



СЭТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТИ



SATBAYEV
UNIVERSITY

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Преподаватель:

Бекбаев А.Б., д-р. техн. наук, профессор
кафедры «Энергетика»

bekbaev_a@mail.ru

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

➤ Лекция №4

Перспективы развития возобновляемой энергетики



После завершения урока Вы будете знать:

- Об актуальности использования ВИЭ. О видах ВИЭ. Об энергопроизводстве ВИЭ и его места в общей выработке ЭЭ.
 - Познакомитесь с существующими барьерами на пути развития ВИЭ. Об опыте использования ВИЭ в других странах.
- 

- Вопросы использования ВИЭ актуальны для всех стран мира хотя и по разным причинам. Для промышленно развитых стран – это, прежде всего, энергетическая безопасность; для стран, богатых энергоресурсами, - это возможность улучшить экологическую ситуацию и завоевать рынки сбыта оборудования. Для развивающихся стран – это наиболее быстрый и сравнительно дешевый путь к улучшению социально-бытовых условий жизни населения, возможность развития промышленности по экологически приемлемому пути. А для всего мира в целом – это экономия ископаемых топливных ресурсов и возможность уменьшения выбросов парниковых газов.
- ВИЭ не является альтернативой существующей традиционной энергетике. Тем не менее можно с уверенностью говорить, что ВИЭ положительным образом влияют на решение трех глобальных проблем человечества: энергетики, экологии, продовольствия. Поэтому во всем мире ведутся крупномасштабные научные исследования по всем видам возобновляемых источников энергии. В разных странах уровень финансирования научных работ по «возобновляемой энергетике» составляет от 10 до 30% от объема финансирования всех работ по энергетике.

■ Актуальность расширения использования ВИЭ в России обусловлена следующими причинами:

1. Необходимость обеспечения устойчивого тепло и электроснабжения населения и производства в зонах децентрализованного энергоснабжения, в первую очередь, в районах Крайнего Севера и приравненных к ним.

На топливо и его завоз в районы Крайнего Севера и Дальнего Востока ежегодно затрачиваются огромные финансовые ресурсы, но это не гарантирует надежности энергоснабжения. Между тем во всех этих регионах имеются возобновляемые источники энергии, которые могут обеспечить их энергетические потребности на 70-90%.

2. Важность обеспечения гарантируемого минимума энергоснабжения населения и производства в зонах неустойчивого централизованного энергоснабжения.

3. Необходимость снижения вредных выбросов в атмосферу от энергетических установок в городах и местах массового отдыха населения.



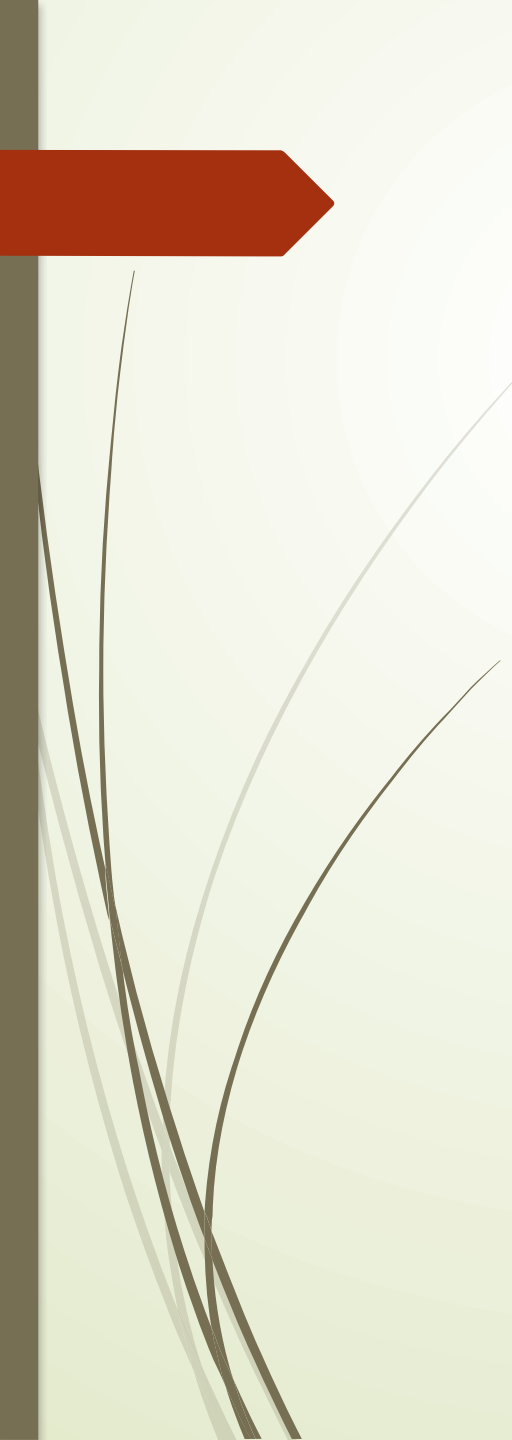
По данным Международного энергетического агентства, общее энергопроизводство в мире в 1999 г. составило 10,64 млрд т в нефтяном эквиваленте или 15,2 млрд т.у.т. При этом доля истощаемого топлива (нефть, уголь, газ) составила 81,3%, или 12,63 млрд т.у.т., атомной энергетики – 6,2 %, или 0,94 млрд т.у.т., возобновляемой энергетики (включая гидроэнергетику) – 12,5 %, или 1,9 млрд т.у.т. Если исключить «традиционные» крупные ГЭС, то на долю ВИЭ всех видов приходится 10,3 %, или 1,57 млрд т.у.т.

Учеными Института систем энергетики СО РАН экономический потенциал ВИЭ в мире оценен в объеме 19,5 млрд т.у.т. При ежегодной добыче органического (истощаемого) топлива порядка 12,6 млрд т.у.т. получаем, что экономический потенциал ВИЭ превосходит годовую добычу всех видов органического топлива в мире в 1,55 раза с той разницей что нефть, газ и уголь сжигаются безвозвратно, а потенциалом ВИЭ человечество будет располагать всегда.



Доля ВИЭ в производстве электроэнергии (без ГЭС) в мире, по данным Международного энергетического агентства, составила 1,6% от общей выработки электроэнергии, в том числе в странах ЕС – 2,69%, в США – 2,13%, а в России – 0,24%, в Казахстане – 0,05%.

В отличие от России темпы роста ветроэнергетики и фотоэнергетики за рубежом весьма впечатляют: за период с 1995 по 2000 гг. среднегодовые темпы роста ветроэнергетики составили 29,8% к предыдущему году. По данным Американской (AWEA) и Европейской (EWEA) ветроэнергетических ассоциаций, в 2001 и 2002 гг. зафиксирован рекорд роста установленной мощности ветроэнергетики – 35% к предыдущему году. За тот же период среднегодовой рост производства фотоэлементов составил 24,85%, геотермальной энергетики – 6,8%, гидроэнергетики – 1,7%.



На пути развития рынка использования ВИЭ существуют психологические, экономические, технологические, законодательные и информационные барьеры.

Психология – наиболее консервативный элемент. Огромное количество людей на разных уровнях общественного положения считает возобновляемую энергетику не достойной внимания экзотической забавой. Особенно это актуально для России, где такое убеждение воспитано на богатстве страны запасами органического топлива, гигантскими электростанциями и единичными мощностями энергоустановок, привычкой к централизованной поставке. Экономические барьеры связаны с относительно высокой стоимостью оборудования для использования ВИЭ. Что касается внутреннего российского рынка возобновляемой энергетики, то он не развивается из-за низкого платежеспособного спроса и отсутствия законодательства, защищающего права независимых производителей экологически чистой энергии.

Законодательные барьеры связаны с отсутствием законодательных и нормативных актов и экономических регуляторов, обеспечивающих свободную поставку и продажу электроэнергии.



При подготовке законов, актов и правил присоединения частных малых энергоустановок к энергосистеме целесообразно использовать опыт европейских стран, США, Индии. В этих странах:

- существуют государственные программы создания пилотных демонстрационных установок;
- поощряются совместные предприятия и сотрудничество между электрическими компаниями и фирмами, производящими энергоустановки;
- существуют налоговые скидки и субсидии на процентную ставку при покупке оборудования в кредит и в лизинг;
- осуществляется государственная поддержка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, региональных и международных проектов, разработки стандартов по инженерным вопросам, безопасности, сертификации и гарантиям;
- организовано обучение и стажировка специалистов всех уровней по возобновляемой энергетике;
- привлекается частный капитал через субсидии, специальные гарантированные цены на электроэнергию, умеренные ставки амортизационных отчислений, создание специальных фондов на развитие возобновляемой энергетики;
- стимулируется развитие рынка «солнечной» электроэнергии.



В целом государственная поддержка развития возобновляемой энергетики заключается не в увеличении расходования бюджетных средств, а в создании благоприятных условий для производителей и потребителей оборудования, использующих ВИЭ. Это, в первую очередь, свободный доступ на рынок электроэнергии, недискриминационное льготное присоединение к электрической сети, регулирование электрических тарифов и налогов на выбросы и загрязнение окружающей среды.

Эффективность тарифного стимулирования очень высока. В Германии введение тарифного регулирования в 2000 г. Привело к увеличению годового объема производства, продаж и использования солнечных фотоэлектрических систем почти в 20 раз – с 12 МВт в 1999 г. до 200 МВт в 2004 г.

В Люксембурге мощность солнечных фотосистем за два года увеличилась в 25 раз (со 100 кВт в 2001 г. до 2500 кВт в 2003 г.), во Франции – с 1,8 МВт в 2002 г. До 3,4 МВт в 2003 г.

При этом в приведенных примерах на развитие рынка солнечной энергетики не выделялось никаких бюджетных средств.

Казахстан создает условия
для дальнейшего
формирования рынка ВИС





■ “Наш мир погружен в огромный океан энергии, мы летим в бесконечном пространстве с непостижимой скоростью. Все вокруг вращается, движется - все энергия. Перед нами грандиозная задача - найти способы добычи этой энергии. Тогда, извлекая ее из этого неисчерпаемого источника, человечество будет продвигаться вперед гигантскими шагами”.

- 
- 
- Тариф на электроэнергию ветровых электростанций был установлен в размере Т22,68 за кВт/ч, солнечных электростанций - Т34,61 за кВт/ч, малых гидроэлектростанций - Т16,71 за кВт/ч, биогазовых установок - Т32,23 за кВт/ч.



Тариф на электроэнергию, вырабатываемую солнечными электростанциями, использующими фотоэлектрические модули на основе казахстанского кремния, был определен на уровне Т70 за кВт/ч при объеме выработки электроэнергии до 37 МВт.

- 
- К 2020 году увеличить долю возобновляемых источников энергии в общем энергобалансе страны с 1% до 3%. С учетом гидроэлектростанций (ГЭС) этот показатель будет выглядеть гораздо примечательнее – свыше 12%.

- 
- 
- Для нашей страны, перешедшей от внедрения опытных проектов к реализации крупных инвестиционных решений, наверное, этот шаг - огромный.
 - Установив лимиты на проекты ВИЭ до 2020 года как по видам, так и по зонам потребления, правительство на сегодняшний день пытается упорядочить процессы размещения объектов ВИЭ, выделения земель и подключения к сетям. Предложенный лимит составляет 1850 МВт установленной мощности, из которых для ВЭС выделяется 1300 МВт, для СЭС - 500 МВт, для БГУ - 50 МВт.



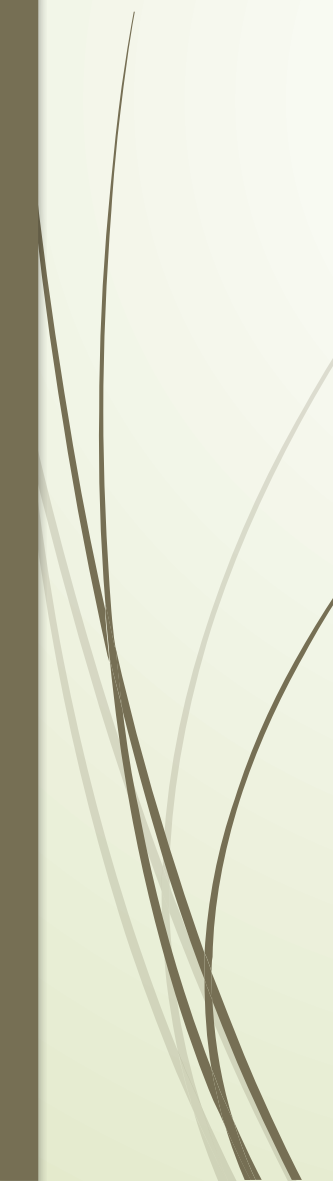
К 2020 году в Казахстане будет введено в эксплуатацию более 30 объектов возобновляемой энергетики общей мощностью 1850 МВт. Работа по их возведению с 2011 года выполняется в Акмолинской, Алматинской, Жамбылской, Карагандинской, Костанайской, Северо-Казахстанской областях. На сегодняшний день уже введены в эксплуатацию гидро, ветро, солнечные, биогазов электростанции совокупной мощностью 16,5 МВт.

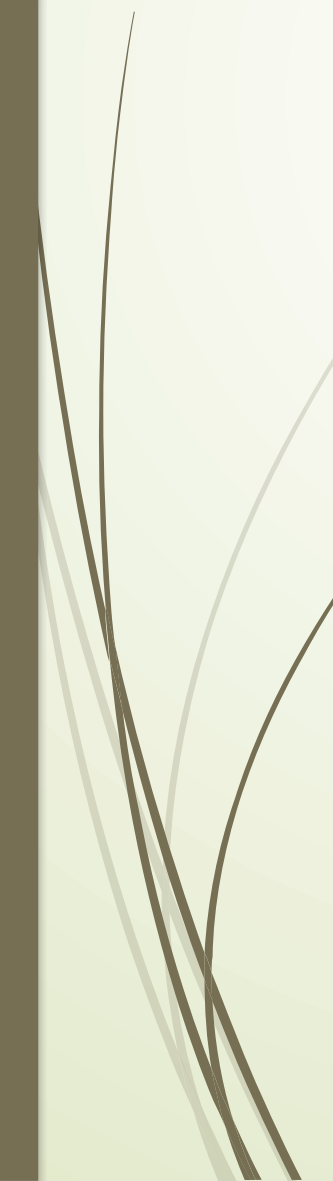
- 
- В Шелекском коридоре Алматинской области: среднегодовая скорость ветра здесь на высоте 50 метров составляет 7,8 м/с плотность потока - 310 Вт/м².
 - На территории свободной экономической зоны “Парк инновационных технологий” (Алматы) TOO Samruk-Green Energy и германская компания KD Stahfund Maschinenbau GmbH совместно будут выпускать ветровые электрические станции малой мощности - от 300 Вт до 7 кВт, основным преимуществом которых является выработка электроэнергии при малых скоростях ветра - от 2 м/с, независимо от его направления.
- 

- 
- 
- В текущем году в Жамбылской области планируется строительство и ввод в эксплуатацию первой очереди Кордайской ветроэлектростанции (ВЭС-21) мощностью 4 МВт с последующим расширением до 21 МВт



■ Проект “Строительство ВЭС
“Джунгарские ворота” мощностью 72
МВт” в Алакольском районе
Алматинской области в 2018 году
позволит вырабатывать 396 млн
кВт/ч/г. Заявителем проекта
выступает ТОО “Эко Ватт АКА”,
которое направит в ВЭС Т9 млрд.

- 
- 
- Тайваньская NanoWin Technology Co совместно с ТОО “Жамбылские электрические сети” намерена возвести в этом регионе СЭС мощностью 5 МВт и стоимостью около \$10 млн. В будущем этот инвестор и акимат области, возможно, построят целый парк СЭС, планируемая мощность каждой из которых будет составлять до 20 МВт.

- 
- 
- Все эти станции, как ожидается, будут обеспечиваться тонкопленочными фотоэлектрическими панелями (солнечными батареями), производимыми с использованием технологии CIGS на заводе, который построит все та же компания NanoWin Technology Co. В строительство этого предприятия мощностью до 60 МВт в год она затратит около \$160 млн.

- 
- 
- Пока первым в стране проектом в промышленном масштабе с использованием передовых технологий (70% фиксированных и 30% следящих систем) и наиболее эффективного оборудования (монокристаллические панели) называется скорое строительство и запуск в эксплуатацию солнечной электростанции в г. Капчагае Алматинской области.



Нынешние возможности Казахстана не только реализовывать, но и экспортировать продукцию, производимую в области ВИЭ, свидетельствуют о серьезности намерений нашей страны двигаться в направлении развития экологически чистых источников энергий.

Проекты ВЭС

- 1. ВЭС вблизи г. Ерейментау Акмолинской области - 45 МВт
- 2. ВЭС вблизи г. Ерейментау Акмолинской области - 30-50 МВт
- 3. ВЭС в Каргалийском р-не Актюбинской области - 300 МВт
- 4. ВЭС в Енбекшиказахском р-не Алматинской области - 51 МВт
- 5. ВЭС в Енбекшиказахском р-не Алматинской области - 60 МВт
- 6. ВЭС в Джунгарских воротах Алматинской области - 72 МВт
- 7. ВЭС в Уланском районе ВКО - 24 МВт
- 8. ВЭС в Кордайском р-не Жамбылской области -21 МВт
- 9. ВЭС в Каркаралинском р-не Карагандинской области -15 МВт
- 10. ВЭС вблизи г. Аркалыка Костанайской области - 48 МВт
- 11. ВЭС в г. Форт-Шевченко Мангыстауской области -19,5 МВт
- 12. ВЭС в Кызылжарском районе СКО -1,5 МВт
- ИТОГО по ВЭС - 793 МВт

Источник: Министерство индустрии и новых технологий РК

Проекты малых ГЭС

- 1. ГЭС 1,2 на р.Коксу в Алматинской области - 42 МВт
- 2. ГЭС-5 на р.Каратал в Алматинской области - 5 МВт
- 3. ГЭС Верхне-Басшиевая в Алматинской области - 4,35 МВт
- 4. ГЭС 1-3 Нижне-Басканская в Алматинской области -15 МВт
- 5. ГЭС на р. Иссык в Алматинской области - 4,8 МВт
- 6. ГЭС 2 на р. Лепсы в Алматинской области - 4,8 МВт
- 7. ГЭС 1,2 на Большом Алматинскомжан&пе-12 МВт
- 8. ГЭС 19-22 на о. Шелек в Алматинской области - 60,8 МВт
- 9. ГЭС в Т.Рысқажжом р-не Жамбылской области - 2,1 МВт
- 10. ГЭС в Шуском р-не Жамбылской области - 9,2МВт
- 11. ГЭС в Мегженеком р-не Жамбылской области - 4,5 МВт
- 12. ГЭС “Рысжан” на р. Келсе в Сарыагашском р-не, ЮКО - 2 МВт
- 13. ГЭС “Азамат” на р. Келсе в Сарыагашском р-не, ЮКО - 3 МВт
- ИТОГО по ГЭС - 170 МВт
- Источник: Министерство индустрии и новых технологий РК Проекты СЭС

Проекты СЭС

- 1. СЭС в г. Капшагай Алматинской области - 2 МВт
- 2. СЭС в Жамбылском р-не Жамбылской области - 24 МВт
- 3. СЭС в Кызылординской области - 50 МВт
- 4. СЭС в г. Астане - 1 МВт
- ИТОГО по СЭС - 77 МВт
- Источник: Министерство индустрии и новых технологий РК

- 
- 
- 20 июня 2016 г в г. Астане меморандума о сотрудничестве между группой компаний казахстанского проекта KazPV (Astana Solar, ТОО Kazakhstan Solar Silicon, ТОО KazSilicon) , катарской Qatar Solar Energy и американской Clean Power Innovation предоставляет возможность казахстанским производителям поставлять солнечный кремний, фотоэлектрические пластины и серые ячейки способной генерировать более 300 МВт энергии в год.



Поскольку Казахстан является одной из трех стран-поставщиков основного сырья, кремний для производство панелей. Генеральный директор Qatar Solar Energy Салим Аббаси предложил разработать совместный проект по производству кремния солнечного качества SOG для нужд завода QSE.

- 
- 
- Сейчас в рамках развития сегмента альтернативной энергетики в Казахстане вводятся в эксплуатацию и малые гидроэлектростанции. На горных речках Алматинской области на сегодняшний день уже введено в эксплуатацию 5 малых ГЭС с общей установленной мощностью 19,4 МВт, в будущем здесь ожидается строительство малых ГЭС.

Тестовые вопросы

1. Использование ВИЭ в Казахстане особо необходимо:

- 1.1 для промышленности
- 1.2 для больших городов
- 1.3 нет необходимости
- 1.4 для отдаленных районов

2. Доля ВИЭ в производстве ЭЭ в мире, %:

- 2.1 – 10%
- 2.2 – 6,7%
- 2.3 – 4,4%
- 2.4 – 1,6%



3. Богатые запасы органического топлива является одним из:

- 3.1 экономических барьеров внедрения ВИЭ
- 3.2 технологических
- 3.3 законодательных
- 3.4 психологических

4. К 2020 году доля ВИЭ в Республике увеличится до:

- 4.1 – 1%
- 4.2 – 3%
- 4.3 – 4%
- 4.4 – 5%

5. К 2020 году в Казахстане будет введено в эксплуатацию:

- 5.1 10 объектов с общей мощностью 1300 МВт
- 5.2 15 объектов с общей мощностью 1560 МВт
- 5.3 20 объектов с общей мощностью 1680 МВт
- 5.4 30 объектов с общей мощностью 1850 МВт