5.1. Потенциал возобновляемой энергии

Узбекистан обладает огромным потенциалом возобновляемых источников энергии, оцениваемым в объеме почти 51 млрд. т.н.э. (вставка 5.1). На сегодняшний день существующие в мире техника и технологии позволяют использовать 179 млн. т.н.э., что более чем в три раза превосходит текущий годовой объем добычи ископаемого топлива в стране (табл. 5.1, [24]). В то же время экономический потенциал ВИЭ не оценен.

Технический потенциал (рис. 5.1.) оценен без учета ресурсов биомассы: остатков растениеводства и животноводства, промышленных и бытовых отходов. Оценка этого потенциала должна быть выполнена в ближайшем будущем. Например, с одного гектара засеянных хлопком земель можно снять от 2 до 4 т стеблей хлопчатника, а это означает, что только ресурсы гузапаи (стебли хлопчатника) могут составить от 1 до 2 млн. т.н.э.[25].

Наличие значительного потенциала всех возобновляемых источников энергии является необходимой предпосылкой успешного развития сектора возобновляемой энергетики, а создание в Узбекистане благоприятной экономической среды позволит освоить значительную часть этого технического потенциала.

Вставка 5.1

Валовой потенциал – теоретическое количество энергии, поступающее или образующееся на данной территории.

Технический потенциал – часть валового потенциала, который можно реализовать с использованием существующих технологий.

Рис. 5.1

Структура технического потенцала возобновляемых источников энергии Узбекистана

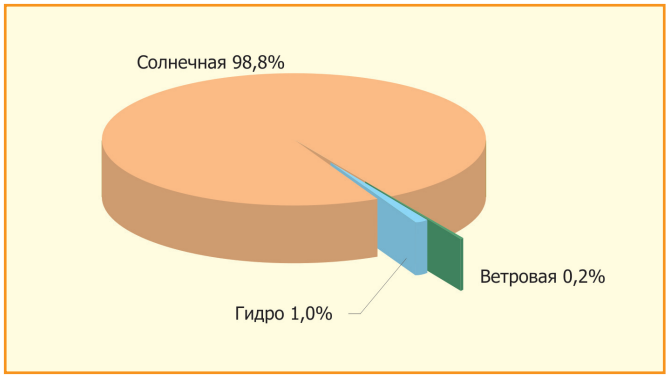

Таблица 5.1

Потенциал возобновляемых источников энергии в Узбекистане

Потенциал	Всего (млн. т.н.э.)	в т.ч. энергия (млн. т.н.э.)			
		гидро	солнечная	ветровая	геотермальных вод
Валовой	50984,6	9,2	50973,0	2,2	0,2
Технический	179,0	1,8	176,8	0,4	-
Освоенный	0,6	0,6	-	-	-

5.2. Применение технологий возобновляемой энергетики в условиях Узбекистана

В настоящее время в Узбекистане из всех возобновляемых источников энергии наиболее успешно идет освоение энергетического потенциала рек. Кроме того, в последние годы реализован ряд проектов по использованию солнечной и ветровой энергии, хотя они в основном носят демонстрационный характер.

В то же время республика уже сейчас имеет возможность и мотивы для более широкого использования таких технологий возобновляемой энергетики, как:

1. солнечные панели для нагрева воды;
2. солнечные фотоэлектрические системы для производства электроэнергии;
3. микрогидроэлектростанции для производства электроэнергии;
4. ветрогенераторы для производства электроэнергии;
5. биогазовые установки для производства электроэнергии и тепла.

В перспективе должны быть рассмотрены возможности использования и других технологий, таких, как:

- использование бытовых отходов на крупномасштабных мусоросжигающих установках и в системе централизованного теплоснабжения в крупных городах, например, в Ташкенте или Самарканде;
- использование солнечных электростанций;
- использование геотермальной энергии.

При использовании технологий возобновляемой энергетики следует помнить, что они не могут рассматриваться как источники гарантированной энергии вследствие значительной зависимости плотности потока их энергии от времени года, суток и климатических условий. Например, фотоэлектрические станции не могут работать в ночное время, ветроустановки не вырабатывают электроэнергию при отсутствии ветра или при его малых скоростях и т.д. В связи с этим они, как правило, требуют резервных источников питания и в основном являются объектами, дополняющими традиционные источники энергии.

Солнечные водонагреватели

Как указывалось выше, технический потенциал солнечной энергии намного превосходит годовое производство ископаемого топлива в Узбекистане, и в отношении использования солнечных водонагревательных и фотоэлектрических систем нет каких-либо ограничений по ресурсам.

Наиболее серьезными препятствиями являются стоимость таких систем и платежеспособность населения по оплате предоставляемых ими услуг.

Современные солнечные водонагревательные системы могут применяться:

- в районах с газоснабжением в целях экономии части природного газа. Побудительные мотивы - повышение надежности газоснабжения (в районах с постоянными перебоями в газоснабжении из-за нехватки газа или по техническим причинам), решение экологических и экономических вопросов;
- в отдаленных районах без газоснабжения в целях замещения, в частности, древесного топлива. Побудительные мотивы - повышение уровня комфортности и надежности энергоснабжения;
- на очень крупных котельных централизованного теплоснабжения. Побудительные мотивы - экономия природного газа, снижение выбросов парниковых газов.

Дополнительные возможности использования солнечных водонагревательных систем обус-

ловлены также тем, что в республике уже налажено производство таких установок, не уступающих по качеству иностранным аналогам (вставка 5.2). Ведущими предприятиями по выпуску солнечных водонагревательных установок в Узбекистане являются:

- ООО «Курилишгелиосервис»;
- НПП «ЭНКОМ»;
- ОАО «ФОТОН».

В стране имеются квалифицированные специалисты, выполняющие установку и обслуживание солнечных водонагревательных систем. Кроме того, есть возможности для локализации производства многих компонентов этих систем, в том числе солнечных коллекторов, абсорберов, проводов и кабелей, труб, стекла, изоляционных материалов, строительных конструкций и других компонентов (табл. 5.2). Суммарная площадь установленных коллекторов достигает 40 тыс. м^2. Солнечные коллекторы установлены также на ряде автотранспортных предприятий и медицинских учреждений, на объектах Министерства обороны Республики Узбекистан, АК «Узтрансгаз», ГАЖК «Узбекистон темир йуллари», Алмалыкского и Навоийского горно-металлургических комбинатов, других предприятий и организаций.

Вставка 5.2

УЗБЕКИСТАН

Передача технологии для местного производства солнечных панелей для нагрева воды

Проект «Передача технологии для местного производства солнечных панелей для нагрева воды» был реализован ПРООН совместно с хокимиятом г. Ташкента при финансовой поддержке правительства Дании и Скандинавского трастового фонда. Его цель - способствовать созданию производства солнечных панелей в Узбекистане посредством содействия местным производителям в получении доступа к соответствующим европейским технологиям. Этот проект основывался на результатах реализации предыдущих проектов, финансируемых другими международными донорскими организациями (проекты Программы ТАСИС).

В рамках проекта двум местным предприятиям - ОАО "ФОТОН" и НПП "ЭНКОМ" были переданы европейская технология и оборудование по производству солнечных водонагревательных коллекторов для обеспечения горячего водоснабжения и отопления. Здесь разработали конструкцию солнечной панели, адаптированной к местным условиям и изготавливаемой с использованием местных материалов, наладили выпуск солнечных коллекторов нового образца. В общей сложности изготовлено 300 м^2 (75 шт.) солнечных панелей, которые были установлены на солнечном испытательном поле на котельной массива «Водник».

Местные специалисты прошли программу обучения по использованию переданного оборудования, производственному и эксплуатационному циклам, установке и сервисному обслуживанию систем солнечного горячего водо- и теплоснабжения. Была организована информационная кампания по повышению осведомленности населения о возобновляемых источниках энергии и возможностях энергосбережения.

Разработана стратегия распространения данного опыта и подготовлены рекомендации по совершенствованию политики в области использования солнечной энергии для нагрева воды.

Производство солнечных панелей на базе передовой европейской технологии (солнечных стрипов) явилось первым не только в Узбекистане, но и в Центральной Азии и внесло практический вклад в дальнейшее развитие как потенциала национального производства, так и рынка возобновляемой энергетики во всем регионе.

ПРООН/ДАНИДА

Таблица 5.2

Солнечные водонагреватели в условиях Узбекистана

Технология	Производители оборудования	Системы, произведенные и проданные заказчикам	Комплектующие, которые могут производиться в Узбекистане	Потенциальные заказчики
Солнечные водонагреватели	НПП «ЭНКОМ» ОАО «ФОТОН»	300 м^2 солнечных панелей, установленных на котельной массива “Водник” (хокимият г. Ташкента)	Солнечные панели, абсорберы, провода и кабели, трубы, стекло, изоляционные материалы, основные механические резиновые изделия, строительные конструкции.	Котельные, владельцы индивидуального жилья, гостиницы, медицинские учреждения, административные здания предприятий и организаций, детские и образовательные учреждения, консервная промышленность
	ООО «Курилишгелиосервис»	Системы установлены в ряде узбекских организаций		

Источник: ПРООН. Отчет по проекту «Обзорные исследования по разработке национальной стратегии развития ВЭ в Узбекистане»

Солнечные фотоэлектрические системы

За последние годы в мире произошло существенное снижение стоимости солнечных фотоэлектрических систем, что резко повышает их экономический потенциал.

Несмотря на достаточно высокую стоимость, эти системы в реальных условиях Узбекистана могут найти широкое применение в отдаленных и труднодоступных районах (вставка 5.3), оставшихся без доступа к сетям электроснабжения, что повысит уровень комфортности и надежности энергоснабжения (отказ от доставки дизельного топлива). Альтернативой фотоэлектрическим системам являются дизельные генераторы для производства электроэнергии.

Производством ФЭС в Узбекистане на базе импортных комплектующих занимаются ОАО «Фотон» и Физико-технический институт Академии наук Узбекистана, при этом системы, производимые ОАО «Фотон», прошли соответствующее согласование в Агентстве «Узстандарт» [24].

Стоимость производимых в республике систем ниже зарубежных аналогов и в перспективе может быть еще более снижена за счет локализации производства отдельных компонентов ФЭС (табл. 5.3).

В настоящее время суммарная мощность установленных в Узбекистане фотоэлектрических станций не превышает 10 кВт. Они установлены в поселке Коструба и туристическом комплексе в Каракалпакстане, объектах АК «Узтрансгаз», в отдельных чабанских хозяйствах республики и на других объектах.

Малые и микрогидроэлектростанции

Установленная мощность существующих гидроэлектростанций Узбекистана превышает 1,7 ГВт, что позволяет ежегодно производить свыше 6 ТВтч дешевой энергии. В настоящее время в республике осуществляется строительство шести новых больших и малых гидроэлектростанций с установленной мощностью почти 300 МВт. Подготовлены предложения по строительству еще девяти гидроэлектростанций общей мощностью более 520 МВт, в том числе такой крупной, как Пскемская - 400 МВт [22, 24].

Ресурсы 650 рек, протекающих по территории Узбекистана, многочисленных ирригационных каналов и водохранилищ обеспечивают технический потенциал для строительства значительного количества гидроэлектростанций с годовой выработкой 21 ТВтч электроэнергии, которая

Вставка 5.3

УЗБЕКИСТАН

Чистая энергия для сельских общин Каракалпакстана

В Узбекистане имеется около 1500 сельских населенных пунктов, которые не подключены к централизованному электроснабжению. Для небольших сельских поселков, расположенных в труднодоступной и удаленной местности, нет перспектив для строительства энергетической инфраструктуры, поскольку это экономически нецелесообразно. В связи с этим население отдаленных хозяйств сталкивается с рядом трудностей, включая и отсутствие воды, пригодной для питья.

Наиболее остро эта проблема стоит в Республике Каракалпакстан. В то же время Каракалпакстан обладает большим потенциалом солнечной энергии. В период 2002-2006 гг. ПРООН совместно с государственными комитетами по охране природы Узбекистана и Каракалпакстана был осуществлен проект «Чистая энергия для сельских общин Каракалпакстана».

В рамках первой фазы проекта жители удаленных чабанских хозяйств и поселка Коструба были обеспечены 25 фотоэлектрическими станциями (ФЭС). 10 ФЭС обеспечивают работу насосов для подъема воды из скважин, чтобы напоить скот, 13 - вырабатывают электроэнергию для бытовых нужд семей чабанов, а 2 системы были установлены в местной школе и поселковом совете. Хотя установленные ФЭС являются маломощными (100 – 200 Вт), электроэнергии хватает для питания стандартного набора электроприборов: энергоэффективного черно-белого телевизора (подключенного к спутниковой антенне, также питающейся от одной из ФЭС), кассетного магнитофона и четырех энергосберегающих люминесцентных ламп.

ФЭС, установленные в первой фазе проекта, были изготовлены с использованием фотоэлектрических ячеек из аморфного кремния, вырабатывающих постоянный ток, для которого требуются специальные бытовые приборы и электрические лампочки. После проведения мониторинга этих систем в ходе второй фазы проекта было решено укомплектовать новые ФЭС инверторами, которые преобразуют постоянный ток в переменный, пригодный для обычных бытовых приборов и энергоэффективных ламп, доступных на местном рынке. Установка ФЭС во второй фазе проекта была осуществлена «под ключ» узбекским производителем ФЭС с использованием монокристаллического кремния – ОАО «ФОТОН» в сотрудничестве с Агентством по трансферу технологий.

Источник: ПРООН

Таблица 5.3

Солнечные фотоэлектрические системы в условиях Узбекистана

Технология	Производители оборудования	Годовая мощность производства (кВт)	Комплектующие, которые могут производиться в Узбекистане	Потенциальные заказчики
ФЭС - 100 ФЭС - 200	ОАО «Фотон»	до 50	Фотоэлектрические панели (на основе монокристаллического кремния), контроллер, инвертор, аккумулятор, соединительные провода, распределительные коробки, рамы, конструкции для монтажа и крепления, энергоэффективные лампы	Маломощные потребители электроэнергии
ФЭБ-15 СФО-20 СФО-100 ФЭУ-150 ФЭУ-500 АФЭУ–1000	Физико-технический институт Академии наук Узбекистана	до 10		

Источник: ПРООН. Отчет по проекту «Обзорные исследования по разработке национальной стратегии развития ВЭ в Узбекистане»

может увеличиться после уточнения потенциала микрогидроэнергетики [22, 24].

Малые и микрогидроэлектростанции могут быть использованы в отдаленных районах, где нет доступа к сетям электроснабжения.

Несмотря на то, что в настоящее время местные предприятия и организации не производят оборудование для ГЭС и выполняют в основном строительно-монтажные работы, имеется потенциал по локализации производства отдельных компонентов. Это - металлоконструкции, кабели и провода, контрольно-измерительные приборы, аккумуляторы и др.

В перспективе можно рассмотреть возможность организации местного производства типового оборудования для микро- и малых гидроэлектростанций, в том числе поперечно-струйных турбин в широком диапазоне напоров и мощностей - вместо использующихся в настоящее время в Узбекистане различных типов классических турбин.

Ветрогенераторы

Ветровой режим территории Узбекистана характеризуется общим невысоким уровнем скорости ветра и его значительной изменчивостью [26], хотя в отдельных зонах средняя скорость ветра может быть приемлемой для работы современных ветрогенераторов, имеющих высоту башни 50 м и более.

Оценка потенциала энергии ветра проводилась метеостанциями Узбекистана по данным наблюдений за скоростью ветра только на небольшой высоте - 10 м [24]. Однако для определения возможности установки современных ветрогенераторов на конкретной площадке требуется проведение более детальных исследований скорости ветра на различных высотах, а также подготовка ветрового кадастра. Это необходимо в целях оценки условий для современных крупных ветрогенераторов в зависимости от скорости ветра, а также обеспечения соответствия между периодами пиковой скорости ветра и требованиями нагрузки потребителей.

Энергию ветра для производства электроэнергии можно использовать:

- в целях замещения электроэнергии от сетей энергосистемы. Побудительные мотивы – снижение выбросов парниковых газов, местные ограничения по мощности электроснабжения;
- в удаленных районах без доступа к сетям электроснабжения, возможно, в сочетании с дизельными генераторами или солнечными фотоэлектрическими системами. Альтернативой могут служить дизельные генераторы для производства электроэнергии. Побудительные мотивы – повышение уровня комфортности и надежности энергоснабжения.

Ветроустановки мощностью от сотен ватт до нескольких десятков киловатт конструктивно не отличаются от установок большой мощности. Они могут быть использованы индивидуальными потребителями для различных целей (подъема воды, в качестве автономного источника энергоснабжения и т.д.), включая и обеспечение электроэнергией различных объектов – например, метеорологического оборудования, оборудования связи и т.п. - в тех местах, где наблюдаются локальные постоянные приземные ветры.

Практика применения такого рода ветроустановок в Узбекистане уже имеется. Это ветроустановка на птицефабрике в Каракалпакстане и опытная гибридная солнечно-ветровая установка для телерадиопередающей станции около г. Чарвак в Ташкентской области.

Использование такой технологии для локального обеспечения электроэнергией особенно актуально в удаленных и труднодоступных районах, куда экономически нецелесообразно проводить линии электропередачи.

В настоящее время местные предприятия не выпускают оборудование или комплектующие детали для ветрогенераторов, хотя в перспективе возможна локализация производства отдельных компонентов ветроустановок и проведение строительно-монтажных работ по установке ветрогенераторов.

Технологии использования биомассы

Официальная информация о ресурсах биомассы в Узбекистане, которые можно было бы использовать для энергетических целей (газификация или непосредственное сжигание для производства энергии), отсутствует.

Необходимо провести тщательную оценку энергетического потенциала биомассы с учетом того, что гузапая (стебли хлопчатника) традиционно используется в сельских районах в качестве топлива для приготовления пищи, а отходы от зерновых и других сельскохозяйственных культур (стебли и солома) - в качестве строительного материала и фуража для животноводства.

При этом следует учесть ресурсы отходов животноводства и птицеводства, бытовых и промышленных отходов, так как современные биогазовые установки позволяют получать из них ценное органическое удобрение и биогаз (в основном метан). Биогаз можно использовать в качестве топлива для приготовления пищи, а при наличии больших объемов отходов - и для электро- и теплоснабжения. Подобная технология может быть наиболее эффективной в хозяйствах, где практикуется стойловое содержание большого количества животных.

Ресурсы биомассы могут быть использованы:

- в районах с газоснабжением в целях замещения природного газа, используемого в фермерских хозяйствах. Побудительные мотивы - повышение надежности энергоснабжения в районах с постоянными перебоями в газоснабжении из-за нехватки газа или по техническим причинам, производство удобрений для собственных нужд или на продажу, решение экологических и экономических вопросов;
- в сельских районах для теплоснабжения в целях замещения природного газа. Побудительные мотивы - повышение надежности энергоснабжения в районах с постоянными перебоями в газоснабжении из-за нехватки газа или по техническим причинам, решение экологических и экономических вопросов;
- для производства и утилизации газа на мусорных свалках.

В Узбекистане еще нет производителей современных биогазовых установок. Однако технический потенциал республики позволяет не только монтировать и обслуживать такие установки, но и наладить их выпуск или локализовать производство отдельных компонентов – таких, как фитинги труб, металлоконструкции, провода и кабели, основные механические и резиновые изделия, контрольные устройства.

Прочие технологии возобновляемой энергетики

Возможно также применение следующих технологий возобновляемой энергетики:

- наряду с преобразованием солнечной энергии в солнечных водонагревателях и фотоэлектрических системах она может быть использована для производства энергии на солнечных электростанциях с концентраторами солнечного излучения;
- имеющийся потенциал геотермальной энергии при близком расположении скважины от потребителя может быть использован для отопления жилья и теплиц в холодные периоды года, а при высоких температурах источника - для преобразования в электрическую энергию.

Использование этих ресурсов требует более детальных исследований.