

Жолдасбек А.Е.,
Тажобаева Т.Л.

Возобновляемая энергетика Казахстана и Китая

В статье рассматривается опыт Республики Казахстан и Китайской Народной Республики по внедрению возобновляемой «зеленой» энергетики для устойчивого развития, возникающие при этом проблемы и пути их решения. В современном мире энергетика является основой развития базовых отраслей промышленности, определяющих прогресс общественного производства. Цель поиска альтернативных источников энергии – потребность получать её из энергии возобновляемых или практически неисчерпаемых природных ресурсов. На современном этапе развития «зеленая» энергетика зависит от взаимосвязанного развития таких направлений, как возобновляемые источники энергии, энергосбережение, ресурсосбережение и управление отходами. Рассмотрен энергетический потенциал Казахстана по сравнению с Китайской Народной Республикой. Значительный потенциал Казахстана в энергосбережении до настоящего времени недооценен, фокус в нынешней политике сделан на наращивание энерго мощностей. Развитие энергетических технологий очень важно для будущего всего человечества. Доступность к потреблению энергии необходима для удовлетворения потребностей человека, увеличения продолжительности и улучшения условий его жизни. Аналитический обзор завершается рекомендациями по внедрению возобновляемой энергетики для устойчивого развития Казахстана.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, зеленая энергетика, устойчивое развитие, энергосбережение.

Zholdasbek A.E.,
Tazhibaeva T.L.

Renewable energy of Kazakhstan and China

The article examines the experience of China and Kazakhstan in the implementation of renewable (green) energy for sustainable development, the main problems and ways to solve them. In the modern world, energy is the basis for the development of basic industries that determine the progress of social production. The purpose of searching for alternative energy sources is the need to get it from the energy of renewable or almost inexhaustible natural resources. At the present stage of development, green energy depends on the interconnected development of such areas as renewable energy sources, energy saving, resource saving and waste management. The energy potential of Kazakhstan is compared with the People's Republic of China. The significant potential of Kazakhstan in energy saving has been underestimated to the present time, the focus in the current policy has been made on the development of power capacities. The development of energy technologies is very important for the future of all mankind. Availability of energy available for consumption has always been necessary to meet human needs, increase the duration and improve the conditions of his life. Based on the results of the analytical review, recommendations were developed to achieve the set goals for the introduction of alternative energy in the sustainable development of Kazakhstan.

Key words: renewable energy sources, green energy, sustainable development, energy saving.

Жолдасбек А.Е.,
Тажобаева Т.Л.

Қазақстан мен Қытайдың жаңартылатын энергетикасы

Қазіргі заманда, қоғамдық өндірістің барысын анықтау және де басты салаларды дамыту үшін энергетика басымды негіз болып табылады. Қазақстанның экономикалық дамуында энерготімділікпен бірге энергия өндіру маңызды бес стратегиялық бағыттарының бірі болып табылады. Энергетикалық технологиялардың дамуы адамзаттың болашағы үшін өте маңызды. Адамзаттың қажеттіліктерін ұзақтығынан арттыру және өз өмірінің жағдайларын жақсарту жолында қолжетімді энергиямен тұтыну әрдайым елеулі мақсат болып есептеледі. Қазақ елімізде энергетикалық, экологиялық, және де экономикалық мәселелерді шешуші көздерінің бірі барлық салаларда энергия үнемдеу, сонымен қатар энергия тиімділігі басым. Бұл мәселені шешпей елдің дамуы артқа жөнелуі сөзсіз. Баламалы энергия көздерін жүргізу мақсатында жаңартылатын энергия көздерін немесе іс жүзінде сарқылмас табиғи ресурстарды пайдалану қажет. Мақалада шетелдерінің тұрақты дамуындағы жасыл энергетиканы енгізу тәжірибесі қарастырылған, негізгі қиындығы және шешу жолдарын іске асыру мысалдары еліміздің дамуына тиімділігі тиер көздері талқыланады.

Түйін сөздер: жаңартылатын энергия, жасыл энергетика, тұрақты даму, энергия үнемдеу.

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА КАЗАХСТАНА И КИТАЯ

Устойчивое развитие страны – это развитие, удовлетворяющее потребности настоящего поколения и не ставящее под угрозу возможности будущих поколений удовлетворять свои потребности. Для Республики Казахстан переход к устойчивому развитию является насущной необходимостью. В ноябре 2011 года Республика Казахстан внесла Национальное предложение о включении в повестку дня Конференции ООН по устойчивому развитию РИО+20, обсуждение Глобальной энергоэкологической стратегии устойчивого развития в XXI веке. Обоснование данной стратегии и рекомендации по ее практической реализации изложены в одноименной монографии Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева (Назарбаев, 2011:194). Главной целью стратегии является достижение к середине XXI века оптимального уровня удовлетворения потребностей всех стран планеты в энергетических и иных природных ресурсах, в том числе, и посредством активного использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

«Зеленая» энергетика – это энергетические ресурсы, использование которых не наносит ущерб окружающей среде, и которые, таким образом, являются экологически чистыми источниками энергии. На современном этапе «зеленая» энергетика зависит от взаимосвязанного развития следующих направлений: возобновляемые источники энергии (ВИЭ), энергосбережение, ресурсосбережение и управление отходами (рис. 1).



Рисунок 1 – Зеленая энергетика

Возобновляемые источники энергии – энергия из источников, которые, по человеческим масштабам, являются неисчерпаемыми. Основной принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и предоставлении для технического применения. «Зеленая» и возобновляемая энергии нередко рассматриваются как тождественные понятия (Касимов, 2005:8-11). Возобновляемую, «зеленую» энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые пополняются естественным путём.

Казахстан является одним из мировых лидеров по разнообразию и количеству природных ресурсов минерального происхождения. Поскольку одними из самых важных для экономики страны ресурсов являются нефть, газ и уголь, то регулирование в этих отраслях экономики очень развитое, правительство исторически уделяло меньше внимания к развитию альтернативных источников энергии. Например, в настоящее время большинство электростанций в Казахстане работают на природном газе, угле и нефтепродуктах.

Однако последний мировой финансовый кризис и осознание необходимости уменьшать опору на энергоресурсы и воздействие на окружающую среду побудили руководство страны активно сосредоточиться на создании благоприятных условий для использования возобновляемых источников энергии (Global Renewable Energy Market Outlook, 2013:1-4).

19 марта 2010 года Президент Республики Казахстан утвердил Государственную программу по форсированному индустриально-инновационному развитию в Республике Казахстан на 2010-2014 годы. Далее, в августе 2014 года утверждена Государственная программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы обе программы подтверждают значительный потенциал ВИЭ, таких как вода, ветер и солнечная энергия в Казахстане в краткосрочной и долгосрочной перспективе (Балаева, 2016:33). В частности, по расчетам экспертов, энергетический потенциал ветра в Казахстане оценивается в цифру 1 трлн. киловатт-часов в год и стране принадлежит первое место в мире по потенциальному объему ветряной энергии на душу населения. Более того, несмотря на географическое положение Казахстана, ресурсы солнечной энергии в стране стабильные и годные

благодаря благоприятным климатическим условиям. Исследования показывают, что потенциал солнечной энергии в южных регионах страны составляет 2500-3000 солнечных часов в год.

Тем не менее, число проектов ВИЭ будет расти и к 2020 году в республике в эксплуатацию введут 34 объекта ВИЭ, куда входят ветровые электростанции (ВЭС), гидроэлектростанции (ГЭС) и солнечные электростанции (СЭС). Общая мощность новых электростанций составит 1362,34 мегаватт. Больше всего энергии будут вырабатывать 13 ВЭС – 1081 мегаватт. В Сарысуском районе построят ВЭС мощностью 100 мегаватт. В 2015 году заработают ВЭС в Карагандинской и Костанайской областях. ВЭС будет построена в городе Форт-Шевченко в Мангистауской области. 17 ГЭС будут давать 205,45 мегаватта. Основной гидроэнергетический потенциал сосредоточен в Алматинской области. К 2020 году там планируется постройка 11 ГЭС. ГЭСы будут построены в Восточно-Казахстанской, Джамбульской и Южно-Казахстанской областях. Кроме того, планируется сооружение 4 СЭС суммарной мощностью в 76 мегаватт. Проектируемые мощности будут беспрецедентным показателем для республики, но они очень скромны по сравнению с другими странами, где давно уже работают с проектами иного порядка. Например, только за 2012 Китай вывел 13 гигаватт новых генерирующих мощностей на базе ВЭС (Батырбеков, 2014:1).

Концепция перехода Республики Казахстан к «зеленой экономике», устанавливающая цели, задачи, основные принципы и общие подходы к переходу к «зеленой экономике», предусматривает, что развитие инжиниринга альтернативной энергетики в Казахстане должно происходить путем строительства ветряных и солнечных электростанций, чтобы доля таких электростанций в общем объеме производства электроэнергии достигла 3% в 2020 году и 10% в 2030 году (Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике», 2013:6).

Несмотря на то, что экономика республики высоко обеспечена традиционными видами топлива, построение новой энергетической модели – на основе ВИЭ – крайне важно для страны по следующим причинам.

Первое – критическая необходимость снижения выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ, основным продуцентом которых является топливно-энергетический комплекс РК, преимущественно работающий за

счет сжигания ископаемых видов топлива: угля, нефти и газа.

Второе – нарастающий энергодефицит, способный стать сдерживающим фактором развития экономики республики. Стоит также отметить, что показатель удельного потребления энергии на единицу ВВП в РК равен 1,9, что в несколько раз превышает данный показатель в развитых странах-членах Организация Европейского Экономического Сотрудничества(ОЭСР). Высокая энергоемкость экономики имеет негативные последствия, такие как снижение конкурентоспособности производимых товаров и существенное загрязнение окружающей среды (Хон, 2012).

Наша страна занимает лидирующие позиции в мире по объемам выбросов парниковых газов к ВВП. Являясь участником Рамочной конвенции ООН по изменению климата (с 1995 года) и ратифицировав в 2009 году Киотский протокол к данной конвенции, Казахстан взял на себя обязательства по снижению выбросов парниковых газов (Досанов, 2012: 127-132). Введение в энергобаланс Казахстана возобновляемых источников энергии представляется одним из эффективных способов снижения вредного воздействия энергетического сектора на окружающую среду и диверсификации генерирующих мощностей. Несмотря на огромные возможности использования ВИЭ, доля данного сектора в общем объеме вырабатываемой электроэнергии в Казахстане по-прежнему остается небольшой: 12,5% с учетом традиционных крупных ГЭС, притом из них всего 0,5% приходится на нетрадиционные виды ВИЭ. Для сравнения, в Дании и Исландии показатель использования ВИЭ (без учета крупных ГЭС) равен 29%, Португалии и Китае – 18%, Испании – 42,2%, США – 10%, России – 1,5%, а в мировой структуре производства электроэнергии ВИЭ занимают около 19-20% (Перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане, 2012).

В настоящее время развитие альтернативной энергетики в Казахстане наиболее перспективно в следующих направлениях (Концепция развития ТЭК РК до 2030 года, 2014):

- Гидроэнергетика. Мощность существующих ГЭС составляет 2068 МВт с ежегодной выработкой электроэнергии 8,32 млрд. кВтч. Теоретический гидропотенциал составляет около 170 млрд. кВтч, при этом экономически эффективно может вырабатываться 27-30 млрд. кВтч. Превалирующая часть гидроэнергетических ресурсов расположена в Восточном и Юго-Восточном регионах республики. Особенно

актуальны для энергодефицитного Южного региона малые ГЭС (менее 35 МВт), имеющие низкую себестоимость производства и оказывающие незначительную нагрузку на окружающую среду. Наиболее перспективными для гидроэнергетического строительства являются следующие реки региона: Или, Чарын, Чилик, Каратал, Коксу, Тентек, Хоргос, Текес, Талгар, Большая и Малая Алматинки, Усек, Аксу, Лепсы, Ырғайты. По подсчетам экспертов, установленные там малые ГЭС смогут вырабатывать около 8 млрд. кВтч в год и способны полностью удовлетворить спрос, покрываемый в настоящее время за счет импорта из стран Центральной Азии. В рамках реализации ГП ФИИР в декабре 2011 года была запущена в эксплуатацию Мойнакская ГЭС (300 МВт). Одновременно реализуется еще ряд проектов по строительству малых ГЭС в Южном Казахстане (Максимов, 2015: 8-10).

- Ветроэнергетика. Благодаря географическому месторасположению в ветровом поясе северного полушария и наличию сильных воздушных течений Казахстан обладает обширными возможностями для развития ветроэнергетики. Так, в некоторых районах страны среднегодовая скорость ветра составляет более 6 м/с, что делает их привлекательными для развития этой отрасли. По экспертным оценкам, ветроэнергетический потенциал Казахстана составляет 929 млрд. кВтч в год. На данный момент Министерством индустрии и новых технологий РК выбраны 10 площадок для строительства ветровых электростанций (ВЭС). Все они будут использованы для строительства крупных ВЭС общей мощностью до 1000 МВт с целью коммерческого производства электроэнергии в объеме 2-3 млрд. кВтч. В настоящее время в Казахстане введена в эксплуатацию только одна ВЭС – в декабре 2011 года в Жамбылской области была запущена Кордайская ВЭС мощностью 1500 кВт.

- Гелиоэнергетика. В Казахстане имеются благоприятные климатические условия для развития солнечной электроэнергетики. По данным экспертов, количество солнечных часов составляет 2200-3000 в год, энергия солнечного излучения – 1300-1800 кВт на 1 м² в год. Наиболее подходящими местами для размещения солнечных электростанций являются Южно-Казахстанская, Кызылординская области и район Приаралья. Самым значимым проектом в этой области, реализованным в Казахстане (на средства ООН), является обеспечение в 2002 году жителей двух

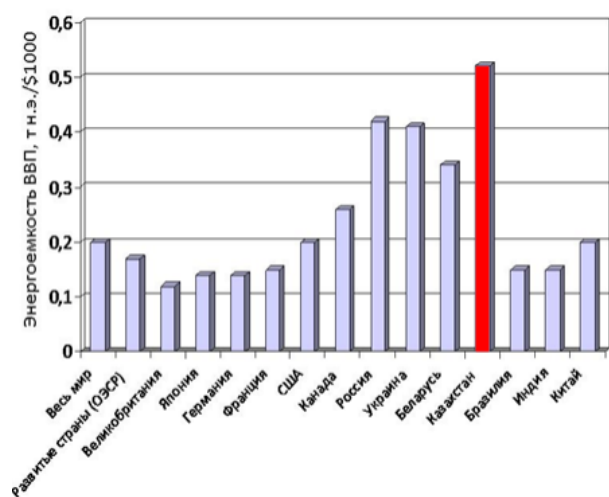
деревень Аральского региона питьевой и горячей водой за счет размещения 50 приземных гелиоустановок производительностью по 100 л воды каждая и 50 солнечных опреснителей, делающих воду из реки Сырдарья питьевой.

По данным U.S. Energy Information Administration за 2010 год Республика Казахстан, наряду с другими странами СНГ, занимает одно из последних мест в мире по показателям энергоёмкости ВВП (Казахстан – 183 место, Россия – 185 место, Беларусь – 179 место). Высокая энергоёмкость ВВП Республики Казахстан частично объясняется рядом объективных причин:

1) холодный резко-континентальный климат. Низкая средняя температура наружного воздуха и значительная продолжительность отопительного сезона по сравнению со странами континентальной Европы;

2) значительная доля энергоёмких отраслей (горнорудная и металлургическая) – 38% ВВП Республики Казахстан за 2012 год. На промышленных потребителей приходится около 67% производимой электроэнергии;

3) обширная территория страны и, как следствие, необходимость передачи электроэнергии на большие расстояния приводят к значительным потерям в электрических сетях. Республика Казахстан занимает 9 место в мире по площади территории, при этом плотность населения в 19 раз меньше, чем в странах Европейского Союза (Бурьян, 2012:76-78).



Источник: Международное энергетическое агентство (Абсаметова, 2013а: 32-35)

Рисунок 2 – Показатели энергоёмкости ВВП в мире (в ценах 2005 года по ППС, т.н.э./\$)

В структуре потребления первичных энергоресурсов по основным отраслям экономики доля энергетики составляет 47,71%, промышленности – 20,36%, транспорта – 16,24%, жилищно-коммунального хозяйства и населения – 15,69%. Несмотря на наличие объективных причин высокой энергоёмкости ВВП Республики Казахстан, существует значительный потенциал повышения энергоэффективности и энергосбережения, так как энергоёмкость ВВП Республики Казахстан в два раза превышает аналогичный показатель большинства развитых стран, которые сопоставимы по параметрам холодного климата и плотности населения. Существенная доля промышленности в совокупном потреблении электроэнергии объясняется не только преобладанием тяжелой промышленности в экономике, но и высоким износом активов промышленных предприятий, использованием устаревших технологий (Абсаметова, 2013б: 32-35). Эффективность использования энергоресурсов в РК в настоящее время не превышает 30%, т. е. более 2/3 потребляемой энергии составляют непроизводственные потери. Между тем, современный уровень развития технологий позволяет иметь коэффициент полезного использования энергоресурсов не ниже 50-60%. Внедрение энергосберегающих технологий, позволяющих обеспечить указанный уровень энергоэффективности, могло бы решить эти проблемы. Высокая энергоёмкость снижает конкурентоспособность продукции на мировом рынке. В связи с этим перед государством были выдвинуты движущие силы государственной политики по энергосбережению и энергоэффективности (табл. 1).

Начало процессу формирования государственной политики в области энергосбережения положил принятый 25 декабря 1997 года Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении». Именно он поставил во главу угла энергетической политики государства проблему повышения эффективности использования ТЭР. Однако он носил декларативный характер, и многие его положения оказались неработающими. 13 января 2012 года Президент страны взамен ранее действовавшего Закона «Об энергосбережении» подписал Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», а также новый Закон «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты по вопросам энергосбережения и повышения энергоэффективности». Нормативные акты, содержащие предписания в отношении правового регулирования системы энергосбережения, от-

носятся не только к законодательству в области энергоэффективности и ВИЭ (Закон РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности», 2012:9). Также имеются нормативные акты гражданского, налогового, инвестиционного законодательства, законодательства о ценообразовании, естественных монополиях и других отраслей права, которые непосредственно (и в немалой степени) оказывают влияние на энергосбережение. Основным инструментом управления в сфере энергосбережения и эффективного использования энергии в любой стране должны являться национальные, региональные и отраслевые программы энергосбережения. (Costantini, 2010: 591-603). Именно с программ начинается практическое энергосбережение. Поэтому они должны быть составными элементами программ социально-экономического развития страны и выполнять не только экономические функции, но и являться практическим

инструментом решения социальных, экономических и экологических проблем. Снижение энергоемкости достигается за счет естественного обновления экономики и реализации целевых проектов в области энергетической эффективности. Вероятно, закон имеет в виду государственную программу в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В 2009 году в целях реализации государственной политики в области рационального и эффективного использования энергии разработана «Программа энергосбережения на период до 2015 года». В 2011 году Правительство утвердило «Комплексный план в сфере энергосбережения». Его выполнение должно обеспечить снижение энергоемкости ВВП на 10%, а ежегодная экономия при его реализации должна составить 16 млрд. кВт.ч электроэнергии, 7 млн. тонн угля или в денежном эквиваленте \$1.3 млрд (Абсаметова А., 2013б: 21).

Таблица 1 – Движущие силы государственной политики по энергосбережению и энергоэффективности

Стимул	Задача
энергетическая безопасность	– сокращение импорта энергии; – сокращение внутреннего спроса для увеличения экспорта; – повышение надежности; – контроль роста спроса на энергию.
экономическое развитие и конкурентоспособность	– снижение энергоемкости экономики; – повышение конкурентоспособности промышленности; – снижение себестоимости производства; – повышение доступности цены для потребителей энергии.
изменение климата	– вклад в глобальные действия по смягчению воздействия изменения климата и адаптации к нему; – выполнение международных обязательств согласно Рамочной конвенции ООН по изменению климата; – соответствие требованиям к вступлению или директивам – наднационального характера.
общественное здравоохранение	– снижение загрязнения в жилых помещениях и окружающей среде

В контексте интеграции трех основ устойчивого развития (экономическое развитие, социальный прогресс, ответственность за окружающую среду) Казахстан выдвинул три крупные национальные инициативы:

- «Зеленая экономика» (или «Зеленый рост»), согласно итоговому документу «Рио+20», «в контексте устойчивого развития и ликвидации нищеты повысит нашу способность рационально использовать природные ресурсы с меньшими отрицательными последствиями для

окружающей среды, повысит эффективность использования ресурсов и уменьшит количество отходов».

- «Зеленый мост» ориентирован на содействие партнерству стран Европы, Азии и Тихого океана, которое разрабатывает планы перехода от нынешних традиционных моделей развития к концепциям «зеленого» роста.

- «Глобальная энергетическая стратегия» ориентирована на обеспечение энергетической достаточности на основе комплексирования

всех первичных источников энергии (Байзаков, 2013:8-28).

Экономика РК характеризуется более высокой энергоемкостью ВВП при относительно низком уровне производительности труда. Удельная энергоемкость ВВП страны по ППС в 2.5 раза выше среднего показателя по странам ОЭСР и в 3.5 раза выше энергоемкости ВВП Евросоюза. Это означает, что республике нужно в три с половиной раза больше энергии на единицу ВВП. Наиболее энергоемкими отраслями являются горнодобывающая и металлургическая. Промышленность потребляет более 50% электроэнергии, при этом более 35% потребляют 15 крупнейших предприятий. Также крупным потребителем энергетических ресурсов в республике является сектор выработки электрической и тепловой энергии, на долю которого приходится 20-25%. Значительную долю потребления теплотенергии занимает жилищный сектор (27.9%). Имеющийся в энергетике и промышленности огромный потенциал энергосбережения имел хорошие предпосылки к реализации, начиная с первых дней независимости Казахстана. Однако, в процессе нового строительства и модернизации существующих предприятий, при наличии низких цен на энергоносители основной упор приходился на мнимую экономическую целесообразность без должного учета требований по энергоэффективности и энергосбережению (Балаева А.Г., 2016:33-50).

В связи с этим решение по развитию и широкомасштабному внедрению зеленых технологий должно быть тщательно взвешено. С учетом возможных экономических рисков Казахстану все-таки целесообразно сосредоточить внимание на выборочных направлениях развития альтернативной энергетики. В то же время следует учитывать, что, судя по темпам развития возобновляемых источников энергии в мире, в определенный момент мир перейдет на возобновляемые источники энергии. В этом случае страны, не развивающие ВИЭ, рискуют остаться позади технологического прогресса (Байзаков, 2013:8-28).

Однако развитие энергетики в Казахстане на основе ВИЭ на данном этапе сдерживается высоким уровнем начальных капитальных вложений и долгим сроком их окупаемости. Принимая во внимание наличие значительных и относительно недорогих запасов углеводородов, государству необходимо создать условия,

при которых инвесторам было бы экономически выгодно вкладывать деньги в строительство объектов ВИЭ. Учитывая значительные затраты, необходимые для постройки объектов ВИЭ, а также разработки, покупки и установки необходимого оборудования, следует рассмотреть возможность непосредственного финансирования проектов за счет республиканского и местного бюджетов по схеме государственно-частного партнерства. Инвестиционные риски в этом случае могут быть пропорционально разделены между государством и частным партнером, а ответственность за производственные расходы и непосредственное управление объектом будет осуществляться частной стороной. Выгода от такого сотрудничества будет заключаться в том, что государство сможет получить объект с меньшими затратами, при этом сумма инвестиций бизнес-партнера также будет более доступной для поиска. Данный механизм не предусматривает значительного повышения тарифа, потому что частный инвестор должен будет окупить лишь свою вложенную долю, соответственно стоимость энергии будет соразмерно меньше. Также необходимо рассмотреть возможность введения определенных налоговых льгот для банков, поддерживающих «зеленые» технологии. Этот экономический стимул в первую очередь подтолкнет сами банки к разработке новых видов кредитования и, соответственно, к развитию риск-менеджмента и аналитических служб в области альтернативной энергетики (Школьник, 2015: 12).

Следует отметить, что в условиях, когда себестоимость добычи ископаемых ресурсов постоянно растет, а уровень выбросов вредных веществ остается недопустимо высоким, становлению возобновляемой энергетики в Казахстане необходимо уделять больше внимания. Только при комплексной государственной поддержке и создании экономических стимулов для инвесторов данный сектор сможет занять прочную позицию в электроэнергетическом балансе Казахстана.

Для Казахстана, испытывающего потребность в развитии возобновляемой энергетики, особый интерес представляет изучение опыта развития зеленой энергетики Китая. Эта проблема также становится актуальной в процессе подготовки международной специализированной выставки «EXPO-2017» в Астане на тему «Энергия будущего» (Нагорный, 2013:3).

Таблица 2 – Энергобаланс Казахстана

№	ЕЭС Казахстана	Прогноз								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030
1	Максимальная потребляемая электрическая мощность	15000	16000	16500	17000	17500	18000	18500	20500	23600
2	Необходимый резерв мощности	1373	1567	1618	1641	1991	2018	2049	2210	2248
3	Генерация	17325	18223	19621	19849	20594	21379	22422	24158	26100
4	Дефицит (+)/Избыток(-)	-952	-655	-1504	-1209	-1104	-1362	-1874	-1448	-252

Источник: (Школьник, 2015:7)

Правительство Китайской Народной Республики (КНР) определяет развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в качестве одного из наиболее перспективных направлений энергетики. (Lee C.C., 2008: 50-65). В настоящее время доля зеленой энергетики в общем энергобалансе крайне низка и занимает всего около 1,5% (не считая ГЭС – 15%), однако китайское руководство выделяет огромные финансовые средства на развитие ВИЭ, что обусловлено следующими обстоятельствами:

- недостаточность потенциала обычных источников получения энергии для удовлетворения растущих потребностей экономики;
- ужесточение конкуренции за доступ к ограниченному мировым углеводородам;
- ухудшение экологической ситуации и изменение климата в связи с использованием высокоотходных видов производства энергии (Wang Hongtao, 2012: 10483-10484).

Китай уже в краткосрочной перспективе планирует посредством внедрения альтернативных источников энергии уменьшить отрицательное воздействие на природу, упрочить национальную энергетическую безопасность и создать благоприятные возможности для роста занятости населения в технологических секторах экономики. (Li, 2011: 568 – 574)

В настоящее время относительно увеличения доли альтернативной энергетики в общем энергобалансе Китая существует достаточно большое количество различных и часто сильно различающихся друг с другом прогнозов. В свою очередь, официальные власти КНР в этом направлении строят достаточно амбициозные планы. На прошедшей в середине марта сессии ВСНП (Всеитайское Собрание Народных Представителей) новое руководство КНР поставило цель – к 2015 году увеличить долю использования альтернативных источников энергии до 10% от общего энергопотребления в стране. Так, по

данным Комитета по делам развития и реформ, к 2020 году из возобновляемых источников, таких как энергия воды, солнца и ветра, Китай будет получать около 20 млн кВт электроэнергии. (Кабутов, 2014: 27)

Существуют и более смелые прогнозы относительно будущего ВИЭ. По прогнозам Государственного энергетического управления КНР, к 2030 году доля экологически чистой энергетики в структуре потребления энергии составит 50% (Vrancic, 2012: 787).

Согласно целям и задачам Программы по развитию новой энергетики, в краткосрочной перспективе Китай будет делать основной упор на развитие преимущественно 3-х видов альтернативной энергетики. Речь прежде всего идет об использовании солнечной, ветровой и геотермальной энергии. При этом не менее существенное значение придается и развитию гидроэнергетики, которая в настоящее время дает 15% от общей вырабатываемой энергии.

Ветроэнергетика. На сегодняшний день Китай занимает первое место в мире по мощности действующих ветровых электростанций. По официальным данным, совокупная мощность действующих в стране ВЭС в 2012 году доведена до 61 ГВт. По прогнозам китайских специалистов, к 2015 году с помощью ветра в стране будет генерироваться 100 ГВт электричества, а к 2030 году – 400 ГВт. В этот период планируется синхронное развитие всех трех типов ветроэнергетики: на суше, на побережье и на воде.

Солнечная энергетика. Еще одним перспективным видом альтернативных источников является солнечная энергетика. На данный момент Китай является вторым государством после Германии по количеству получаемой энергии от солнечных батарей. По прогнозам китайских специалистов, к 2015 году Китай планирует довести объем солнечной энергетики до 10 ГВт, а к 2020 – до 50 ГВт. Крупнейшими китайскими поставщиками солнечных батарей и их компонентов являются: SunPower (SPWR), Suntech Power (STP) LDK Solar (LDK), Yingli Green Energy (YGE), Trina Solar (TSL) и JA Solar Holdings (JASO).

Гидроэнергетика. Запасы гидроэнергии Китая оцениваются в 542 ГВт, по этому показателю он занимает первое место в мире. Именно поэтому гидроэнергетика является приоритетной сферой в рамках Программы развития возобновляемых источников энергии. По прогнозам китайских компаний, к 2020, 2030 и 2050 гг. мощность установленных в Китае гидроэнер-

гетических агрегатов достигнет 300, 400 и 450-500 ГВт соответственно (Wang Hong Tao, 2012: 10483-10484).

Итак, как стало ясно, правительство КНР в настоящее время реализует крупнейшую в мире стратегию по развитию возобновляемых источников энергии. В рамках реализации концепции энергетической безопасности до 2015 года правительство КНР планирует инвестировать в строительство новых объектов ВИЭ более 200 миллиардов долларов США, что приведет к увеличению доли зеленой экономики в общем энергобалансе страны с имеющихся 1,5% до 10% в 2015 году и до 50% к 2030 году (Vrancic, 2012: 787).

Более того, львиная доля запланированных и уже строящихся ветряных электростанций и солнечных панелей приходится на Синьцзян. Учитывая схожесть климатических условий в СУАР и Казахстане, опыт КНР по строительству объектов ВИЭ представляется наиболее ценным. Это также даст возможность своевременно вносить необходимые поправки в казахстанскую программу «Зеленый мост», которая призвана создать условия и инфраструктуру для расширения доступа к зеленым технологиям и инвестициям (Абыкаев, 2012:1-7).

Заключение с центральноазиатскими республиками соглашений о поставках энергоресурсов в Китай и строительство экспортных трубопроводов создают качественно новую геополитическую ситуацию в этом регионе. В этом контексте следует обратить внимание на то, что при реализации проектов, связанных с регионом Центральной Азии, китайское руководство будет полагаться главным образом на Казахстан, что создает для республики конкурентные преимущества.

Перспективы создания ВИЭ мирового уровня в РК изначально гораздо более обнадеживающие в силу исключительно благоприятных природных факторов, прежде всего, в силу больших площадей для установки солнечных панелей и лучших ветровых условий. Следует учитывать, что наибольшая выгода от развития ВИЭ будет получена благодаря созданию и производству собственных ветровых инновационных турбин в РК, дающих дополнительные стоимостные и производственные преимущества (Акопянц, 2011:80-83). В итоге посредством перехода на зеленую модель развития Казахстан может добиться:

– эффективного обеспечения энергетической безопасности;

- технического перевооружения и реконструкции электрических станций и сетей;
- повышения эффективности энергопотребления;
- обеспечения охраны окружающей среды и защиты населения от вредных воздействий.

Для достижения целей по внедрению альтернативной энергетики на основе ВИЭ разработаны следующие рекомендации:

1. Разработка сценариев для диверсификации производства энергии из возобновляемых источников. В областях должно быть учтено текущее и перспективное размещение мощностей и сделан подробный анализ в виде сценариев размещения генерирующих мощностей ВИЭ; выполнен прогноз рынка и потенциала использования ВИЭ, а также описаны действия, необходимые для достижения целевых показателей по развитию ВИЭ. Увеличение доли ВИЭ в производстве энергии позволит снизить зависимость отраслей экономики от ископаемого топлива, уменьшить уровень воздействия на окружающую среду, увеличить темпы роста экономики страны. Преимуществом энергоисточников на ВИЭ является доступность и распространенность ресурсов (ветра, солнечного излучения, геотермальной энергии), модульность и масштабируемость станций. («Национальная Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015г. с перспективой до 2024 г.», 2012:7)

2. В городах страны должен быть оценен потенциал возобновляемых источников энергии: гидроэнергии, энергии ветра, солнечной энергии, энергии биомассы, геотермальной энергии, и вторичных энергетических ресурсов: сбросного тепла и избыточного давления (Утепберген Ж.К., 2012:155-158).

Для моделирования развития энергетики на основе ВИЭ рассмотрены различные сценарии отрасли до 2030 года (Волобуева, 2012:3-4). Сценарии (базовый, пессимистический, оптимистический) должны быть сформированы на основе:

1) моделирования потенциально возможного вклада возобновляемых источников энергии в энергобаланс страны, оценок нормированной стоимости энергии для новых мощностей топливной и возобновляемой энергетики;

2) расчета структуры себестоимости производства электроэнергии на ВИЭ (с разбивкой по источникам) и сравнительного анализа изменения себестоимости топливной энергетики с учетом роста цен на топливо;

3) оценки нормированной стоимости энергии, производимой с использованием ВЭР (с распределением по вторичным ресурсам и технологиям их использования);

4) составления плана на каждые пять лет, демонстрирующего нормированную стоимость и долю традиционной и альтернативной энергетики;

5) расчета стоимости энергии и доли в общем производстве энергии для ВИЭ, упоминаемых в сценарии выше: – Например, стоимость энергии, вырабатываемой из угля в 2017 году в среднем равняется x тенге за кВт·ч и будет составлять $xx\%$ от годового объема производства энергии,

а стоимость энергии на ВИЭ (с распределением по источникам) равна y тенге за кВт·ч и соответствует $u\%$ от годового объема. (Asafu-Adjaye, 2000: 615-625).

Соответствующие рекомендации должны быть сосредоточены на инициативах и на механизмах, которые устанавливают политику предприятий и организаций в сфере альтернативной энергетики для ускоренного роста экономики Казахстана, с учетом вопросов защиты и охраны окружающей среды. Усилия, направленные на экономический рост, будут учитывать увеличение производства энергии внутри страны.

Литература

- 1 Абсаметова А. 2013а. Энергоэффективность как элемент национальной энергетической политики Казахстана. KAZENERGY. Special Edition: 32-35. http://www.eabr.org/general/upload/docs/AU/KE_special%20edition.pdf.
- 2 Абсаметова А.М., Байбикова Э.Р., Трофимов Г.Г. 2013б. Повышение энергоэффективности в государствах ЕЭП. Отраслевой обзор. 17.
- 3 Абыкаев Н. А. 2012. Казахстан в глобальной энергоэкологической стратегии. Международный электронный журнал «Устойчивое развитие: наука и практика». (9):1-7. <http://fsdejournal.ru/node/428>.
- 5 Акопьянц Г.С. 2011. Преобразования в электроэнергетике Казахстана – основа инновационной экономики // Вестник «Зодчий 21 век» 4: 80-83. <http://www.energia.kz/images/News1.pdf>.
- 6 Байзаков С. Б., Муханов М. Н. 2012. Зеленый рост как фактор инновационного развития Казахстана // Международный электронный журнал «Устойчивое развитие: наука и практика». 2(9):8-28. www.yrazvitie.ru.
- 7 Балаева А.Г. 2016. Индустриально-инновационное развитие Казахстана–ГПФИИР-2 / В сб.: Инновационное развитие индустрии Казахстана / под ред. акад. НАН РК А.М. Газалиева. – 3-е издание, перераб. и доп. – Караганда: Изд-во Карагандинского государственного технического университета: 33-50.
- 8 Батырбеков И. 2014. Законодательство в области возобновляемых источников энергии в Казахстане. <http://online.zakon.kz/>.
- 9 Бурьян А.В. 2012. Альтернативная энергетика и проблема энергетической безопасности // Экономика и предпринимательство. 5: 76-78.
- 10 Волобуева Я.А. 2012. «Зеленая экономика» как приоритетное направление инновационного развития // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 5:3-4. <http://ekonomika.snauka.ru/2012/05/928>.
- 11 Досаев Н.Т. 2012. Казахстан: энергетика и экология в контексте Киотского протокола // Российское предпринимательство 14:127-132.
- 12 Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности». 2012 // Газета «Казахстанская правда». 26.01: 9.
- 13 Исследовательская компания Bloomberg New Energy Finance. «Global Renewable Energy Market Outlook». 2013. 3. Новостной портал «Альтернативная энергетика». Аналитики прогнозируют рост инвестиций в альтернативную энергетику: 1-4. <http://pronedra.ru/alternative/2013/03/04/investicii-v-alternativnyuyu-energetiku/>.
- 14 Кабутов К. 2014. Автономное энергообеспечение и опыт использования ВИЭ. Возобновляемые источники энергии в Таджикистане: 27.
- 15 Касимов Н., Мазуров Ю. 2005. В согласии с природой // Государственное управление ресурсами. 3: 8-11.
- 16 Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». 2013. Указ Президента РК от 30.05.2013. 577. <http://online.zakon.kz/Document>.
- 17 Концепция развития топливно-энергетического комплекса Республики Казахстан до 2030 года. 2014. <http://m.egov.kz/cms/en/law/list/P1400000724?mobile=yes>.
- 18 Максимов И. 2015. X Евразийский Kazenergy: Энергетический форум выводы и результаты // Журнал для стран Евразийского экономического союза «Энергетика и электрооборудование». 10(25): 8.
- 19 Нагорный Ю. 2013. EXPO-2017: шанс повернуть на «зеленую экономику» // Газета «Деловой Казахстан» 25.01. 2 (349). <http://dknews.kz/expo-2017-shans-povernut-nazelenuyu-ekonomiku.htm>.
- 20 Назарбаев Н.Н. 2011. Глобальная энергоэкологическая стратегия устойчивого развития в XXI веке. – Москва: Экономика: 194. http://www.windenergy.kz/files/1317882785_file.pdf.
- 21 Национальная Программа развития ветроэнергетики в Республике Казахстан до 2015 г. с перспективой до 2024 г. (проект). <http://eapf.ru/1file.pdf>.

- 22 Перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане. 2012 // Газета «Деловой Казахстан». 14.06.
- 23 Утепбергенов Ж.К., Жунисов К.Б. 2012 // Энергетические ресурсы. Вестник КазЭУ. 4 (88): 155-158.
- 24 Хон Е. 2012. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Казахстане // Газеты «Деловой Казахстан». <http://Kisi.Kz/Ru/Categories/Ekonomika-I-Energetika/>
- 25 Школьник В.С. 2015. Электроэнергетика и уголь: итоги и перспективы. Доклад на Правительственном часе в Мажилисе Парламента Республики Казахстан. <http://kazcsmr.org/wp-content/uploads/2015/06/726.pdf>.
- 26 Asafu-Adjaye J. 2000. The Relationship between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries. *Energy Economics*. 22: 615–625.
- 27 Costantini V., Martini C. 2010. The Causality between Energy Consumption and Economic Growth: A Multi-sectoral Analysis Using Non-stationary Cointegrated Panel Data. *Energy Economics*. 32:591–603.
- 28 Lee C.C., Chang C.P. 2008. Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data. *Resource and Energy Economics*. 30:50–65.
- 29 Li F., Dong S., Li X. 2011. Energy Consumption-economic Growth Relationship and Carbon Dioxide Emissions in China. *Energy Policy*. 39: 568–574.
- 30 Vrancic E. 2012. The first fair development, production and investment in the green economy. *Gradevinar*. 64.9: 787 – 797.
- 31 Wang Hong Tao, Wang Tao, Toure Brahim, 2012. Protect Lake Victoria through Green Economy, Public Participation and Good Governance. *Environmental Science & Technology*. 46.19: 10483-10484. DOI: 10.1021/es303387v

References

- 1 Absametova A. 2013a. EHnergoehffektivnost' kak ehlement nacional'noj ehnergeticheskoy politiki Kazahstana. *KAZENERGY. Special Edition*: 32-35. http://www.eabr.org/general/upload/docs/AU/KE_special%20edition.pdf.
- 2 Absametova A.M., Bajbikova E.H.R., Trofimov G.G. 2013b. Povyshenie ehnergoehffektivnosti v gosudarstvakh EEHP. *Otraslevoj obzor*. 17.
- 3 Abykaev N. A. 2012. Kazahstan v global'noj ehnergoehkologicheskoy strategii. *Mezhdunarodnyj ehlektronnyj zhurnal «Ustojchivoe razvitie: nauka i praktika»*. 2 (9):1-7. <http://fsdejournal.ru/node/428>.
- 4 Akop'yanc G.S. 2011. Preobrazovaniya v ehlektroehnergetike Kazahstana – osnova innovacionnoy ehkonomiki. *Vestnik «Zodchij 21 vek»* 4: 80-83. <http://www.energia.kz/images/News1.pdf>.
- 5 Bajzakov S. B., Muhanov M. N. 2012. Zelenyj rost kak faktor innovacionnogo razvitiya Kazahstana. « *Mezhdunarodnyj ehlektronnyj zhurnal «Ustojchivoe razvitie: nauka i praktika»*. 2(9):8-28. www.yrazvitie.ru.
- 6 Balaeva A.G. 2016. Industrial'no-innovacionnoe razvitie Kazahstana–GPFIIIR-2/ V sb.: Innovacionnoe razvitie industrii Kazahstana. / Pod red. akad. NAN RK A.M. Gazalieva. 3-e izdanie, pererab. i dop. Karaganda: Izd-vo Karagandinskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta:33-50.
- 7 Batyrbekov I. 2014. Zakonodatel'stvo v oblasti vozobnovlyaemyh istochnikov ehnergii v Kazahstane. <http://online.zakon.kz/>
- 8 Bur'yan A. V. 2012. Al'ternativnaya ehnergetika i problema ehnergeticheskoy bezopasnosti. *Ehkonomika i predprinimatel'stvo*. 5: 76-78.
- 9 Volobueva YA. A. 2012. «Zelenaya ehkonomika» kak prioritnoe napravlenie innovacionnogo razvitiya. *Ehkonomika i menedzhment innovacionnyh tekhnologij*. 5:3-4. <http://ekonomika.snauka.ru/2012/05/928>.
- 10 Dosaev N.T. 2012. Kazahstan: ehnergetika i ehkologiya v kontekste Kiotskogo protokola. *Rossijskoe predprinimatel'stvo* 14:127-132.
- 11 Zakon Respubliki Kazahstan «Ob ehnergoberezenii i povyshenii ehnergoehffektivnosti». 2012. *Gazeta «Kazahstanskaya pravda»*. 26.01: 9.
- 12 Issledovatel'skaya kompaniya Bloomberg New Energy Finance. «GlobalRenewableEnergyMarketOutlook». 2013. 3. Novostnoj portal «Al'ternativnaya ehnergetika». Analitiki prognoziryut rost investicij v al'ternativnyu ehnergetiku: 1-4. <http://pronedra.ru/alternative/2013/03/04/investicii-v-alternativnyu-energetiku/>.
- 13 KabutovK. 2014. Avtonomnoe ehnergoobespechenie i opyt ispol'zovaniya VIEH. *Vozobnovlyaemye istochniki ehnergii v Tadzhikestane*: 27.
- 14 Kasimov N., Mazurov YU. 2005. V soglasii s prirodoy. *Gosudarstvennoe upravlenie resursami*. 3: 8-11.
- 15 Konceptsiya po perekhodu Respubliki Kazahstan k «zelenoy ehkonomike». 2013. Ukaz Prezidenta RK ot 30.05.2013. 577. <http://online.zakon.kz/Document>.
- 16 Konceptsiya razvitiya toplivno-ehnergeticheskogo kompleksa Respubliki Kazahstan do 2030 goda. 2014. <http://m.egov.kz/cms/en/law/list/P1400000724?mobile=yes>.
- 17 Maksimov I. 2015. H Evrazijskij Kazenergy: EHnergeticheskij forum vyvody i rezul'taty. *Zhurnal dlya stran Evrazijskogo ehkonomicheskogo soyuza «EHnergetika i ehlektrooborudovanie»*. 10(25):8.
- 18 Nagornyj YU. 2013. EXPO-2017: shans povernut' na «zelenuyu ehkonomiku». *Gazeta «Delovoj Kazahstan»* 25.01.2 (349). <http://dknews.kz/expo-2017-shans-povernut-nazelenuyu-ehkonomiku.htm>.
- 19 Nazarbaev N.N. 2011. Global'naya ehnergoehkologicheskaya strategiya ustojchivogo razvitiya v XXI veke. Moskva: EH-konomika: 194. http://www.windenergy.kz/files/1317882785_file.pdf.
- 20 Nacional'naya Programma razvitiya vetroehnergetiki v Respublike Kazahstan do 2015g. s perspektivoj do 2024g. (proekt). <http://eapf.ru/1file.pdf>.
- 21 Perspektivy razvitiya vozobnovlyaemoj ehnergetiki v Kazahstane. 2012. *Gazeta «Delovoj Kazahstan»*. 14.06.
- 22 Utepbergenov ZH. K., Zhunisov K. B. 2012. EHnergeticheskie resursy. *Vestnik KazEHU*. 4 (88): 155-158.

- 23 Hon E. 2012. Perspektivy Razvitiya Vozobnovlyaemoj EHnergetiki V Kazahstane. Gazety «Delovoj Kazahstan». <http://Kisi.Kz/Ru/Categories/Ekonomika-I-Energetika/>.
- 24 SHkol'nik V.S. 2015. EHlektroehnergetika i ugol': itogi i perspektivy. Doklad na Pravitel'stvennom chase v Mazhilise Parlamenta Respubliki Kazahstan. <http://kazccmp.org/wp-content/uploads/2015/06/726.pdf>.
- 25 Asafu-Adjaye J. 2000. The Relationship between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries. *Energy Economics*. 22: 615–625.
- 26 Costantini V., Martini C. 2010. The Causality between Energy Consumption and Economic Growth: A Multi-sectoral Analysis Using Non-stationary Cointegrated Panel Data. *Energy Economics*. 32: 591–603.
- 27 Lee C.C., Chang C.P. 2008. Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data. *Resource and Energy Economics*. 30: 50–65.
- 28 Li F., Dong S., Li X. 2011. Energy Consumption-economic Growth Relationship and Carbon Dioxide Emissions in China. *Energy Policy*. 39: 568–574.
- 29 Vrancic E. 2012. The first fair development, production and investment in the green economy. *Gradevinar*. 64.9: 787 – 797.
- 30 Wang Hong tao, Wang Tao, Toure Brahim, 2012. Protect Lake Victoria through Green Economy, Public Participation and Good Governance. *Environmental Science & Technology*. 46.19: 10483-10484. DOI: 10.1021/es303387v