

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

Ваге Одабашян
Сусанна Хачатрян

Особое значение для обеспечения стабильного развития Республики Армения имеет повышение степени независимости ее собственной энергосистемы. В условиях Армении это означает сокращение зависимости от импортируемого топлива, что в свою очередь положительно скажется на платежном балансе Армении, повышении ее безопасности и конкурентоспособности на международной арене.

Не менее важен и вопрос выявления собственного потенциала возобновляемой энергии и его эффективного использования в экономике. В статье анализируются энергетические потенциалы солнечной, ветряной, геотермальной, водородной энергии, а также малых ГЭС и биогаза, представляются тенденции их развития и перспективы применения в Армении, а также действующие в этой отрасли организации и фирмы, их достижения. Также рассматриваются проекты, играющие значительную роль в сфере развития того или иного источника возобновляемой энергии.

В условиях политической блокады и отсутствия собственных энергоносителей, развитие возобновляемых источников энергии приобретает большое значение для эффективного развития энергосистемы Республики Армения. В частности, большой потенциал в этой области имеется в использовании гидроэнергетики, биогаза, солнечной и ветряной энергии. Несмотря на затратность, в Армении также проводятся работы по развитию и применению водородной энергии.

Побудительные причины развития возобновляемой энергетики сформировались еще в 70-ые гг. прошлого века, в контексте углубления мирового энергокризиса и необходимости преодоления его отрицательных экономических последствий. В результате начиная с 1975г. в развитых странах был разработан и внедрен ряд программ, связанных как с использованием источников возобновляемой энергии в экономике, так и с энергосбережением. По

итогах состоявшейся в 1992г. в Рио-де-Жанейро конференции ООН по защите окружающей среды и развитию, а также проходившего в 2002г. в Йоханнесбурге Всемирного форума стабильного развития был разработан ряд экологических конвенций, в основном направленных на урегулирование проблемы изменения климата Земли из-за загрязнения атмосферы [1]. Отмечалась также важность стимулирования развития альтернативной возобновляемой энергии и ее внедрения в экономику.

РА подписала «Декларацию Рио» и большинство прилагаемых к ней документов, решения Йоханнесбургского саммита, ратифицировала Рамочную конвенцию об изменении климата ООН (ООН РКИК, май 1993г.) и Киотский протокол (КП, декабрь 2002г.) [2, т₂ 67]. В октябре 1998г. Армения представила в рамках *UNDP* ООН Первый национальный доклад [3]. А уже в 2007г. правительство РА приняло разработанную при помощи Агентства международного развития США (*USAID*) «Национальную программу энергосбережения и возобновляемой энергетики Республики Армения» [4].

Важной предпосылкой развития возобновляемой энергетики (ВЭ) является создание и эффективное применение соответствующего законодательно-правового поля. Основным законодательным актом, регулирующим сферу ВЭ в Армении, можно считать принятый 9 ноября 2004г. закон об энергосбережении и возобновляемой энергетике [5].

Согласно статье 1 этого закона, его цель – определение принципов осуществления энергосбережения и государственной политики развития возобновляемой энергетики, а также механизмов их осуществления, что направлено на:

- Укрепление экономической и энергетической независимости РА.
- Повышение степени экономической и энергетической безопасности РА, надежности энергосистемы.
- Создание новых производств и организация услуг, стимулирующих энергосбережение и развитие возобновляемой энергетики.
- Уменьшение техногенного воздействия на окружающую среду, здоровье человека.

Для такой страны, как Армения, которая бедна топливно-энергетическими ресурсами и находится в неблагоприятных геополитических условиях и экономической блокаде, включение относящихся к сфере энергетики правовых актов и норм в единый закон позволяет в дальнейшем укрепить энергетическую независимость и безопасность Армении. Здесь важна как проблема энергосбережения, так и, тем более, перспектива развития возобновляе-

мой энергетики в Республике Армения.

Перечислим некоторые из благоприятных экономических последствий развития ВЭ в Армении:

1. обеспечение надежного и доступного энергоснабжения, которое возможно как при помощи малых ГЭС, так и за счет использования солнечной и ветряной энергии,
2. уменьшение отрицательного влияния, связанного с колебанием цен импортируемых энергоносителей на международном рынке,
3. в соответствии с вышеупомянутыми международными экологическими обязательствами сокращение вредного воздействия традиционных энергоносителей на окружающую среду РА, что также будет способствовать смягчению отрицательных последствий, оказываемых на здоровье людей ядовитыми выбросами.
4. создание новых рабочих мест и привлечение новых инвестиций, а также развитие новых компаний будет способствовать увеличению поступлений в госбюджет,
5. учитывая высокий спрос на ВЭ на международном рынке, развитие этой отрасли в Армении будет способствовать повышению экспортного потенциала армянских компаний.

Помимо государственных органов, в настоящее время в сферу ВЭ в Армении вовлечен также ряд организаций и программ, среди которых можно отметить:

- *UNDP/GEF/ARM/95/G35/A/1G/99 (Armenia–Country Study on Climate Change (Phase II))*. Основная цель заключается в пересмотре задач сферы высоких технологий сквозь призму изменения климата и охраны окружающей среды, а также в содействии чистому, безопасному производству энергии.
- *UNDP/GEF/ARM/98/G41/A/1G/99 (Removing Barriers to Energy in Municipal Heat and Hot Water Supply)*. Основная цель – разработка рациональных стратегий и их внедрение в сфере энергосбережения.
- *TACIS (Energy Saving and Management)*. Специализируется в разработке программного обеспечения, связанного с энергосбережением.
- *TACIS (Support to the Energy Policy of Armenia)*. Цель – содействовать правительству РА в решении энергетических задач и создать интернет-портал, посвященный возобновляемой энергетике.
- *Advanced Engineering Associates International – USAID (Energy Efficiency, Demand Side Management and Renewable Energy Resources)*. Цель про-

граммы заключается в содействии повышению продуктивности энергии и стимулировании развития возобновляемой энергетики в РА.

- *Alliance to Save Energy – USAID (Municipal Network for Energy Efficiency Program)*. Программа подразумевает создание армянского совета по энергоэффективности, который поможет Министерству энергетики Армении в рамках развития закона об энергосбережении и возобновляемой энергетике.
- *R2E2* – Фонд возобновляемой энергетики и энергосбережения Армении, осуществляющий кредитные и грантовые программы, направленные на развитие сферы энергосбережения и возобновляемой энергетики.
- «Энергинвест ОРП» и т.д.

В этой сфере в Армении действует также ряд частных компаний, к которым мы обратимся несколько позже.

Потенциал ВЭ в нашей стране можно классифицировать по следующим направлениям:

- гидроэнергетика,
- солнечная энергия,
- биогаз,
- ветровая энергетика
- геотермальная энергия,
- водородная энергия.

1. Гидроэнергетический потенциал

Развитие гидроэнергетического потенциала Армении предполагает строительство и эксплуатацию малых и средних ГЭС, и в последнее время этот процесс набирает обороты. В основном это обусловлено существующими в Армении благоприятными условиями для строительства МГЭС, в частности льготными тарифами на произведенную МГЭС электроэнергию и 15-летней гарантией на ее закуп (для построенных на естественных водотоках МГЭС предусматривается 18.274 драма или 5.3 центов за кВт/час). Согласно докладу, представленному Министерством охраны природы РА в 2007г. на Третьей международной конференции по возобновляемой и чистой энергетике, МГЭС РА обладают следующими показателями (см. *Таблица 1*) [6]:

Таблица 1

Показатель	Единица измерения	Действующие по состоянию на 01.09.2006	Строящиеся по состоянию на 01.09.2006	Всего ожидаемые к 01.01.2011
Количество	штук	7	31	38
Мощность	кВт	12500	93129	105629
Годичное производство электроэнергии	млн кВт	55.5	352.3	407.8

Согласно разработанной с помощью *USAID* в 2007г. «Национальной программе энергосбережения и возобновляемой энергетики Республики Армения», учитывая водные ресурсы РА (реки Дебед, Агстев, Ахурян, Раздан, озеро Севан и т.д.) и их потенциал, в РА можно обеспечить работу 313 МГЭС, которые ежегодно совокупно будут производить в среднем 737.38 млн кВт/ч энергии [4, 36]. Согласно этой же программе, до 2020г. планируется построить ГЭС в Мегри и Лориберде – мощностью соответственно 140 МВт и 60МВт, суммарная выработка которых составит 1012 кВт/час в год.

Хотя использование МГЭС, как возобновляемых энергоносителей, не сопровождается выбросом вредных веществ и тепличных газов в атмосферу, однако они наносят существенный урон водной экосистеме природных водоемов, особенно рыбам. Это негативное воздействие можно уменьшить за счет установленных правительством и действующих в настоящее время ограничений на водосбор (установление максимально дозволённых объемов необратимого водосбора для каждого водного ресурса в его поверхностном течении и экологических пусках согласно решению правительства РА N592-Н от 22 мая 2003г.), хотя в настоящее время они носят исключительно санитарный характер.

Что касается крупных ГЭС, то следует отметить, что их вредное воздействие на окружающую среду гораздо больше, и по принятым международным стандартам они, в отличие от МГЭС, даже не считаются источником ВЭ.

2. Потенциал солнечной энергии

Солнце – наиболее широко используемый источник чистой и бесконечной энергии. В последние годы компании, занимающиеся развитием солнечной энергетики стали прибыльными, конкурируя с компаниями, работающими с традиционными энергоносителями, как по экономической доходности, так и в аспекте безопасности. Солнечная энергия широко применяется для получения как тепловой энергии (посредством водонагревательных систем), так и

электроэнергии (посредством фотоэлектрических преобразователей).

В области применения солнечной энергии Армения обладает значительными преимуществами: из-за близкого расположения к тропической зоне на значительной части территории республики наличествуют благоприятные природно-климатические условия, позволяющие широко использовать солнечную энергию. Потенциальные возможности ее получения можно охарактеризовать годовым показателем суммарной солнечной радиации в реальных погодных условиях (Таблица 2) [4, 37-38]:

Таблица 2

Район	Показатель радиации, кВт.ч./м ²
Ереван	1647,2
Гюмри	1624
Севан	1670
Мартуни	1740
Джермук	1682
Кочбек	1786,4

Согласно программе *USAID* 2007г., в условиях Республики Армения инвестиционные капитальные расходы солнечной фотоэлектрической станции составляют \$2520 за 1 кВт.

Экономически и технически достижимую мощность использования солнечной энергии – до 100 МВт, можно обеспечить до 2020г., реализовав инвестиционную программу в \$250 млн.

Отметим, что при 100-мегаваттной мощности солнечной фотоэлектрической станции (СФС) ежегодная выработка электроэнергии составит 270 млн кВт/ч, при этом уменьшая годовой выброс углекислого газа на 42.960 тонн.

Принимая за основу расчетный срок дальнейшей окупаемости фотоэлектрических станций 13,5 лет (при драмовом тарифе, эквивалентном \$0,07), учитывая достигаемое за счет развития технологий 25%-ное уменьшение стоимости каждые 10 лет, рост потребления солнечной энергии можно представить следующим образом: до 2010г. – 10 МВт, 2015г. – 25 МВт, 2020г. – 65 МВт.

В Армении вопросами солнечной энергии занимаются ООО «Солар-Эн», лаборатория «Гелиотехника» при Государственном инженерном университете Армении, компании «ВиаСолар», «Техноком»/«Сан энерджи».

Компания «СоларЭн» специализируется в сфере производства солнечных водонагревателей, а также осуществляет работы по установке фотоэлек-

трических станций. Фотоэлектрические солнечные модули в основном импортируются из-за рубежа. За последние годы компания «СоларЭн» установила целый ряд солнечных водонагревательных систем разной мощности.

Компания «Техноком»/«Сан энерджи» также специализируется на производстве и установке солнечных водонагревателей. За время своей деятельности компания установила примерно 2000м² солнечных водонагревательных панелей как в Ереване (Северный проспект, больница Норк-Мараши и т.д.), так и в разных областях Армении (примерно 50-60 малых водонагревательных систем). Компания также осуществляет мониторинговые работы по повышению эффективности разных водонагревателей¹.

В Армении пока нет компании, занимающейся производством солнечных фотоэлектрических батарей. Однако в лаборатории «Гелиотехника» при Государственном инженерном университете Армении, еще с 1993г. велись работы по разработке фотоэлектрических модулей и их установке, которые в основном носят экспериментальный характер [7, 97-101]. Велись исследования по повышению эффективности преобразования солнечной энергии как в электрическую, так и в тепловую энергию. В основном ведутся работы по повышению концентрации солнечных лучей на единицу поверхности. В качестве показателя эффективности можно привести КПД солнечной кристаллической силиконовой батареи, который в лаборатории «Гелиотехника» составляет 16%. Отметим, что ячейки солнечных батарей в основном импортируются.

В числе собранных и установленных лабораторией «Гелиотехника» солнечных станций – система мощностью 2.1 кВт, установленная на куполе церкви Св.Саркиса в 1995г., система мощностью 2.5 кВт, установленная на крыше кинотеатра «Айастан» в 1997г. На крышах целого ряда зданий были установлены СФЭ системы мощностью 350 Вт, а в 2003г. на крыше Американского университета Армении – мощностью 5 кВт. В результате мониторинга последней было установлено, что она производит больше 5 кВт электроэнергии, что в основном обусловлено работами по повышению ее эффективности.

Лаборатория «Гелиотехника» финансируется государством, по принципу базового финансирования. Лаборатория также сотрудничает с американской компанией «Амоникс» и намерена по завершении научно-исследовательских работ при помощи своего американского партнера основать в Армении компанию по производству фотоэлектрических батарей.

Компания «ВиаСолар» в 2006г. установила солнечный электрический преобразователь с помповой системой, который был первым в Армении и пока что единственным в регионе². Максимальная мощность солнечной

¹ Согласно интервью с президентом компании «TECHNOKOM» Михаилом Мартиросяном.

² Согласно интервью с замдиректора компании «ВиаСолар» Хачатуром Хачикяном.

электростанции 5 кВт, а в годовом разрезе ежедневно в среднем обеспечивается мощность около 3 кВт. Компания «ВиаСолар» дополнила эту станцию автоматической системой слежения за солнцем, которая повышает эффективность эксплуатации станции. В настоящее время ведутся работы по повышению концентрации солнечных лучей. Получаемая энергия в основном используется с целью выкачки подземных вод глубинными насосами для наполнения бассейна.

Отметим также, что в 2007г. компания «Н₂ ЕСОпому» установила 4-киловаттную систему, в которой солнечная энергия посредством электролизера трансформируется в водород, с тем чтобы посредством системы топливных элементов служить источником запасного/бесперебойного электропитания.

П.Геруни также осуществляет работы по использованию солнечной энергии, нацеленные на проектирование, строительство и эксплуатацию новой солнечной станции. В прочитанном в 2007г. на Международной конференции по возобновляемой и чистой энергии докладе П.Геруни представлялась новая 100-киловаттная солнечная станция «АРЕВ-1» [8, гл 8]. В настоящее время она строится в арагацком научном центре НИИ Радиофизики. Основной принцип работы солнечных электростанций «АРЕВ» заключается в поглощении тепла солнечных лучей с нагретой поверхности, обеспечение работы компрессора этим теплом и получение электроэнергии.

3. Потенциал биогаза

В Армении процесс получения энергии из биогаза лишь на начальном этапе своего развития, несмотря на то, что в последние годы он несколько активизировался. Этими технологиями заинтересовались некоторые зарубежные компании.

Интерес к биогазу как к энергоносителю обусловлен сравнительно коротким сроком его окупаемости – 7-8 лет.

В 2002-2003гг. были построены две биогазовые станции. Метаноемкость первой составляет 50 м³ и может быть доведена до 3000 м³. Метаноемкость второй – 25 м³.

Работы по использованию биогаза в качестве энергоносителя осуществляет и компания «СоларЭн».

Пожалуй, основным действующим коммерческим проектом по получению энергии из биогаза можно считать программу по оценке потенциала биогаза на Нубарашенской городской свалке и созданию соответствующих станций. В 2001г. японская компания «Шимидзу» совместно с правительством РА и ереванской мэрией приступила к работе над рядом проектов по

схеме CDM (*Clean Development Mechanism* – Механизм чистого развития). Один из них – проект по получению метана из Нубарашенской свалки и его дальнейшего использования в качестве энергоносителя. Согласно документу, разработанному UNDP и UNFCCC в 2004г., установлен 16-летний срок погашения целевого кредита [9, т. 2-3].

Основная цель этих проектов – за предусмотренное время сократить выбросы парниковых газов, эквивалентных $2.16 \cdot 10^6$ тонн CO_2 , а также содействовать улучшению экологической ситуации, уменьшению риска пожаров и т.д. К реализации программы привлечены три японские компании («Шимидзу», «Хокайдо Электрик Пауэр» и «Мицуи») и мэрия Еревана совместно с управляющими территорией Нубарашенской свалки органами местного самоуправления.

Большим потенциалом по получению биогаза обладают запасы навоза, получаемого из ферм по разведению свиней и крупного рогатого скота и птицефабрик. В настоящее время осуществляется мониторинг свалок других городов РА на предмет существующих запасов метана, анализируется возможность получения из них энергии.

Согласно программе USAID 2007г., потенциал биогаза в Армении на 2006-2020 гг. оценен следующим образом: при \$34,17 млн инвестиций можно ежегодно обеспечивать 38,34 млн м^3 биогаза, что уменьшит выбросы парниковых газов, эквивалентных 544,6 тыс. тоннам CO_2 в год [4, т. 37].

Необходимо также обратить внимание на биомассу и получаемое из нее топливо. Биомасса – масса, получаемая из специально выращиваемых культур или образовавшихся после сбора урожая остатков, которую после переработки используют для получения топлива. Примерами такого рода использования могут стать получаемые из биомассы этанол (спирт) и биодизель, которые в ряде стране используются как топливо или добавка к топливу двигателей внутреннего сгорания. Насколько нам известно, в настоящее время в РА работы в данном направлении не проводятся, хотя с многих трибун и звучали предложения изучить потенциал жидкого биотоплива.

4. Потенциал ветряной энергии

Ветряная энергетика РА также находится на начальной стадии развития. Несмотря на наличие в Армении большого потенциала по получению ветряной энергии и заинтересованность международных компаний, большинство программ, связанных со строительством ветряных электростанций, все еще не осуществлено.

С целью развития ветряной энергетики начиная с 1999-х гг. в нашей стране осуществлялся мониторинг потенциала ветряной энергии и оценка целесообразности ее использования в качестве энергоносителя. В частности, на оценку этого потенциала были нацелены следующие программы [10, 39]:

- Осуществленная «СоларЭн» программа на горном перевале Сотка (Зод),
- В рамках *NREL/USAID* мониторинг в 4 областях Армении (Карахачский перевал, Апаран, Гагарин, Воротанский перевал),
- В рамках *ArmNedWind* мониторинг в 5 областях Армении (Карахачский перевал, Селимский перевал, Пушкинский перевал, Артаниш, Арпилич),
- Иранская программа в двух районах – Пушкинский перевал и Сисианский хребет,
- В рамках программы *KfW* оценивался также ветроэнергетический потенциал Горисского района,
- В настоящее время осуществляется мониторинговый проект *TACIS/DEM*.

Для уточнения потенциала ветряной энергетики при содействии Министерства энергетики РА и *USAID*, а также Национальной лаборатории возобновляемой энергии США компания «ЗодВинд» разработала «Ветряной атлас» Армении. В настоящее время близятся к завершению и осуществляемые в рамках программы *KfW* работы по оценке перспективных с точки зрения получения ветряной энергии областей страны.

Уже введена в эксплуатацию расположенная на Пушкинском перевале первая ветряная электростанция мощностью 2.6 МВт, построенная в рамках межгосударственной программы Армения–Иран. Она обеспечивает около 5 млн кВт/ч электроэнергии в год. Нужно также отметить, что разрабатываются также коммерческие программы по возведению ветряных электростанций мощностью 20 МВт и 80 МВт.

Несмотря на заинтересованность зарубежных компаний в развитии ветроэнергетики в Армении, эта отрасль возобновляемой энергетики пока не может похвастаться крупными инвестициями. Прежде всего, она технологически достаточно затратна: согласно программе *USAID* 2007г., на территории Армении стоимость одной ветроэнергостанции при мощности 1 кВт составляет примерно \$1000-1300, и для доведения до 2020г. суммарной мощности до 100 МВт требуется \$100-130 млн инвестиций [4, 39]. Для развития ветроэнергетики необходима также государственная поддержка, так как в этой сфере существуют как технические, так и экономические проблемы.

5. Потенциал геотермальной энергии

Находясь в горно-вулканической зоне, Армения обладает большими геотермальными запасами, которые могут использоваться как возобновляемый источник получения энергии.

Работы по обнаружению геотермального потенциала нашей страны были начаты еще с 1984г., на территории Сисиана. Здесь температура поверхностных вод достигает 32°C. В ходе научно-исследовательских работ на глубине 920 м были обнаружены геотермальные источники с температурой до 99°C.

В ходе геотермальных исследований были обнаружены подземные источники горячих вод, причем как трещинно-жильные (Джермук – 64°C, Анкаван – 42°C, Ардзакан – 54°C, Сисиан – 45°C, Мартуни – 52°C), так и пластовые (Азатаван – 42°C (на глубине 2600 м), Севаберд – 83°C (на глубине 3100 м)). Определены их основные параметры (температура, характеристики минерализации и выхода), а также проанализированы полученные результаты [11, 62].

В 1998г. Армяно-американская геоисследовательская организация на средства гранта, предоставленного Всемирным банком в рамках Ереванского геотермального экспериментального проекта, пробурила на территории Гарни скважину «Азат-1», в результате чего на глубине 2280-2285 м был обнаружен пластовый минеральный источник. В 2000-2001 гг. российская нефтяная компания «Лукойл» провела работы по определению параметров «Азат-1» (температура, давление, минерализация и др.), которые, однако, были приостановлены по техническим причинам. В дальнейшем исследования были возобновлены компанией «Геоэнергетика» Министерства энергетики, в результате чего была выявлено распределение геотермальных источников по району и ее направленность в сторону Еревана.

Однако в РА пока нет специальных проектов, которые бы были нацелены на применение геотермальной энергии в качестве возобновляемого энергоресурса.

6. Потенциал водородной энергии

Развитие водородной энергетики чрезвычайно актуально во всем мире и поддерживается как правительствами разных стран, так и со стороны частного сектора. Подобный интерес к водородной энергии обусловлен следующими особенностями:

- При применении с топливными элементами, водород, пожалуй, единственный из возобновляемых энергоносителей, обладает потенциалом по замене традиционных двигателей транспортных средств – по-

следние являются основной причиной загрязнения атмосферы (76.6% загрязнения воздуха в США приходится на долю двуокиси углерода, причиной чему постоянно увеличивающееся количество автомашин).

- Водород может выступать в качестве эффективного средства накопления излишков энергии, получаемой как из возобновляемых источников, так и из традиционных энергоносителей, с тем, чтобы в дальнейшем использовать эту энергию в нужный момент.
- Возможности применения топливных элементов, в отличие от других возобновляемых или традиционных источников, чрезвычайно широки. Они могут заменить или дополнить работу и аккумуляторных батарей, и двигателей и малых электростанций, выступая как источник электроэнергии как для переносных устройств (например, сотовых телефонов, видеокамер), так и для транспортных средств, жилых и производственных зданий, и даже спутниковых станций.
- Даже при нынешних высоких ценах работающие на водородных топливных элементах системы запасного/бесперебойного электроснабжения, при необходимости энергообеспечения в течение не более чем 2-4-часовых отрезков времени, могут конкурировать с традиционными батареями как по цене, так и по компактности.

Топливный элемент – генератор электроэнергии, работающий на основе электрохимической реакции между водородом и кислородом. Это экологически чистый процесс, единственным отходом которого является чистая вода.

В принципе, топливные батареи можно считать источником возобновляемой энергии только тогда, когда применяемый в них водород был получен из возобновляемых источников. В этом смысле актуализируется и накопление солнечной и ветряной энергии в виде водорода, нацеленное на преодоление прерывности этих источников энергии. Излишек энергии, произведенной ветряной установкой или солнечным модулем можно использовать для электролиза воды и накапливать полученный водород, а в условиях отсутствия ветра или солнечного света использовать его для производства электроэнергии посредством топливных элементов.

В Армении, как и во всем регионе, единственное предприятие, занимающееся разработкой и коммерциализацией топливных элементов, – АОЗТ «Н₂ ЕСОпому». Оно сформировалось в 2000г., а в феврале 2002г. было зарегистрировано в качестве независимой компании. Компания осуществляет научно-исследовательские работы, производство и продажу водородных топливных элементов с протонообменной мембраной. Цель компании – вне-

дрить и развить в Армении новые формы альтернативной энергетики, наладить производство водородных топливных элементов и с этой высокотехнологичной продукцией выйти на мировой рынок.

Компания «H₂ ЕСОпому» осуществила ряд успешных проектов по созданию и эксплуатации систем запасного электропитания с топливными элементами мощностью 0,5 кВт и 1 кВт [12]. В настоящее время компания работает над созданием систем запасного электропитания с топливными элементами мощностью 5 кВт, что позволит резко увеличить время работы систем бесперебойного электропитания, работающих на обычных аккумуляторных батареях.

При поддержке Департамента энергетики США и в сотрудничестве с Национальной лабораторией возобновляемой энергии США эта компания в 2007г. осуществила также разработку и эксплуатацию новой модели солнечно-водородной системы. Цель проекта заключалась в демонстрации возможности совместного применения альтернативных энергоносителей и его эффективности [13].

Таким образом, можно сделать вывод, что в настоящее время возобновляемая и альтернативная энергия используется в Армении в мизерных масштабах и практически не играет никакой роли в энергоснабжении страны.

Для находящейся в сильной зависимости от импортируемых энергоносителей Армении, которая, думается, обладает значительным потенциалом и благоприятными условиями для развития возобновляемой и альтернативной энергетики, это, как минимум, печально.

Безусловно, в последние годы власти РА проделали определенную работу по формированию законодательного и правового поля в этой сфере, однако в плане принятия подзаконных актов и практической поддержки особого прогресса пока не наблюдается.

Работы по развитию возобновляемой энергетики ведутся также международными организациями, а также по инициативе коммерческих структур, однако их результаты пока не вызывают особого воодушевления. В частности, большая часть проектов, связанных с ветряной, геотермальной и биогазовой энергетикой, все еще остается на бумаге. Более того, несмотря на энергетический кризис в РА в 1990-е гг., память о социальных, экономических и психологических последствиях которого все еще свежа, в нашем обществе чрезвычайно низок интерес к возобновляемой энергетике, а также степень осведомленности о ее возможных выгодах.

Думается, развитие возобновляемой энергетики должно поддерживаться прежде всего на государственном уровне, как это делается практически во всем мире. В частности, было бы целесообразно провести информационную

кампанию и подробно представить обществу преимущества источников возобновляемой и альтернативной энергии, истекающую из них пользу и, конечно, положительное влияние на экологию и здоровье населения. Желательно также, чтобы вовлеченные в сферу возобновляемой энергетики компании и организации поощрялись и получили бы определенные льготы, тем более что многие из них уже обладают потенциалом по выходу на международный рынок и представлению на нем уже существующих технологических достижений. Зачастую они сталкиваются с проблемами финансирования и доходности своих проектов, и в этом случае существенное значение имеет разработка правильных механизмов привлечения иностранных инвестиций и создание в этой отрасли благоприятных условий для хозяйствования. Несомненно, здесь также важна роль государства. Как уже отмечалось, практически все существующие в Армении источники возобновляемой энергии обладают большим потенциалом и при соответствующем финансировании могут внести большой вклад в энергоснабжение нашей страны и повышение уровня ее энергетической независимости.

Сентябрь, 2007г.

Источники и литература

1. Rio Declaration on Environment and Development / UNEP, <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163> and “Results of G8 Environment meeting” Summary: April 15, 2002, http://www.europa-eu-un.org/articles/en/article_1301_en.htm
2. Մարջանյան Ա., «Վերականգնվող էներգետիկան Հայաստանում զարգացման ներուժը և հեռանկարները», Էներգիայի ապագայի համար, Վերականգնվող էներգիայի առաջին գագաթաժողով, Ե., 2003:
3. First National Communication of the Republic of Armenia under the United Nations Framework Convention on Climate change. Ministry of Nature Protection RA/ UNDP, October 1998.
4. Հայաստանի Հանրապետության Էներգախնայողության և վերականգնվող էներգետիկայի ազգային ծրագիր, RA/USAID 2007:
5. Էներգախնայողության և վերականգնվող էներգետիկայի մասին ՀՀ օրենք, 2004թ. նոյեմբերի 9:
6. Գաբրիելյան Ա., «Բնության պահպանության խնդիրները Հայաստանում վերականգնվող էներգետիկայի զարգացման համատեքստում», ՀՀ Բնապահպանության նախարարություն, Վերականգնվող և մաքուր էներգիայի երրորդ միջազգային համաժողով, հունիսի 27-29, Ե., 2007:

7. Փանոսյան Շ., Մարուխյան Ռ., «Արդյունավետ և մրցունակ արեգակնային էլեկտրակայանների արտադրության նոր տեխնոլոգիական մշակումներ», Էներգիայի ապագայի համար, Վերականգնվող էներգիայի առաջին գագաթաժողով, Ե., 2003:
8. Heruni P., The new type of a powerful solar plant “AREV”, Scientific-Research Institute of Radiophysics, Վերականգնվող և մաքուր էներգիայի երրորդ միջազգային համաժողով, հունիսի 27-29, Ե., 2007:
9. “Nubarashen Landfill Gas Capture and Power Generation Project in Yerevan” Clean Development Mechanism Project Design Document Form (CDM-PDD) Version 02 - in effect as of: 1 July 2004, UNDP/UNFCCC.
10. Lalayan A., “Problems associated with implemmentation of grid-connected wind energy projects in Armenia”, Վերականգնվող և մաքուր էներգիայի երրորդ միջազգային համաժողով, հունիսի 27-29, Ե., 2007:
11. Агабалян А., «Перспективы развития геотермальной энергетики в Армении», Управление топливно-энергетических ресурсов недр МЭ РА, Էներգիայի ապագայի համար, Վերականգնվող էներգիայի առաջին գագաթաժողով, Ե., 2003:
12. Odabashian V., Manoukian A., “A Hydrogen Outlook from a Transition Economy: Development of Hydrogen Fuel Cells by H₂ ECOnomy in Armenia”. The International Seminar on the Hydrogen Economy for Sustainable Development, Reykjavik, Iceland, 28-29 September 2006
13. www.h2economy.com

RENEWAL OF ENERGY IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

Vahe Odabashyan
Susanna Khachatryan

Resume

Armenia strongly depends on the import of energy carriers in almost all the economic and social sector of the country: industry, transportation, generation of electricity, functioning of the sector of municipal service, etc. in this way, in everyday activity of the businesses and population. The dependence on the imported hydrocarbon and nuclear fuel poses considerable potential threat for the country's steady development. It is obvious that the reduction of the level of such dependence will tell on the Republic's trade balance as well as on its international competitiveness and security, which are important factors for the country's viability.

Steady economic development of one of the most important directions for Armenia may be furthered by development and utilization of the sources of alternative and renewable energy, such as solar, wind-driven, small hydroelectric, biogas, geometric and hydrogenous energy resources. In spite of the fact that the country has considerable potential and favorable natural conditions to develop alternative and renewable energy, in reality, at present their utilization is on quite an undistinguished level. The small number of solar models (including photoelectric and heating solar systems), a few wind driven turbines and so on, practically has no role in the country's energy supply.

In the article is presented the overall review of the condition of the sectors of renewable energy in Armenia today. Here are briefly represented the main participants of different branches of alternative energy, including state, private, non-governmental and international organizations, are observed the main energy and technical characteristics of renewable energy resources and power plants. It is also discussed the potential of utilizing renewable/alternative sources of energy as well as the problem of the state support to the development of this sphere.