



---

## **Европейская экономическая комиссия**

Комитет по устойчивой энергетике

**Руководящий комитет программы  
"Энергетическая эффективность – 21"**

Двадцать четвертая сессия

Женева, 17 апреля 2013 г.

Пункт 4 (b) предварительной повестки дня

**Глобальная энергетическая эффективность – 21**

### **Глобальная энергетическая эффективность – 21**

**Анализ развития и распространения передовых технологий в области энергоэффективности и возобновляемой энергетики в рамках проекта «Глобальная энергоэффективность – 21» для стран Центральной Азии. Национальные исследования по Казахстану, Кыргызстану, Таджикистану и Узбекистану**

**Записка секретариата**

#### **I. Предыстория**

1. В последние годы в развитых и развивающихся странах уделяют все больше внимания повышению энергетической эффективности (ЭЭ) в связи с ростом цен на электроэнергию и растущий спрос на нее. Повышение эффективности использования энергии является одним из наиболее экономически эффективных способов снижения выбросов парниковых газов. ЭЭ, наряду с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ), также укрепляет энергетическую безопасность стран за счет сокращения спроса на энергоносители, включая ископаемые топлива. На сегодняшний день ЭЭ и ВИЭ стали одним из приоритетных направлений в энергетической, экономической и экологической политике многих стран. В настоящее время имеются различные технологические решения вопросов по улучшению ЭЭ и использованию ВИЭ, которые имеют различный потенциал для смягчения парникового эффекта и находятся на разных этапах развертывания в той или иной стране. Необходимым условием для поддержки внедрения нужных технологий является принятие целого ряда соответствующих нормативных документов, которые

придадут определенность участникам проектов. В этой связи инициатива по осуществлению проекта «Анализ развития и распространения передовых технологий в области энергоэффективности и возобновляемой энергетики в рамках проекта «Глобальная энергоэффективность 21» для стран Центральной Азии» была проявлена правительством Российской Федерации (РФ) и Европейской Экономической Комиссией (ЕЭК) ООН.

## **II. Введение**

2. Хотя вопросы ЭЭ и ВИЭ играют активную роль в реализации энергетической политики стран Центральной Азии (ЦА), существуют различия в национальных подходах. Страны региона с их богатыми энергетическими ресурсами (хотя и распределенными неравномерно), с уже имеющимися и проектируемыми наземными трубопроводами и линиями электропередач могут предложить наилучшие имеющиеся варианты поставки энергии для обеспечения энергетической безопасности стран. Технологии ЭЭ и ВИЭ очень важны для этих стран. Улучшение ЭЭ может сократить внутреннее потребление энергии, что позволит высвободить энергетические ресурсы и повысить надежность их поставок. Кроме того, эти улучшения могут содействовать решению энергетических проблем региона и стать инструментом для решения задач по борьбе с изменением климата и охране окружающей среды, преодолению энергетической бедности и повышению конкурентоспособности национальных экономик. Важность разработки и распространения передовых технологий для развития возобновляемых источников энергии и энергоэффективности признана правительствами в регионе, но этот вопрос порой не отражен в достаточной степени в концепциях национального устойчивого энергетического развития. В странах есть проблемы, связанные с устаревшими технологиями и оборудованием, которые могут не отвечать требованиям по экологии и охране труда, а также возрастающим потребностям в энергии. При этом те или иные новые технологии часто могут иметь различную конкурентоспособность в разных странах. Ситуация по разработке и внедрению таких технологий зависит от условий конкретной страны и способов использования технологий. Новая политика должна поощрять всех потребителей (частных и государственных) таким образом, чтобы они вводили энергосберегающие технологии, и всех производителей, чтобы они инициировали новые технологические подходы с более эффективным и экологически чистым производством энергии. В то же время эффективная политика развития технологий в одной стране может иметь положительные последствия для внедрения технологий в других странах.

3. Данный документ раскрывает содержание проведенных в рамках упомянутого проекта национальных исследований, которые проведены с целью:

- Проведения анализа национальной политики, в том числе формирования тарифов, субсидий и структуры рынка, которые представляют собой барьеры на пути инвестиций в энергоэффективные технологии;
- Рассмотрения вызовов и предложений по реформам;
- Проведения оценки использования энергии в каждом секторе экономики с акцентом на конечном потребителе.

## **III. Анализ ситуации в Казахстане**

4. Казахстан располагает 57 электрическими станциями. На 1 января 2010 года установленная мощность электростанций в Казахстане составила 19,1 тыс.

МВт, а располагаемая мощность – 14,8 тыс. МВт. Разрывы и ограничения мощности составили 4,3 тыс. МВт. Около 41% генерирующих мощностей отработало более 30 лет, по количеству – это 40 из 53 тепловых электростанций Казахстана. В общем энергобалансе доля тепловых электростанций составляет 88%, гидроэлектростанций – 12%. Гидроэнергия является вторым по удельному весу в топливном балансе электроэнергетики энергоресурсом, уступая лишь углю. Анализ структуры установленных мощностей электрических станций Казахстана показывает, что энергосистема страны характеризуется преобладающей долей тепловых электростанций, сжигающих в качестве основного топлива уголь (75%), газ (23%) и мазут (2%). Выработка электроэнергии в 2010 году составила 82,6 млрд. кВт·ч, а электропотребления – 83,8 млрд. кВт·ч. Дефицит генерируемой мощности электростанциями Казахстана при прохождении зимнего максимума в 2010 г составил 790 МВт. На данный момент в энергетическом секторе Казахстана созданы новые рыночные отношения. Полностью завершена реструктуризация электроэнергетического сектора: практически 100% генерирующих установок национального уровня были приватизированы или переданы в управление частным компаниям. Была создана Национальная электрическая сеть и открытый конкурентный рынок электроэнергии.

5. Основу экономики Казахстана составляют очень энергоемкие отрасли. Энергетика является основным потребителем первичных энергоресурсов. На производство электро- и теплоэнергии затрачивается 40÷50 % всего суммарного потребления первичной энергии. Основным потребителем электроэнергии является промышленность, с наиболее энергоемкими горнодобывающей и металлургической отраслями. На долю промышленности, включая электроэнергетику, приходится почти 3/4 потребляемой страной электроэнергии. На долю пятнадцати наиболее крупных предприятий в 2010 году пришлось 35,2 % всего объема потребленной электроэнергии. Следует отметить, что большинство промышленных предприятий на сегодняшний день используют устаревшие технологии и эксплуатируют оборудование со значительными степенями износа. Удельное энергопотребление в целом по стране более чем в три раза выше, чем в Европейском Союзе (ЕС). Это означает, что Казахстану нужно в три раза больше энергии на единицу валового внутреннего продукта (ВВП). Поэтому существует огромная потребность в модернизации оборудования, ведь именно устаревшее оборудование и старые технологии являются одним из источников потерь электроэнергии. Неэффективное и нерациональное использование электрической и тепловой энергии ведет к необходимости увеличения ее выработки на тепловых электростанциях и, соответственно, к ухудшению экологической обстановки.

6. Значительные проблемы неэффективного использования энергоресурсов в Казахстане, означают наличие огромного потенциала энергосбережения. Энергосбережение и повышение энергоэффективности всех отраслей хозяйства является в настоящее время приоритетной задачей, с решением которой будет решен комплекс энергетических, экологических и экономических проблем. Энергоэффективность должна включать в себя мероприятия по модернизации основных фондов, повышению качества управления и квалификации производственного персонала, привлечения масштабных инвестиций. Исходя из этого, необходимым условием реализации является использование научно-технического потенциала и нового инновационного мышления, повышение инвестиционной привлекательности энергоэффективности, как нового специализированного вида деятельности. Внедрение энергосберегающих технологий и проектов в промышленном секторе экономики гарантирует

получение многих выгод. Средства, вложенные в энергосберегающие технологии, окупаются в срок от нескольких месяцев до 5-7 лет. При вводе же новых генерирующих мощностей, это займет в 2-3 раза больше времени.

7. Одним из приоритетных направлений развития электроэнергетики Казахстана является использование возобновляемых энергетических ресурсов. Для территории Казахстана наиболее перспективны следующие виды возобновляемых источников энергии: ветроэнергетика; малые гидроэлектростанции; солнечные установки для производства тепловой и электрической энергии. Однако нельзя полагать, что эти источники полностью заменят гидро- и теплоэлектростанции. Все эти источники либо территориально привязаны к какой-то местности, либо зависят от погодных условий. Поэтому все ВИЭ могут быть использованы только как дополнение к основным и полностью полагаться на них невозможно. Основу казахстанской электроэнергетики составляют традиционные источники энергии и атомные электростанции. Объекты ВИЭ остаются менее рентабельными и значительно более капиталоемкими по сравнению с традиционными. Стоимость производства альтернативной энергии в 3 и более раза выше, чем стоимость производства традиционной энергии. Например, оптовая стоимость ветровой энергии в 2009 году составила 8-10 тенге, солнечной энергии – 22 тенге, энергии из биомассы – 6-12 тенге за 1 кВт·ч. Поэтому энергокомпании не заинтересованы в производстве возобновляемых видов энергии. Кроме того, в настоящее время недостаточно продуман механизм поддержки производства и использования данных источников энергии.

8. В комплексном плане повышения энергоэффективности Республики Казахстан на 2012-2015 годы, утвержденным Постановлением Правительства Республики Казахстан отмечается, что требуемый размер снижения первичного энергопотребления в стране может быть достигнут за счет реализации следующих мероприятий:

- снижение удельного расхода на отпуск электроэнергии с существующих 350 г.у.т/кВт·ч до 300 г.у.т/кВт·ч;
- снижение удельного расхода на отпуск теплоэнергии с существующих 190 кг/Гкал до 170 кг/Гкал;
- снижение общих потерь электроэнергии в распределительных сетях до 15,1% с нынешних 25,9%;
- снижение общих потерь теплоэнергии в распределительных сетях до 18% с нынешних 32,8%;
- снижение абсолютного электропотребления промышленностью на 10% от существующего уровня 42,1 млрд. кВт·ч (без учета расхода электроэнергии на собственные нужды электростанций 6 млрд. кВт·ч.);
- увеличение к 2015 году энергии, получаемой от ВИЭ (0,5 млрд. кВт·ч) вместе с ГЭС (1 млрд. кВт·ч) на 1,5 млрд. кВт·ч;
- стабилизация выбросов парниковых газов на уровне 2008 года (229 млн. т CO<sub>2</sub>-экв.).

9. Высокая энергоемкость ВВП в значительной мере обусловлена применением в промышленности устаревших, ресурсозатратных технологий. Основными направлениями энергоэффективности и энергосбережения в промышленности являются внедрение новых энергоэффективных технологий производства, снижение потерь в собственных электрических сетях путем

реконструкции и замены оборудования, установка частотно-регулируемых приводов на электродвигателях, работающих в переменном режиме. Кроме того необходима автоматизация работы отдельных узлов и агрегатов, модернизация основного и вспомогательного производства, отказ от использования оборудования с низким коэффициентом полезного действия (КПД) и высоким энергопотреблением. Поскольку доля промышленности в общем энергопотреблении страны превышает 70%, представляется необходимым проведение энергетического аудита промышленных предприятий и выявление «узких мест», требующих внедрения мер и технологий по увеличению энергоэффективности.

10. Коммунальный сектор характеризуется высоким уровнем износа сетей и значительной долей потерь энергоресурсов при транспортировке и потреблении. Большинство сооружений и сетей системы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), были введены в эксплуатацию или капитально отремонтированы более 20 лет назад. В целом, исходя из нормативного срока надежной эксплуатации в 25 лет, около 63% сетей требуют капитального ремонта или их полной замены. Для решения проблем в коммунальном секторе в Программе модернизации ЖКХ до 2020 года предусмотрено, что за счет всех источников финансирования за 10 лет будет модернизировано более 81 тыс. км сетей тепло-, электро- и газоснабжения. Из этого объема к 2015 году будет модернизировано 24,4 тыс. км сетей.

11. Жилищный сектор включает в себя многоквартирные жилые дома и индивидуальные домостроения. Жилищный сектор сегодня потребляет около 40% отпускаемой тепловой энергии. По экспертным оценкам около 70% зданий имеют теплотехнические характеристики, не отвечающие современным требованиям (особенно это касается зданий постройки 1950-1980 годов), из-за чего они теряют через ограждающие конструкции до 30% тепловой энергии, потребляемой для отопления. Значительная доля потребления теплоэнергии, отнесенная к жилищному сектору (27,9%), нуждается в дальнейшей структуризации, поскольку, в отсутствие счетчиков потребления теплоэнергии на уровне домов, она измеряется у источника теплоснабжения. Кроме того, она включает в себя потери энергии в существующих системах теплоснабжения и горячего водоснабжения, составляющих, по экспертным оценкам, до 50%. Значительная экономия тепла также может быть достигнута за счет модернизации систем отопления и горячего водоснабжения и установки приборов для регулирования температуры воды. Анализ показывает, что при реализации проектов по энергоэффективности в жилищно-коммунальном секторе может быть получен следующий экономический эффект (срок окупаемости этих мероприятий составляет 2-3,5 года):

- Замена элеваторных узлов на индивидуальных тепловых пунктах (ИТП), балансировка стояков ~ 20-25%;
- Установка терморегуляторов и приборов индивидуального учета ~15-20%.

12. Для увеличения энергосбережения и энергоэффективности необходимо:

- разрешить органам местного самоуправления самостоятельно решать вопрос о временном предоставлении налоговых льгот, их размере и иных условиях предоставления предприятиям, внедряющим энергоэффективные технологии;

- на национальном уровне решить вопрос о стимулировании энергосбережения и снижения таможенных платежей для предприятий, импортирующих энергоэффективное и энергосберегающее оборудование;
- законодательно установить возможность заключения специальных договоров, имеющих целью оказание услуг в сфере энергосбережения в бюджетной сфере;
- создать условия для реализации механизмов привлечения частных инвестиций на проведение энергосберегающих мероприятий в жилищной сфере.

#### **IV. Анализ ситуации в Кыргызстане**

13. Кыргызская Республика обладает большими запасами энергетических ресурсов и способна в значительной степени обеспечить ими свои потребности. Однако в настоящее время потенциальные возможности топливно-энергетического комплекса (ТЭК) реализуются в недостаточной мере, эффективность функционирования многих энергетических компаний снизилась, отрасль переживает значительные финансово-экономические трудности. Имеется зависимость республики от импорта угля, природного газа, нефтепродуктов. В структуре топливно-энергетического баланса республики импорт составляет более 50%.

14. На долю электроэнергетики приходится около 5% ВВП и 16% объема промышленного производства, 10% доходов государственного бюджета. Электроэнергетическая сеть обеспечивает доступ к электроэнергии практически для всего населения. Гидроэнергетический потенциал 252 крупных и средних рек оценивается в 18,5 млн. кВт мощности и более 160 млрд. кВт·ч электроэнергии. Потенциал гидроэнергетических ресурсов малых рек и водотоков составляет порядка 5-8 млрд. кВт·ч в год, но при этом используется только 3%. Электроэнергетическая система Кыргызстана является самостоятельной организацией и работает параллельно с энергосистемой Центральной Азии. Она включает в себя 18 электрических станций с общей установленной мощностью 3666 МВт (16 гидроэлектростанций с общей установленной мощностью 2950 МВт и две теплоэлектроцентрали (ТЭЦ) с установленной мощностью 716 МВт). С учетом износа генерирующего оборудования, располагаемая мощность энергосистемы на текущий период составляет 3135 МВт. Среднегодовая выработка электроэнергии составляет около 12 миллиардов кВт·ч.

15. В настоящее время электроэнергетический сектор характеризуется следующими проблемами:

(а) Коммерческие и технические потери. Общие потери электроэнергии в сетях распределительных электроэнергетических компаний (РЭК) за январь-ноябрь 2011 года составили 1,8 млрд. кВт·ч или 21,2 % от поступления электроэнергии в сети РЭК. Коммерческие потери составили 0,4 млрд. кВт·ч или 5,1 %, технические потери составили 1,4 млрд. кВт·ч или 16,1 %. Суммарные потери электроэнергии в 2010 году в энергосистеме составили 1,9 млрд. кВт·ч или 25,9 % от общего поступления во внутренние сети. Потери и неплатежи со стороны потребителей создают большой дефицит финансовых ресурсов, что отрицательно сказывается на деятельности самих энергокомпаний, на их поставщиках и фискальных органах. Все это подтверждает, что проблемы в энергетике уже переросли из внутриотраслевых в проблемы национального масштаба;

(б) Тарифы. В современных экономических условиях одним из основных факторов, влияющих на эффективное использование топлива и энергии, являются тарифы на энергию. Действующие тарифы в Кыргызской Республике не стимулируют производителей и потребителей энергоресурсов снижать затраты на энергию. В этой связи, требуется совершенствование действующей тарифной политики в области энергетики;

(в) Учет потребления энергии. В настоящее время степень износа основного оборудования электрических сетей составляет порядка 50%, при этом большой процент сетей и оборудования РЭК не пригодны к дальнейшей эксплуатации. Устаревшее оборудование, несовершенство учёта реального потребления электроэнергии затрудняет привлечение инвестиций и развитие конкуренции в энергетической отрасли;

(г) Диспропорция в структуре размещения генерирующих мощностей. Основное количество гидроэлектростанций (ГЭС) находится на юге страны, а основное потребление осуществляется на севере. Установленная мощность генерирующих мощностей на юге составляет 2920 МВт или 79,4% от общей установленной мощности. При этом наблюдается низкое использование малых ГЭС и нетрадиционных источников энергии;

(д) Требуется обновление стандартов энергосбережения (энергоэффективности) и приведение их в соответствие с международными стандартами.

16. Основными секторами потребления в Кыргызстане являются жилой сектор (здания – 37%), промышленность (34%) и транспорт (29%). В структуре потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) по отраслям заметно возросла доля коммунально-бытового сектора и снизилась доля промышленности и аграрного сектора. В настоящее время потребление электроэнергии имеет следующую структуру: население потребляет около 60,5% от всей электроэнергии поставленной на внутренний рынок; бюджет – 10,5%; промышленность, сельское хозяйство, коммерческие потребители – 29%. Вся нагрузка от снижения потребления угля и газа тяжелым грузом легла на электроэнергетическую отрасль. Сегодня отопление, горячее водоснабжение и приготовление пищи осуществляется за счёт электроэнергии. Если в 1990 году население потребляло 1 млрд. кВт·ч, то в 2010 году – уже 3,64 млрд. кВт·ч электроэнергии, при сильном сезонном колебании: зимнее потребление электроэнергии в 3,5 раза больше летнего.

17. На сегодняшний день в области энергосбережения и энергоэффективности имеют место следующие проблемы:

- В Кыргызской Республике неэффективность использования топлива и энергии связана с несовершенством действующих технологий, правовых, финансово-экономических механизмов. Они не стимулируют производителей и потребителей энергоресурсов снижать затраты на энергоносители;
- Наблюдается слабая пропаганда эффективных методов экономии топлива и энергии в производстве и в быту. В существующих высших учебных заведениях и профессионально-технических училищах до сих пор не готовят специалистов в области энергосбережения, отсутствуют обучающие программы по их подготовке;
- В стране крайне мало импортируется и производится энергосберегающей техники и материалов, а также слабо внедряются

передовые энергосберегающие технологии. Такому положению дел способствуют отсутствие надлежащей информационной базы, рынка энергосберегающей техники и технологий, финансовых средств у потенциальных производителей и потребителей продукции, значительные сложности в получении кредитов на инновационные разработки. До сих пор государство не оказывает бюджетной поддержки по разработке и внедрению энергосберегающих технологий.

18. При этом в республике имеются огромные резервы роста по энергоэффективности. По оценкам, суммарное энергопотребление в отраслях экономики республики в ближайшее время может быть сокращено на 13% за счёт технических и организационных мероприятий, не требующих значительных капиталовложений, что обеспечит экономию 550 тыс. т.у.т. За счёт реконструкции и модернизации существующего энергетического оборудования, внедрения энергосберегающих технологий можно получить до 25% экономии электроэнергии и около 15% - тепловой энергии.

19. Для достижения основной цели определены три приоритета развития энергосбережения и энергоэффективности. Первый приоритет направлен на то, чтобы через качественную организационную и управленческую поддержку процесса развития энергосбережения в стране, обеспечить в краткосрочный период объем сбереженной энергии до 1,2 млн. т.у.т. Второй приоритет связан с тем, чтобы через стимулирование разработки и использования энерго- и газоеффективных технических средств, технологий и материалов при производстве, передаче и потреблении энергии и газа обеспечить в среднесрочный период объем сбереженной энергии 0,7 млн. т.у.т. Третий приоритет ориентирован на то, чтобы через структурную перестройку экономики сократить в долгосрочный период показатели энергоемкости и электроемкости ВВП и довести объемы сбереженной энергии до 1,0 млн. т.у.т.

20. Выполнение энергосберегающих мероприятий и мер по повышению энергетической эффективности в ближайшее время будет осуществляться по следующим направлениям:

- подготовка проектов правовых и нормативных документов для реализации требований Закона «Об энергосбережении» и выполнения мер по повышению энергетической эффективности;
- реконструкция существующих энергетических и энергоемких предприятий, модернизация энергетического сектора, теплоизоляция зданий, строительство зданий, в которых энергетические ресурсы потребляются более эффективно;
- использование местных энергетических ресурсов;
- реструктуризация промышленности, производящей строительные материалы, запуск производства энергосберегающих и термоизоляционных материалов;
- разработка, производство и установка оборудования и систем для учета и регулирования объема расходов горячей воды, пара, природного газа, электроэнергии.

21. Кыргызская Республика обладает высоким потенциалом возобновляемых источников энергии, который оценивается в 840,2 млн. т.у.т в год. Основными видами ВИЭ являются солнечная энергия, энергия малых рек и водотоков, ветровая энергия, энергия геотермальных вод и энергия биомассы. Однако в настоящее время их практическое использование незначительно и в



энергобалансе страны они составляют менее 1%. Все это связано с различными факторами, основным из которых является слабый механизм экономического стимулирования использования ВИЭ.

22. Для условий Кыргызстана наиболее перспективными областями применения ВИЭ следует считать децентрализованные объекты, расположенные в отдаленных горных районах (фермерские, животноводческие комплексы, геологические и горнорудные предприятия, дорожно-эксплуатационные службы, гидрометеорологические, научные и другие наблюдательные станции, радиотелеретрансляторы, объекты туристическо-оздоровительного комплекса, насосные станции, объекты лесного и охотничьего хозяйств и др.), а также жилые дома, объекты социально-бытового назначения, торговли и бытового обслуживания, оздоровительные учреждения (больницы, дома отдыха, пансионаты, здравницы, гостиницы, сауны и др.), расположенные в районах с централизованным энергоснабжением. При этом использование ВИЭ следует рассматривать не только в чисто экологическом аспекте, но и с точки зрения решения социально-экономических проблем. В республике в настоящее время наиболее технически подготовленными для широкого практического использования являются теплоснабжение за счет солнечной радиации и электроснабжение на основе использования энергии малых водотоков.

## **V. Анализ ситуации в Таджикистане**

23. Республика Таджикистан обладает значительными запасами топливно-энергетических ресурсов. Общие годовые потенциальные ресурсы гидроэнергетики в республике составляют около 527 млрд. кВт·ч. Технически возможные и экономически целесообразные к использованию гидроэнергетические ресурсы составляют 202 млрд. кВт·ч. Однако, при этих запасах Таджикистан сегодня использует только 5% от общих подсчитанных гидроэнергетических ресурсов. Общая установленная мощность электроэнергетической системы Республики Таджикистан – 5591 МВт. Доля тепловых электростанций составляет 320 МВт, и электроэнергия в основном вырабатывается за счет гидроэлектростанций, в первую очередь, Нурекской ГЭС с мощностью 3000 МВт. Установленная мощность гидроэлектростанций позволяет вырабатывать в настоящее время более 5 млн. кВт·ч в сутки, а среднегодовая выработка электроэнергии за последние три года составила около 16,256 млрд. кВт. Таджикистан обладает сравнительно малыми запасами жидких и газообразных ископаемых видов топлива, что является причиной их незначительного производства. Прогнозные запасы углей в настоящее время оцениваются в 4,5 млрд. тонн, из которых добывается незначительная часть (в 2011 году добыто всего 236,7 тыс. т). Современное энергопотребление Республики Таджикистан характеризуется следующей структурой. Доля промышленности в общем потреблении топливно-энергетических ресурсов в республике составляет примерно 49,2% (без собственных нужд электростанций и потерь), еще 9% приходится на строительство и транспорт, 11% – на сельское хозяйство и машинное орошение, 26,1% – на коммунально-бытовые нужды и сферу услуг, 10,5% – другие потребители.

24. Большая часть электроэнергии потребляется в промышленности, причем доля Таджикского алюминиевого завода составляет около 50% от суммарного объема электропотребления или 6,7 млрд. кВт·ч в 2011 г. Дефицит электроэнергии для других отраслей промышленности составляет более 800

млн. кВт·ч. Наиболее высокие темпы роста промышленного электропотребления наблюдались в цветной металлургии – 20%, в черной металлургии – 18,9%. в промышленности строительных материалов – 7,3%, в пищевой промышленности – 12,7%. Значительно отставало машиностроение – 1%.

25. Основные мероприятия по оптимизации энергопотребления в промышленности:

- внедрение на промышленных предприятиях национального стандарта «Система управления энергосбережением»;
- проведение структурной перестройки предприятий, направленной в первую очередь на выпуск менее энергоемкой высокотехнологичной конкурентоспособной продукции;
- обновление основных производственных фондов предприятий на основе внедрения передовых технологий и техники с высоким экономическим эффектом;
- определение потенциала энергосбережения по всем видам используемой энергии через проведение энергоаудита, создание и периодическое обновление энергетического паспорта предприятий;
- совершенствование нормирования работы технологического оборудования и оптимизация технологических режимов работы оборудования с созданием на предприятиях системы технической диагностики;
- пересмотр удельных норм, правил и регламентов расхода энергоресурсов на единицу выпускаемой продукции и обеспечение контроля над их соблюдением;
- установление стандартов энергопотребления и предельных энергопотерь, обязательная сертификация энергопотребляющих приборов и оборудования;
- развитие собственной энергетической базы преимущественно за счет внедрения ВИЭ;
- использование вторичных энергоресурсов и альтернативных видов топлива, в том числе горючих отходов производств, применение эффективных систем теплоснабжения, освещения, вентиляции, горячего водоснабжения;
- организация современной штатной метрологии, комплектация предприятий современными приборами технического учета и контроля на всех этапах потребления энергии;
- автоматизация управления режимами энергопотребления – внедрение автоматизированной системы контроля и учета электрической энергии (АСКУЭ) в целях снижения нерационального расхода энергоресурсов, оптимизации их потребления в часы максимума, формирование балансов всех видов энергоресурсов;
- стимулирование развития специализированного бизнеса в области энергоэффективности, формирование экономических агентов, реализующих оптимальные научные, проектно-технологические и производственные решения, направленные на снижение энергоемкости.

26. Потребление электроэнергии в сельском хозяйстве сократилось в 4 раза по отношению к 1990 г. Одной из причин этого является низкая платежеспособность отрасли, где подорожание электроэнергии повлияло на объем ее потребления. Вместе с тем в сельскохозяйственном секторе ирригационная инфраструктура остаётся наиболее энергоёмкой, занимая третьего место по энергоёмкости среди отраслей экономики Таджикистана. Среднегодовое потребление электроэнергии в машинном орошении составляет 1,5 млрд. кВт·ч. С целью снижения энергоёмкости в этой системе необходима реабилитация существующих систем водоснабжения, осуществление строительства малых, средних и локальных систем, водозаборных колонок индивидуального и группового пользования на основе энергетических оборудования с высоким КПД.

27. Потребление электроэнергии на транспорте за период 2000–2011 гг. остаётся без изменений и незначительным. Суммарная доля потребления электрической энергии предприятиями транспорта от общего потребления составляет 0,07%. Энергоемким предприятием в отрасли является троллейбусный парк, в котором расход электроэнергии превышает 18 млн. кВт·ч/год.

28. Потребление электроэнергии в быту (жилые здания) и сфере услуг за 1990-2011 гг. увеличилось на 14% и составило 3603,8 млрд. кВт·ч в 2011 г. Основным исходным показателем для анализа потребления электроэнергии в быту является динамика численности населения. В Таджикистане за 10 лет численность населения увеличилась на 11%. При этом если с 1990 г. значительно увеличивалось потребление электроэнергии в быту в связи с ограничением поставки природного газа и нефтепродуктов, а сфера услуг почти не выросла, то в период 2000–2011 гг. большими темпами развивалась сфера услуг. В сфере услуг основными факторами, определившими сдвиги в потреблении электроэнергии, были рост объемов продукции сферы услуг и структурные сдвиги в этой области. Структурные изменения в сфере услуг были вызваны продолжающимся процессом роста числа технически оснащенных предприятий, в том числе крупных гостиничных комплексов, торговых центров, банков, кафе и ресторанов. Перспективные изменения в бытовом потреблении электроэнергии будут зависеть от соотношения темпов роста доходов населения и стоимости энергии, от достижения нового уровня насыщения домашних хозяйств бытовой электротехникой, от будущих условий снабжения электрической и тепловой энергией. Основным показателем, по которому можно сравнивать эффективность использования энергоносителей для организаций бюджетной сферы, является удельное энергопотребление на 1 м<sup>2</sup> площади помещения в год (кВт·ч/м<sup>2</sup>·год). Однако в данной сфере наблюдается незначительный интерес к реализации мероприятий по снижению потребления энергетических ресурсов, которое объясняется действующим бюджетным законодательством. Существующее законодательство не создает условия для заинтересованности сотрудников бюджетной сферы в проведении энергосберегающей политики.

29. Если рассматривать экономию энергоресурсов на уровне страны, можно выделить не только виды, но и целые классы энергосберегающих технологий. В их числе:

- оборудование для проведения энергоаудита; для экономии тепловой энергии, электроэнергии, воды, топлива; для компенсации реактивной мощности; системы плавного пуска и регулирования частоты вращения электродвигателей;

- использование возобновляемых источников энергии;
- решения по автоматизации технологических процессов и двигателей, зданий, систем пользовательского комфорта и центров обработки данных (ЦОД).

30. Повышение энергоэффективности в электроэнергетике также обладает следующими резервами:

- повышение эффективности и надёжности энергосистемы (передовые энергосберегающие технологии, оборудование, приборы, материалы, системы автоматического регулирования);
- замена устаревших трансформаторов на современные;
- замена устаревших электродвигателей на современные энергоэффективные;
- замена электрообогревателей на теплонакопители, которые потребляют энергию только ночью, во время действия «ночного» тарифа на электроэнергию, а отдают тепло равномерно круглые сутки;
- использование холодного наружного воздуха для питания компрессоров.

31. Применение энергоэффективных технологий в целом позволяет снижать энергопотребление на 30-40%. К примеру, двигатели на промышленных предприятиях потребляют до 65% всей вырабатываемой энергии. Применение преобразователей частоты для управления асинхронными двигателями, установленными в инженерных системах, в среднем снижает потребление электроэнергии на 30%, а введение автоматизированного управления повышает этот показатель до 50%. На обеспечение зданий светом расходуется в среднем 20-40% энергии. Установка автоматизированных систем управления зданием (например, multifunctional датчики присутствия, освещенности и температуры, светорегуляторы, сумеречные датчики, настенные интерфейсы управления, жалюзи и рольставни) снижает потребление электроэнергии на 30-40%. Системы электроснабжения и охлаждения ЦОД потребляют от 10 до 50% энергии. Потенциал снижения энергопотребления здесь составляет от 10% до 40%.

32. Около 90% жилого фонда в Таджикистане построено по старым нормативам, и основное потребление энергоресурсов (3,6 млрд. кВт·ч) осуществляется именно этими домами. Поэтому для республики актуально не только строительство энергоэффективных домов, но и доведение старого жилого фонда до характеристик современных зданий путем утепления и тепловой модернизации. Комплекс мероприятий по минимизации потерь тепла и электроэнергии в зданиях может включать:

- использование элементов солнечной архитектуры при проектировании зданий;
- теплоизоляция фасадов и стен помещений;
- замена кровли, утепление швов, установка пластиковых окон;
- установка радиаторов нового поколения с регулятором отдачи тепла;
- установка доводчиков на входные двери в подъездах;
- замена ламп в подъездах на энергосберегающие с датчиками света;

- установка солнечных коллекторов для подогрева воды и солнечных батарей для энергообеспечения.

33. В условиях Таджикистана наиболее перспективны следующие виды ВИЭ: малые гидроэлектростанции, солнечные установки для производства тепловой и электрической энергии, ветроэнергетика и биогазовые установки. К сожалению, не все возможные технологии экономически выгодны сегодня. Поэтому для оценки возможностей ВИЭ использует такое понятие, как экономический потенциал. В Таджикистане экономический потенциал ВИЭ составляет около 5%. Иными словами, до 800 млн. кВт·ч/год всей необходимой энергии можно было бы получать из возобновляемых источников экономически доступными способами.

34. Энергетический сектор Таджикистана нуждается во внедрении новых энергоэффективных технологий. Однако в указанной сфере имеются ряд проблем, а именно:

- высокая зависимость предприятий ТЭК от импортируемых энергетических технологий и оборудования;
- несоответствие технического уровня предприятий ТЭК современным требованиям;
- ограниченный научно-исследовательский потенциал, отсутствие в ТЭК инновационной инфраструктуры (научно-исследовательские центры энергоэффективности и энергосбережения, инновационно-технологические центры, технопарки, центры подготовки кадров для инновационной деятельности, и др.).

35. Для достижения положительных результатов в области ЭЭ и ВИЭ необходимо решение следующих задач: воссоздание и развитие научно-технического потенциала; создание научно-исследовательских центров энергоэффективности и энергосбережения; модернизация экспериментальной базы и системы научно-технической информации; создание системы государственной поддержки и стимулирования деятельности энергетических компаний по разработке и реализации инвестиционных проектов, обеспечивающих инновационное развитие отраслей топливно-энергетического комплекса страны; использование потенциала международного сотрудничества для применения лучших мировых технологических достижений; сохранение и развитие кадрового потенциала и научной базы; интеграция науки, образования и инновационной деятельности.

## **VI. Анализ ситуации в Узбекистане**

36. Установленная мощность электростанций в Узбекистане составляет более 12,4 млн. кВт, в том числе 12,0 млн. кВт составляет установленная мощность 39 тепловых и гидроэлектростанций государственной акционерной компании (ГАК) «Узбекэнерго». Остальная мощность управляется правительственными подразделениями и отраслями промышленности. Основную долю электроэнергии – до 90% – производят 10 тепловых электростанций компании суммарной установленной мощностью 10,6 млн. кВт. Энергосистема Узбекистана полностью обеспечивает потребность отраслей экономики и населения в электрической энергии и осуществляет экспорт электрической энергии в другие государства. В 2010 году в Узбекистане было произведено 50,6 млрд. кВт·ч и 7790 тыс. Гкал тепловой энергии. В 2011 году эти цифры

составили более 51,4 млрд. кВт·ч и 8070 тыс. Гкал соответственно. Технические потери электрической энергии в электросетевом хозяйстве ГЭК «Узбекэнерго» составляют приблизительно 13% с учётом технических потерь электрической энергии предприятий по производству электрической энергии, магистральных электрических сетей и предприятий территориальных электрических сетей. При этом понятие «коммерческие потери» в нормативных документах отсутствует.

37. Недр Узбекистана обладают большими запасами углеводородного сырья. В пяти нефтегазоносных регионах Узбекистана открыты 211 месторождений углеводородного сырья. Из них 108 – газовых и газоконденсатных, 103 – нефтегазовых, нефте-газоконденсатных и нефтяных. Более 50% месторождений находятся в разработке, 35% подготовлены к освоению, на остальных продолжаются разведочные работы. Объем годовой добычи углеводородного сырья в Узбекистане составляет около 86 млн. т.у.т. С 1991 г. её уровень возрос более чем на 60%. В настоящее время доля возобновляемых источников энергии (не включая гидроэнергетику) в топливно-энергетическом балансе страны не превышает одного процента. В то же время потенциал ВИЭ Узбекистана составляет около 51 млрд. тонн нефтяного эквивалента, технический потенциал – 17982,3 млн. тонн нефтяного эквивалента (т.н.э).

38. Энергосбережение является основой повышения энергоэффективности экономики страны. Основные мероприятия для достижения поставленных целей:

- сокращение расхода конечной энергии на удовлетворение соответствующего объема потребностей;
- повышение эффективности использования энергоресурсов, совершенствование системы «добыча – преобразование – распределение - использование» на каждом ее этапе;
- замещение дорогих и ограниченных по запасам источников энергии более дешевыми и возобновляемыми источниками энергии;
- применение перспективных технологий, повышающих энергоэффективность использования энергоресурсов, при обеспечении экологических требований.

39. В период 2005-2011г. рост потребления электроэнергии составил 10,9%. Самый большой рост в вышеуказанный период показали коммунально-бытовое потребление (46,9%), в том числе население (62,6%). Потребление электроэнергии строительством выросло на 52,4%, но в общем объеме потребления электроэнергии его доля невелика (0,3-0,5%). Потребление электроэнергии промышленностью выросло на 5,1%. В транспорте потребление электроэнергии снизилось на 13,1%, в сельском хозяйстве на 11,5%. Из-за применения устаревших технологий и дешевизны внутренних цен на углеводородное сырье Узбекистан является одной из самых энергоемких стран с точки зрения расхода углеводородного сырья на 1 долл. ВВП. Это свидетельствует о больших возможностях повышения эффективности внутреннего использования углеводородного сырья при условии масштабного внедрения альтернативных источников энергии.

40. В настоящее время организационно-технологический потенциал энергосбережения в энергетике оценен в 2,5-5 млн. т.у.т. в год, и реализация этого потенциала самым непосредственным образом связана с приоритетными направлениями развития электроэнергетики:

- реконструкция, техническое перевооружение и модернизация энергопроизводства;
- реконструкция и дальнейшее развитие электрических сетей;
- строительство новых источников генерирующих мощностей с ориентацией на оптимизацию структуры энергопроизводства, использующего первичное топливо с достаточными запасами, а также экологически чистые возобновляемые источники энергии;
- подготовка технически и экономически грамотных специалистов по вопросам энергосбережения.

41. Очень важным представляется воздействие на спрос на электроэнергию. Это означает целый ряд взаимосвязанных действий во всех секторах экономики, направленных на эффективное использование электроэнергии и энергосбережение. Воздействие на спрос на электроэнергию является предпочтительным по сравнению с увеличением мощностей (влияние на предложение), потому что строительство новых мощностей и линий требует больших инвестиций в электроэнергетическую сферу. Влияние на спрос требует относительно меньше инвестиций и финансовых средств, при этом отдача будет большой, позволяет оптимизировать процесс производства и потребление электроэнергии в промышленности и в других сферах, способствует эффективному использованию электроэнергии.

42. Реализация потенциала энергосбережения может осуществляться в нескольких направлениях. Для уменьшения энергоемкости в промышленности и соответственно увеличения энергоэффективности необходимо заменять используемое в промышленности неэффективное, морально и физически устаревшее оборудование на современное энергоэффективное и энергосберегающее оборудование, а также оптимизировать процесс производства на крупных и средних предприятиях. Например, в энергетике – это газотурбинные и парогазовые установки, комбинированная выработка тепла и электрической энергии, увеличение коэффициента извлечения нефти и газа и повышение эффективности их переработки и транспортировки, обогащение угля на месте добычи и внедрение эффективных технологий его сжигания, сокращения потерь на внутренние нужды, регулируемый электропривод и др. В промышленности строительных материалов – это замена технологии мокрого способа получения цементного клинкера сухим, производство керамического кирпича с повышенной пустотностью, выпуск изделий на основе отходов (зола, шлаки и др.), повышение эффективности топливоиспользования, утилизация отходящих газов и др. В сельском хозяйстве – это передовые технологии подготовки и обработки земли, водопользования, улучшение структуры парка машин и др. На транспорте – рост парка малотоннажных автомобилей, увеличении доли дизельных двигателей, использование газа в качестве моторного топлива, строительство дорог с твердым покрытием и др.

43. Жилищный сектор включает в себя многоквартирные жилые дома и индивидуальные домостроения. В Узбекистане на здания приходится половина всего энергопотребления (17 млн. т.н.э.). За счет изношенности инженерных коммуникаций, плохой изоляции и ряда других проблем энергопотребление в этих зданиях в 2-2,5 раза превышает соответствующие показатели в других странах. Согласно расчетам, потенциал экономии при задействовании мер по внедрению энергосберегающих технологий в Узбекистане составляет более 8 млн. т.н.э. Это означает, что применительно к возможностям экспорта экономлененного природного газа страна ежегодно теряет 1,865 млрд. долл.

США возможного дополнительного дохода, а за счет выбросов парниковых газов страна теряет 250,3 млн. долл. США. Общие потери за счет отсутствия современных технологий в жилищно-коммунальном секторе составляют 2,115 млрд. долл. США. При этом, суммарные ежегодные затраты, необходимые для внедрения ЭЭ технологий существенно меньше ожидаемых выгод.

44. Ключевой проблемой, обуславливающей сохранение низкого уровня энергоэффективности и сдерживающей внедрение «зеленых» зданий, является отсутствие стимулов и эффективных механизмов для внедрения и широкого распространения принципов «зеленого» строительства. В частности, существующая сегодня система управления энергопотреблением, а также устаревшие нормы, правила и подходы к строительству зданий не учитывают в полной мере современные требования, недостаточно стимулируют повышение энергоэффективности и, как следствие, способствуют избыточному потреблению энергии и значительным выбросам парниковых газов в атмосферу. Низкая энергоэффективность и низкое энергосбережение в бытовом секторе связаны также со следующими факторами:

- относительно низкая цена на энергоресурсы (цены на природный газ и электроэнергию являются одними из самых низких в мире);
- преобладание неэффективных с точки зрения экономии энергии домашних устройств;
- неадекватная система учета энергетических ресурсов (электроэнергия и природный газ) – не все дома имеют счетчики газа и электроэнергии, а в тех случаях, когда есть счетчики, они часто не соответствуют современным требованиям, предъявляемым к таким приборам;
- хищения, самовольное незаконное подключение к электрической сети;
- недостаточная осведомленность населения в вопросах энергосбережения и энергоэффективности, использование электрической энергии и природного газа в целях отопления жилья.

45. Следующие меры могут быть использованы для повышения ЭЭ в жилищно-коммунальном секторе: оснащение всех потребителей приборами контроля и расхода энергоносителей; применение панелей с улучшенными теплозащитными свойствами; децентрализованное энергоснабжение; применение тепловых насосов; использование ВИЭ; применение для освещения газоразрядных ламп (вместо ламп накаливания); использование малоэнергоёмкой бытовой аппаратуры и др.

46. В Узбекистане все большее внимание уделяется энергосберегающим технологиям. В целях совершенствования системы учета электрической энергии, обеспечения точности, достоверности и полноты учета электроэнергии, снижения ее потерь и обеспечения энергосбережения, ГАК «Узбекэнерго» реализует проект по внедрению автоматизированной системы контроля и учета электрической энергии (АСКУЭ) у всех потребителей республики. Внедрение АСКУЭ на предприятиях, в хозяйствующих субъектах и у бытовых потребителей обеспечит снижение технологических потерь, более точный расчет по всей цепи доставки электроресурсов. Сформированный оптимальный режим работы системы даст возможность улучшить рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. Проектом предполагается установка более 5 млн. современных приборов учета.