

Международный институт солнечной энергии



**Развитие возобновляемой энергетики в Узбекистане:
современное состояние, проблемы и пути их решения**

Нураддин Матчанов

Ташкент 2019



Институт солнечной энергии

Развитие использования возобновляемой энергии (ВИЭ) в Узбекистане (солнечная энергия, энергия ветра и биогаза, гидроэнергетика малых естественных и искусственных водотоков) и повышение энергоэффективности являются предметом давней заботы общества. В долгосрочной перспективе использование возобновляемых источников энергии для развития Узбекистана очевидно и необходимо для обеспечения энергетической, экологической и экономической безопасности, а также для обеспечения устойчивого развития энергетического сектора республики и сохранения природных ресурсов для будущих поколений, улучшения окружающей среды.



За последние 15 лет технологии возобновляемой энергетики получили активное развитие во многих странах мира и достигли технико-экономических показателей, свидетельствующих об их конкурентоспособности с традиционными технологиями производства тепловой и электрической энергии, базирующимися на использовании ископаемых топлив и атомной энергетики.

В настоящее время при суммарной установленной мощности всех электростанций мира около 5000 ГВт, мощность действующих в мире энергоустановок на новых технологиях использования возобновляемых источников энергии без учета крупных гидроэнергетических станций приблизилось к 1000 ГВт и превзошла мощность всех атомных электростанций (около 350 ГВт) в 3 раза. Инвестиции в возобновляемую энергетику в последние годы составляли не менее 250 млрд. долл. в год, что в 3 раза больше, чем в традиционную энергетику и в 5 раз больше, чем в атомную и крупную гидроэнергетику. Начиная с 2013 года, ежегодный ввод мощностей возобновляемой энергетики в мире существенно превышает ввод традиционных энергоустановок.

Практическое развитие возобновляемой энергетики неравномерно по регионам мира. Наиболее бурное ее развитие имеет место в странах, сильно зависящих от импорта энергоресурсов и имеющих высокие энергетические тарифы. Вместе с тем, уже даже факт, что возобновляемая энергетика в обозримом будущем займет весомое место в энергетике всех стран, в том числе пока еще богатых запасами органического топлива. В этой связи поддержка исследований и разработок в области перспективных технологий практического использования возобновляемых источников энергии является актуальной задачей для всех стран, заботящихся о развитии национальных научно-технических компетенций в этой перспективной области и предотвращении полной технологической зависимости от импорта технологий и оборудования в будущем.



На современном этапе развития экономики РУз использование ВИЭ актуально как для обеспечения энергетической безопасности, так и для улучшения социально-бытовых условий населения и местностей, отдаленных от централизованных линий электропередач. Немаловажное значение при этом имеет возможность сохранения запасов углеводородного топлива для будущих поколений и смягчения экологической обстановки.

Основными компонентами ВИЭ в РУз являются: солнечная, гидравлическая, ветровая и геотермальная энергия, а также энергия биомассы. Согласно результатам исследований, выполненным узбекскими учеными, технический потенциал ВИЭ в РУз составляет 270 млн. тонн условного топлива, что более чем в три раза превышает ежегодную потребность в энергоресурсах.

Виды возобновляемых источников энергии	Потенциал в млн т.у.т./год		
	в Узбекистане		в мире
	валовой	технический	валовой
Солнечная энергия	76459,5	265,1	131x10 ⁶
Ветровая энергия	3,33	0,64	2x10 ⁶
Гидравлическая энергия	3,43	0,39	7x10 ⁶
Энергия биомассы	13,8	2,92	0,1x10 ⁶
Всего	76480,0	269,05	1401x10 ⁶



ГОДОВОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН



В течение года



**Число безоблачных дней:
250-270**



**Продолжительность солнечного сияния:
2850-3050 часов**



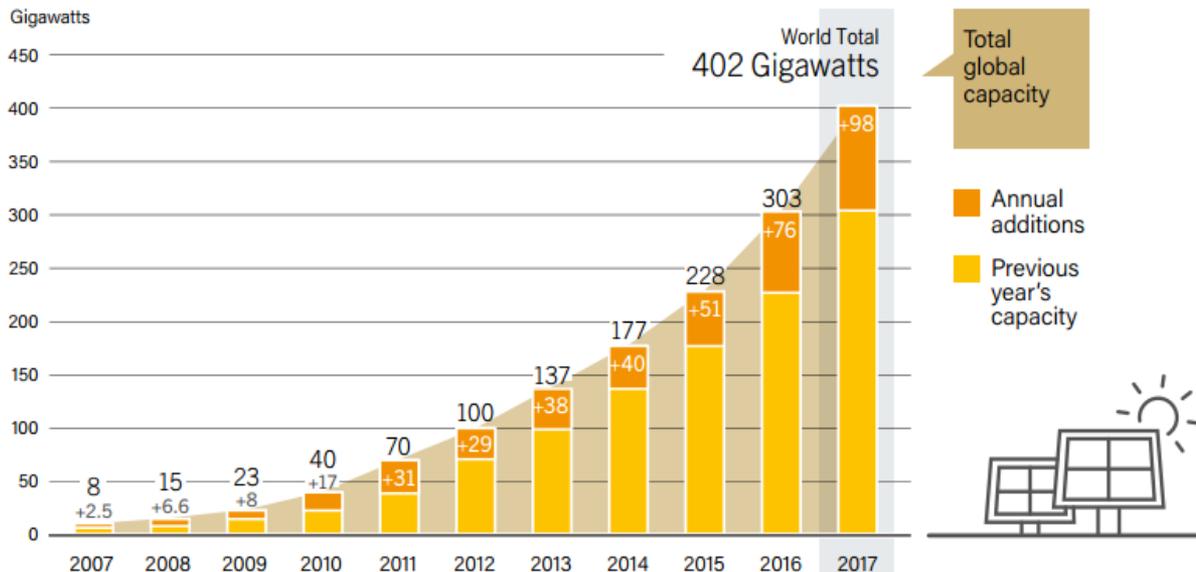
Регионы	Q_1 , <i>МДж/м²</i>	n, <i>часы</i>	$Q_{\alpha=30^\circ}^\Sigma$, <i>МДж/м²</i>
Север республики (Республика Каракалпакстан, Хорезмский вилоят и север Навоийского вилоята)	6840-7560	2900-3000	700-7250
Юг республики (Кашкадаринский и Сурхандаринский вилояты)	6840-7056	2950-3050	7600-7700
Ферганская долина (Ферганский, Андижанский и Наманганский вилояты)	5400-5580	2650-2700	6600-6650
Зеравшанская долина (Самаркандский, Джизакский, Бухарский вилояты и юг Навоийского вилоята)	6876-7128	2930-3000	7200-7300
г. Ташкент	6995	2852	6700





INTERNATIONAL SOLAR

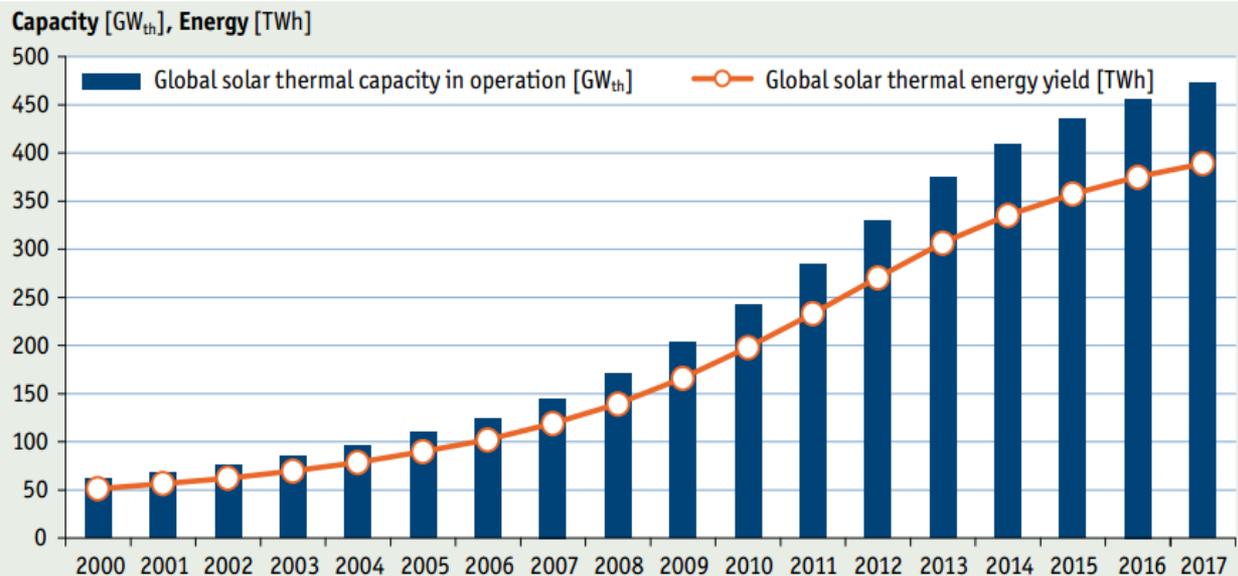
Рост ФЭС и ПСВК в мире



Темп роста мощности ФЭС в мире за последние 10 лет, т.е. с 2007 г. (8 ГВт) по 2017 г. (402 ГВт), составляет 48 %. +(2018г, 110 ГВт)

В РУз – меньше 10МВт

Темп роста тепловой мощности ПСВК, используемых в СГВС, в мире за последние 10 лет, т.е. с 2007 г. (145 ГВт) по 2017 г. (472 ГВт), составляет 12,5%.



- ООО «MIR SOLAR»;
- ИП ООО «TECHNO FUTURE»
- СП «OFTOB NUR»
- ООО «SOLAR CITY SOLUTION»
- ООО «INTELLECT-DIALOG»
- ООО «SOF ENERGIA»
- ООО «SOLAR ENERGY PRODUCT»
- ООО «PROGRESS ENGINEERING»
- ИК ООО «GLASS EXPRO»
- » и др.



Место расположения	Мощность	Год
Опытная фотоэлектрическая станция в Папском районе (Наманганский вилоят)	130 кВт	2014 г.
Алмалыкский горно-металлургический комбинат (Алмалыкский район Ташкентского вилоята)	112 кВт	2015 г.
обсерватория Майданак Института Астрономии АН РУз (Кашкадарьинский вилоят)	27 кВт	2016 г.
Кандымский газоперерабатывающий комплекс (Каракульский район Бухарского вилоята)	1,2 МВт	2016 г.
Энергетическом факультете Ташкентского государственного технического института (г. Ташкент)	20 кВт	2016 г.
Международный институт солнечной энергии (г. Ташкент)	28 кВт	2017 г.





INTERNATIONAL SOLAR
ENERGY INSTITUTE

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ



Наряду с энергией солнечного излучения, наиболее изученными и технологически подготовленными к освоению в республике являются гидроэнергетические ресурсы. На данном этапе мощности всех действующих гидроэлектростанций Узбекистана составляют **1700 МВт** с ежегодной средней многолетней выработкой электроэнергии около **6 млрд. кВт.ч**, т.е. **12 %** электроэнергии, вырабатываемой всеми электростанциями страны.



Дальнейшее развитие гидроэнергетики в Узбекистане будет осуществляться за счет реализации потенциала малых рек, ирригационных каналов, водохранилищ и водотоков, на которых можно построить около **150** малых и микрогидроэлектростанций с установленной мощностью более **1700 МВт** с выработкой электроэнергии до **8 млрд. кВт.ч в год**. Как видно, при реализации технического потенциала указанных малых и микрогидроэлектростанций на территории республики общая годовая выработка электрической энергии всеми гидроэлектростанциями может быть доведена до **14-15 млрд. кВт.ч**.



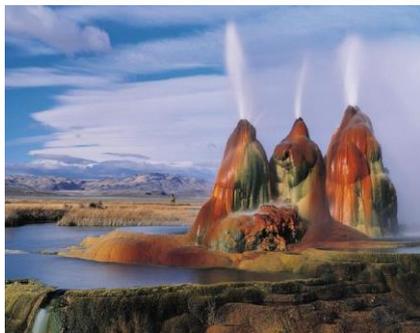
И н с т и т у т с о л н е ч н о й э н е р г и и

Наряду с солнечной и гидравлической энергией, на части территории РУз площадью 100 тыс. кв.км. (территория в зонах Приаралья, плато Устюрт, Навоийского, Бухарского и других вилоятов) существуют ветровые потоки, величины и структуры которых обеспечивают возможность ветроэнергетического использования их энергии с помощью современных серийных ветроагрегатов.

Перспективным для производства электрической энергии в промышленных масштабах с помощью ветроэнергетических установок считается регион между Бекабадом и Кокандом, где преобладают ветра со скоростью более 6 м/с с 42 % повторяемостью в году, где можно разместить ветроэнергетические установки в количестве 400 шт. общей мощностью 240 МВт, с годовой выработкой более 800 млн. кВт.ч электроэнергии.

Возможность и целесообразность использования энергии ветра и энергии солнечного излучения для выработки электрической энергии доказаны начавшейся в августе 2000 г. практической эксплуатации пилотной комбинированной ветро-солнечной системы электроснабжения с ветроэлектроустановкой мощностью 3 кВт и солнечной фотоэлектрической установкой мощностью 5 кВт, созданной для совершенства электроснабжения телетрансляционной станции в районе поселка Чарвак Ташкентского вилоята в рамках проекта "Инко-Коперникус" Европейского Союза. Установлена промышленная ВЭУ -750 кВт, выработка 1.3 млн. кВт*ч.

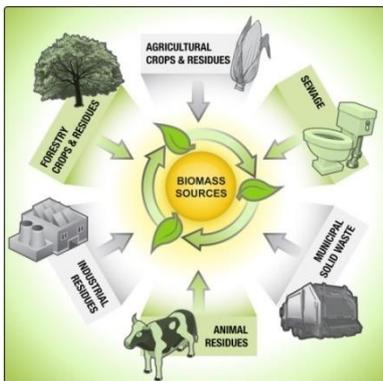




Геотермальные воды имеются во всех регионах Узбекистана. Многолетние изыскания позволили выявить на его территории 8 крупных бассейнов с гидротермальными ресурсами. Валовый потенциал геотермальных вод оценивается в 171 тыс. т.н.э. Однако технический потенциал геотермальных источников пока не определен. Наибольшим потенциалом геотермальных вод обладают Ферганская долина и Бухарский вилоят. Средняя температура геотермальных вод по республике составляет 45,5 °С, наиболее теплые воды в Бухарском (56 °С) и Сырдарьинском (50 °С) вилоятах. Следует отметить, что практическая реализация энергии геотермальных вод связана с разработкой соответствующих природоохранных мероприятий, обусловленных их химическим составом.

В стране также выявлены петротермальные энергоресурсы в виде сухих горных пород с температурой от 45 до 300 °С. Реализация потенциала петротермальной энергии (тепло сухих пород, гранитоидов) может быть осуществлена с помощью электростанций на низкикопящих рабочих телах с мощностью блока 40 МВт на базе Чустско-Адрасмановской петротермальной аномалии в Ферганской долины.





Предпосылки для использования сельскохозяйственных отходов в Узбекистане в качестве биомассы невелики. Отходы растительного происхождения (солома пшеницы и риса, стебли и ботва овощных культур, спиртовая барда) используются местным населением для корма скота или топлива. Отходы животноводства и птицеводства идут на удобрение, заготовку местных видов топлива. Один из возможных вариантов получения биогаза - использование гузапаи. Технический потенциал этого вида биомассы оценивается от 0.1 до 0.3 млн. т.н.э. Частными предпринимателями разработана технология получения топливных брикетов из гузапаи, не уступающих по теплотворной способности Ангренскому углю. Потенциальными источниками для получения биогаза могут служить твердые бытовые отходы и активный ил городских очистных станций сточных вод. Результаты проведенных оценок показывают, что в республике экономически выгодно использовать 2.2 млн. тонн бытовых отходов (мусора), теплотворная способность которых составляет 6.3- 10.5 МДж/кг (1.75-2.92 кВт*ч/кг). Общее количество активного ила, образующегося ежегодно в станциях аэрации, составляет более 1 млн. тонн. Полученный биогаз может быть использован для получения тепловой и электрической энергии на станциях аэрации, а переработанный ил - как биологическое удобрение.

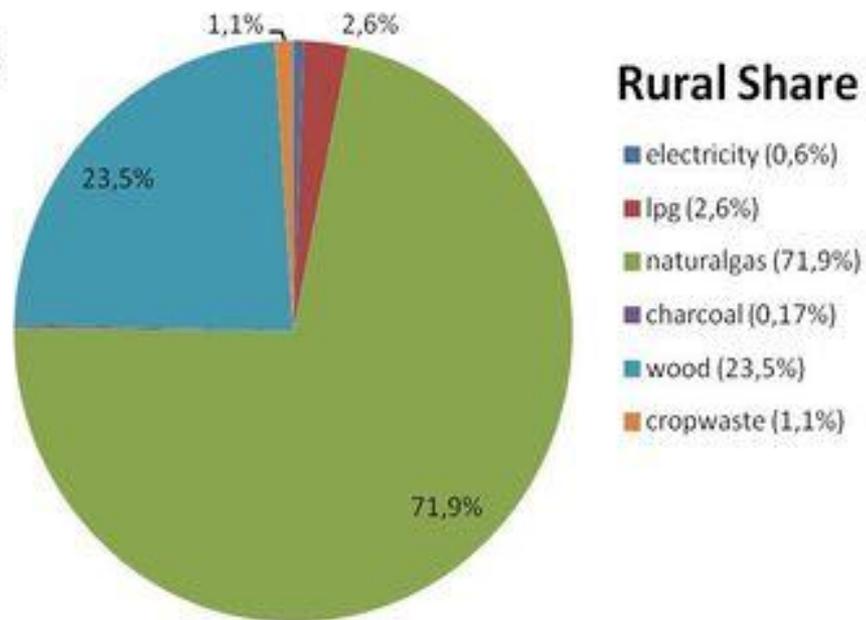
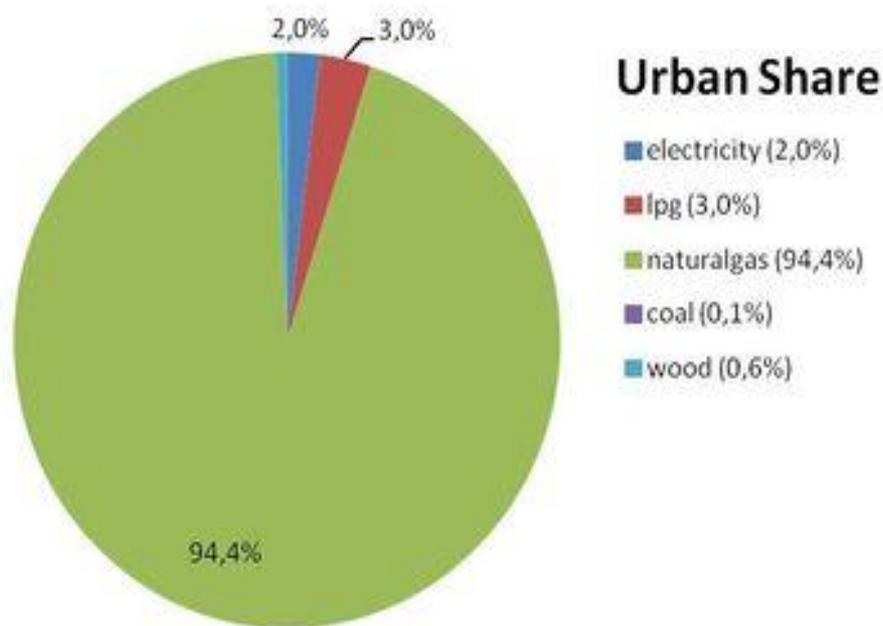
Западные инвесторы (Германия, Швейцария) проявляют интерес к созданию производства по получению биогаза в Узбекистане. Однако для его практической реализации необходима более глубокая проработка вопросов наличия сырья и адаптации существующих технологий по получению биогаза к местным условиям.



- Потребление электроэнергии в стране в 2028 году увеличится примерно в 2 раза по сравнению с 2015 годом и составит более 117 млрд. кВт/ч;
- Нефть и природный газ составляют 97% энергетического баланса страны;
- Доля первичной энергии состоит из 86,3% газа, 1,9% гидроэнергии, 2,5% угля и 9,3% сырой нефти;
- Уровень электрификации страны составляет 94,4%, но электроснабжение сельских районов ненадежно и низкого качества;
- Потенциал солнечной, ветровой и гидроэнергии составляет более 1126 млрд. кВт/ч;
- Ресурсы ископаемого топлива сокращаются.



Бытовая энергетическая ситуация



- Общая национальная электрическая мощность составляет 14,1 ГВт (по состоянию на 2018 год), из которых 9,9% обеспечивается гидроэлектростанциями - 1,4 ГВт.;
- 50 миллиардов тонн н.э. потенциала солнечной энергии, но установлена СФЭС мощностью 130 кВт подключённая к сети в Намангане, автономная СФЭС мощностью 1,2 МВт в Бухаре и приблизительно 7-8 МВт мощности малых автономных фотоэлектрических станций;
- Ветроэнергетические ресурсы превышают 520 000 МВт установленной мощности. Одна ветроэнергетическая установка мощностью 750 кВт установлена в Ташкентской области;
- Неопределенная мощность биогазовых и небольших индивидуальных биогазовых установок в хозяйствах.



- **Организации в сфере ВИЭ:**

- Узбекгидроэнерго
- Международный институт солнечной энергии
- НПО «Физика-Солнце» Академии наук РУз
- Ассоциация “Предприятия альтернативных видов топлива и энергии”;
- Более 50 монтажных компаний по сборке и установлению;
- Поддерживают: Министерства Узбекистана и международные организации, такие как ВБ, АБР, МФК, ИБР.

- **Нормативные документы в области ВЭ:**

- - Указ Президента РУз от 1 марта 2013 г. № УП-4512 «О мерах по дальнейшему развитию альтернативных источников энергии»;
- - Постановление Президента РУз от 05.05.2015 г. №ПП-2343 «О Программе мер по сокращению энергоемкости, внедрению энергосберегающих технологий в отраслях экономики и социальной сфере на 2015-2019 гг.»;
- - Постановление Президента РУз №2912 от 20.04.2017г. «О программе развития системы теплоснабжения на период 2018 — 2022 годы»;
- - Постановление Президента РУз №2912 от 20.04.2017г. «О программе развития системы теплоснабжения на период 2018 — 2022 годы»;
- - Постановление Президента РУз № 3012 от 26.05.2017г. «О программе мер по дальнейшему развитию возобновляемой энергетики, повышению энергоэффективности в отраслях экономики и социальной сфере на 2017-2021годы».



- **Мероприятия выполнены или в прогрессе:**
 - Разработка национальных стандартов на основе международных стандартов (IEC, ISO);
 - Разработка сетевого кода и правил присоединения;
 - Создание тестовой и демонстрационной площадки на полигоне МИСЭ;
 - Создание учебного центра на полигоне МИСЭ;
 - Создание сертификационной лаборатории солнечных технологий в МИСЭ;
 - Исследования и разработки.



- **Правовая база не полностью сформулирована;**
 - Закон о ВИЭ
 - Подзаконные нормативные акты
 - Нормы, правила и стандарты
- **Экономические и финансовые механизмы не разработаны;**
 - Зеленые тарифы
 - Налоговое регулирование
 - Экономическое стимулирование
- **Уполномоченная организация (учреждение) по ВИЭ не создана;**
 - Для пропаганды ВИЭ
 - Для контроля и координации
 - Для развития правовой базы и программ



- **Принятие Закона о ВИЭ и разработка подзаконных актов**
- **Разработка экономических и финансовых механизмов**
- **Создание уполномоченного органа**
- **Создание специального фонда для ВИЭ**
- **Разработка и реализация национальных программ по развитию использования возобновляемых источников энергии в Узбекистане**



СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ МОЩНОСТЬЮ 130 кВт (район ПАП, НАМАНГАН)



СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ МОЩНОСТЬЮ 1,2 МВт (район КАРАКУЛЬ, БУХАРА)





INTERNATIONAL SOLAR
ENERGY INSTITUTE

СФЭС МОЩНОСТЬЮ 27 кВт

(ООО «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ»)



нститут солнечной энергии



INTERNATIONAL SOLAR
ENERGY INSTITUTE

Действующие гелиосистемы в Республике Узбекистан



**Фотоэлектрическая станция
мощностью 10 кВт
Самаркандской области**



**Гелиосистема горячего водоснабжения
и фотоэлектрическая станция
мощностью 2 кВт Ферганской области**



**Фотоэлектрическая станция
мощностью 2 кВт Андижанской
области**



**Гелиосистема горячего
водоснабжения Ферганской области**



**Гелиосистема горячего водоснабжения
Самаркандской области**



**Система накопления энергии из 40
аккумуляторных батарей.**



И Н С Т И Т У Т С О Л Н Е Ч Н О Й Э Н Е Р Г И И

Исключительно важная роль, которую энергия играет в жизни человека и в обществе в целом, позволила во много раз увеличить возможности удовлетворения различных человеческих и социальных потребностей. Прогресс человеческой цивилизации всегда был тесно связан с количеством и типами используемой энергии.





INTERNATIONAL SOLAR
ENERGY INSTITUTE



Спасибо за внимание!



Институт солнечной энергии