta» // Vestnik promyshlennosti i trgovli. – 2012. – №10. – С.24-25.
- 15 Pazylxairova G.T. Vozobnovlyаемые istochniki energii v Respublike Kazakhstan: nastoyashee i budushlennosti i trgovli. – 2012. – №10. – С.22-23.

не решатся. Ни
живитая, самос-
рсами парни-
стыниванием,
истощением
еннем видов
ближайшей
неспособной
может крайне
мом масштабе:
энергонеси-
нефть может
источение эко-
к удорожа-
в строитель-
их мощностей
энергетика
а будет просто
самым бедным
ником Киотс-
этого автори-
шения. Страна
бросов парни-
г. на 15%, но
ний документа
народного сот-
т.ч. и в области

нить, что широ-
льзованию ВИЭ

2007_full%20report_
2014/ GSR2014_
2009/ GSR2009_
s://web.archive.org/
=44896

баков. – М.: Наука,
ских исследований
будущее // Вестник