8 октября 2018 г.

«Возможности использования технологий накопления энергии и слияния секторов»

Шевченок В.Н.

Заместитель начальника отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей Департамент по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь
E-mail: shevchenok.vn@mail.ru

Что нужно знать про накопители энергии ?

- «Накопители энергии» бывают:

  механические (гидроаккумулирующие станции, маховичные источники, хранение сжатого воздуха)

  химические (преобразование электроэнергии в газ, водород, водорода в аммиак)

  электрохимические (батареи: литий-ионные, никель-кадмиевые)

  тепловые (накопление горячей воды, накопление скрытой тепловой энергии)

  электрические (суперконденсаторы)
- Для выполнения Парижского соглашения необходимо удвоить установленную мощность накопителей энергии с 160 ГВт в 2015 году до 380 ГВт в 2040 году;
- Установленная в мире мощность накопителей составляет 2 % от всей установленной электрической мощности (в Европе 5 % - 57 ГВт) – огромный резерв для привлечения инвестиций и инноваций;
- Благодаря исследованиям и разработкам, экономическому развитию цены на батареи упали с 1000 $/КВтч в 2010 году до 227 $/КВтч в 2016 году;
- Накопители энергии позволяют **отделить генерацию от потребления и реализовывать стратегии декарбонизации конечного потребителя** – от транспорта и промышленности до зданий, в которых мы проживаем;
- Накопители энергии можно признать таким же элементом энергосистемы, как генерацию, передачу, распределение и сбыт, которые обеспечивают стоимостную эффективную гибкость их функционирования, в т.ч. балансирование энергосистемы;
- Неспособность системно-сетевых операторов и операторов распределительной сети владеть и управлять накопителями энергии – нужны правила доступа к рынку, определения в законодательстве

Что такое слияние секторов ?

Слияние секторов связано с интеграцией энергетического сектора (электрическая и тепловая энергия, газ), транспорта, промышленности с целью повышения использования ВИЭ и декарбонизации экономики

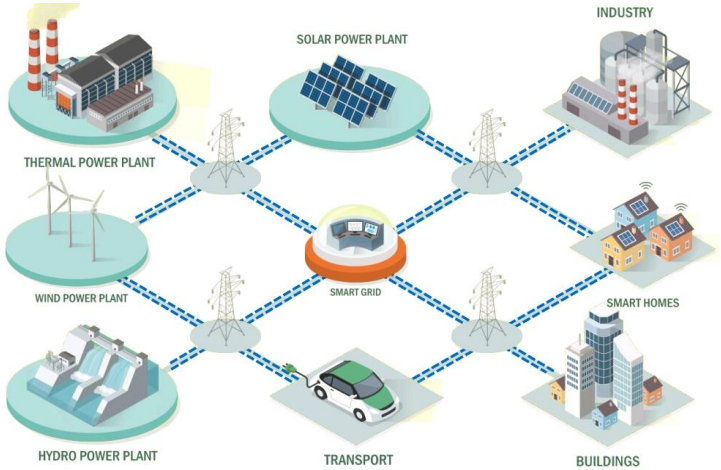
Слияние секторов - в краткосрочной перспективе с использованием электричества

Вопросы балансирования электроэнергетического рынка и «умной» зарядки электромобилей

Системное интегрированное управление спросом за счет дигитализации (оцифровки)

Интеграция установок ВИЭ в энергосистему за счет дигитализации

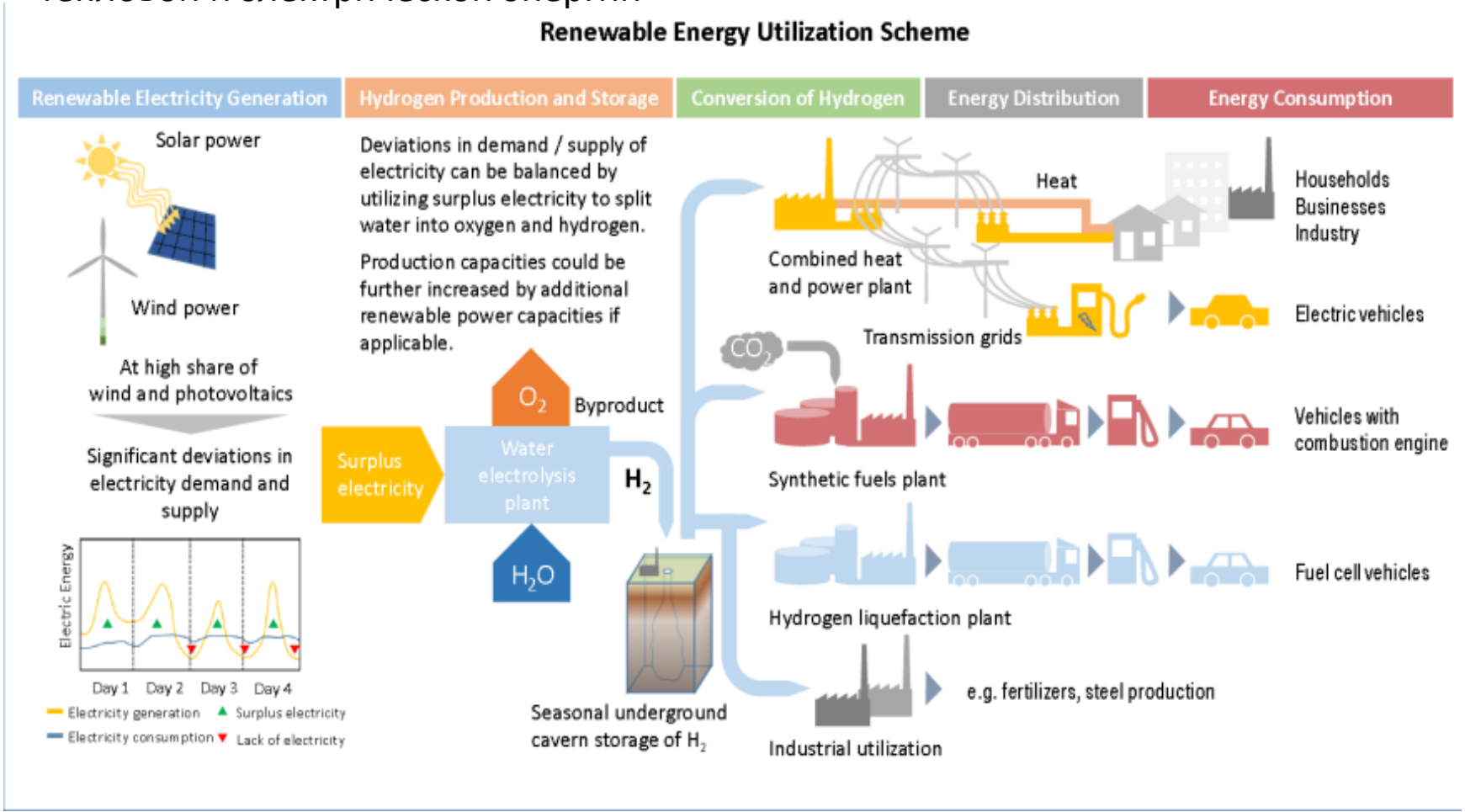
Использование технологии **Blockchain** для торговли электроэнергией в пределах одного дома, района, квартала



Что такое слияние секторов ?

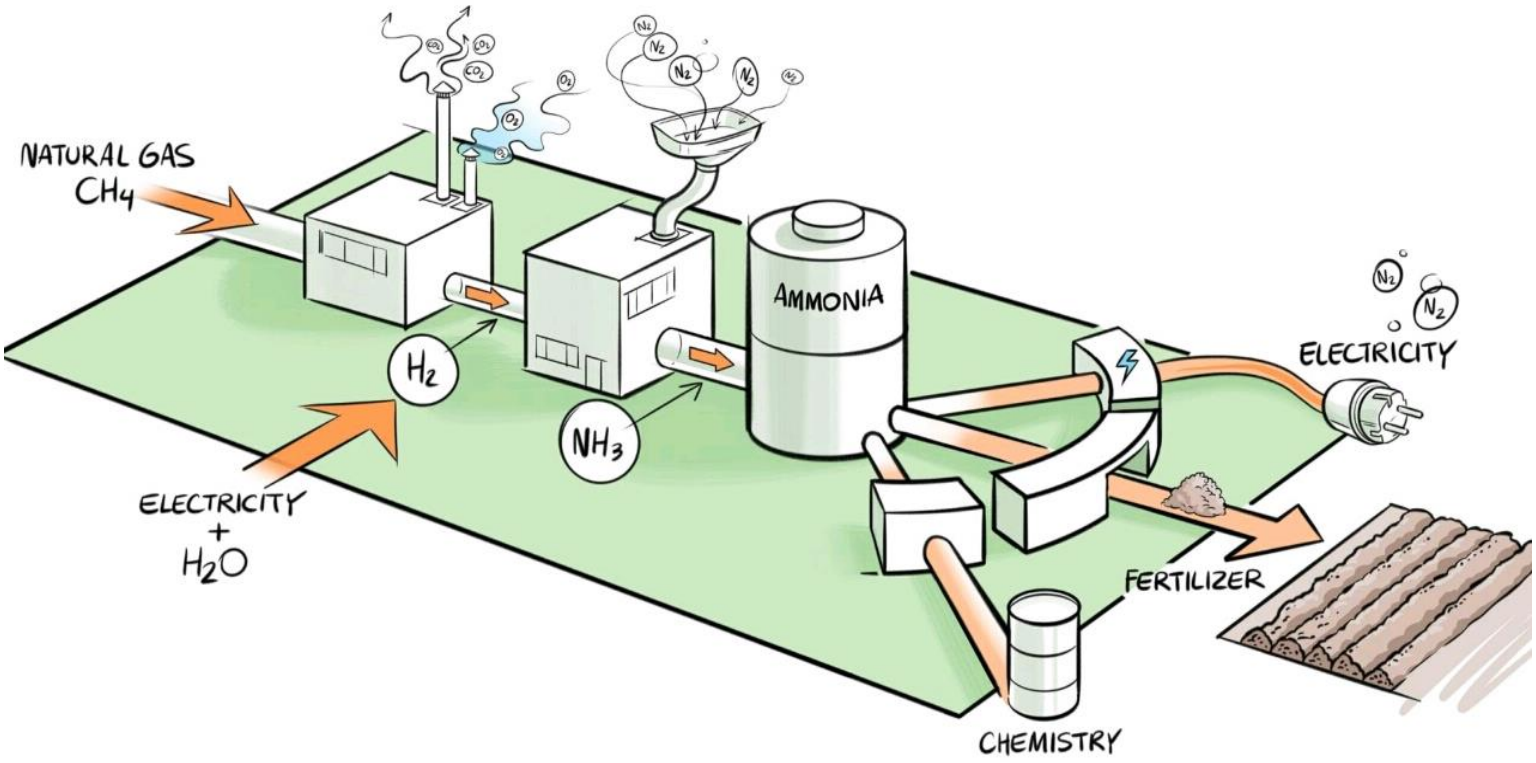
В долгосрочной перспективе – с использованием водорода:

избыточная электроэнергия - электролиз воды – водород - хранение под землей – использование на транспорте (с высоким пробегом, электробусы), в промышленности (высокотемпературные печи), на ТЭЦ для выработки тепловой и электрической энергии

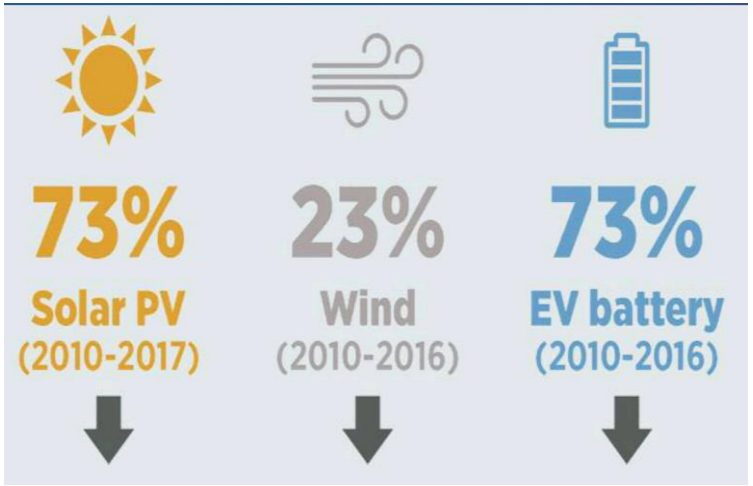


Что такое слияние секторов ?

В долгосрочной перспективе – с использованием водорода:
добавление водорода к газовой инфраструктуре (5-20%) - получение аммиака - из аммиака электроэнергии, удобрений и химикатов.

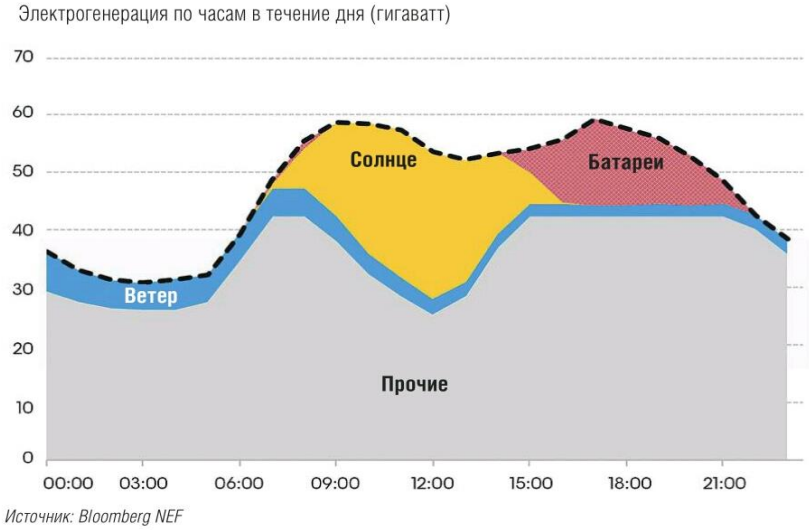


Снижение средней по миру стоимости электроэнергии от СЭС, ВЭУ, литий-ионных аккумуляторов 2016-2017 гг.



3 цента/1кВтч по лучшим проектам СЭС и ВЭУ в 2019 г. - дешевле строительства угольных и газовых станций

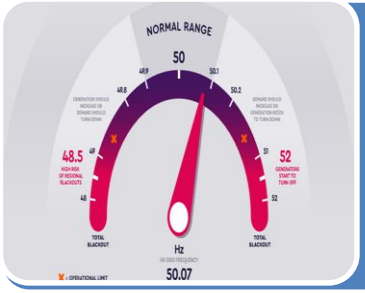
50 % доли СЭС и ВЭУ в мировом производстве электроэнергии 2050 года благодаря дешевым технологиям хранения энергии и батарей



Создание национальной сети батарей 2 ГВт и станций быстрой зарядки электромобилей в Великобритании
www.pivot-power.co.uk

Запрет на продажу бензиновых и дизельных авто с 2040 года

- Программа поддержки Правительства 1,6 млрд фунтов на создание инфраструктуры сети быстрой зарядки электромобилей и охраны атмосферного воздуха
- Сеть из 45 аккумулирующих объектов возле городов и основных дорог с установкой батарей емкостью 50 МВт на подстанциях высоковольтных ЛЭП
- Возможность электроснабжения 235 тыс. домохозяйств в день



Гибкость в управлении предложением и спросом на электроэнергию

- Выполнение требований по балансированию энергосистемы - возможность потребления 2/3 мощности запланированной к строительству АЭС Hinkly
- Эффективное прохождение суточных колебаний выработки электроэнергии установками ВИЭ

Максимально дешевая цена на станциях быстрой зарядки

Экономия от комбинированного использования батарей со станциями быстрой зарядки и подключения к высоковольтной передающей сети, а не распределительной сети с возможностью зарядки 100 авто одновременно

- Доступ к избыточной электроэнергии от высоковольтных ЛЭП по низкой цене с последующей экономией на строительстве и эксплуатационных расходах
- Снижение стоимости автомобиля для будущих поколений

Концепция развития рынка систем хранения электроэнергии в Российской Федерации (www.minenergo.gov.ru)

Определение приоритетов и ключевых мер создания в Российской Федерации новой высокотехнологичной отрасли систем хранения электроэнергии

- вывод российских компаний на лидирующие позиции мирового рынка систем хранений электроэнергии и их компонентов;
- сдерживание роста цен на электроэнергию за счет применения систем хранения электроэнергии и повышение системной эффективности электроэнергетики;
- повышение доступности, надежности и качества электроэнергии для потребителей с высокими требованиями.

Сценарии развития рынка систем хранения электроэнергии

- «Интернет энергии» – использование систем хранения в электроэнергии в составе распределительной сети;
- «Новая генеральная схема» – использование систем хранения электроэнергии в составе крупной централизованной энергетики;
- «Водородная энергетика» – использование систем хранения электроэнергии в водородном цикле (высокие требования по автономности, мобильности, экологичности).

Внесение в Концепцию мероприятий для формирования национального промышленного потенциала в среднесрочной перспективе

- развитие инженерных компетенций для создания накопителей электроэнергии для всех сценариев;
- трансфер наилучших доступных технологий и их комплексирование с российскими компаниями;
- научные исследования и разработки;
- разработка мероприятий по стимулированию спроса на системы хранения электроэнергии с реализацией пилотных проектов.

Задачи и вызовы, технические требования интеграции ВИЭ в энергосистему “Getting Wind and Sun onto the Grid”, (www.iea.org)

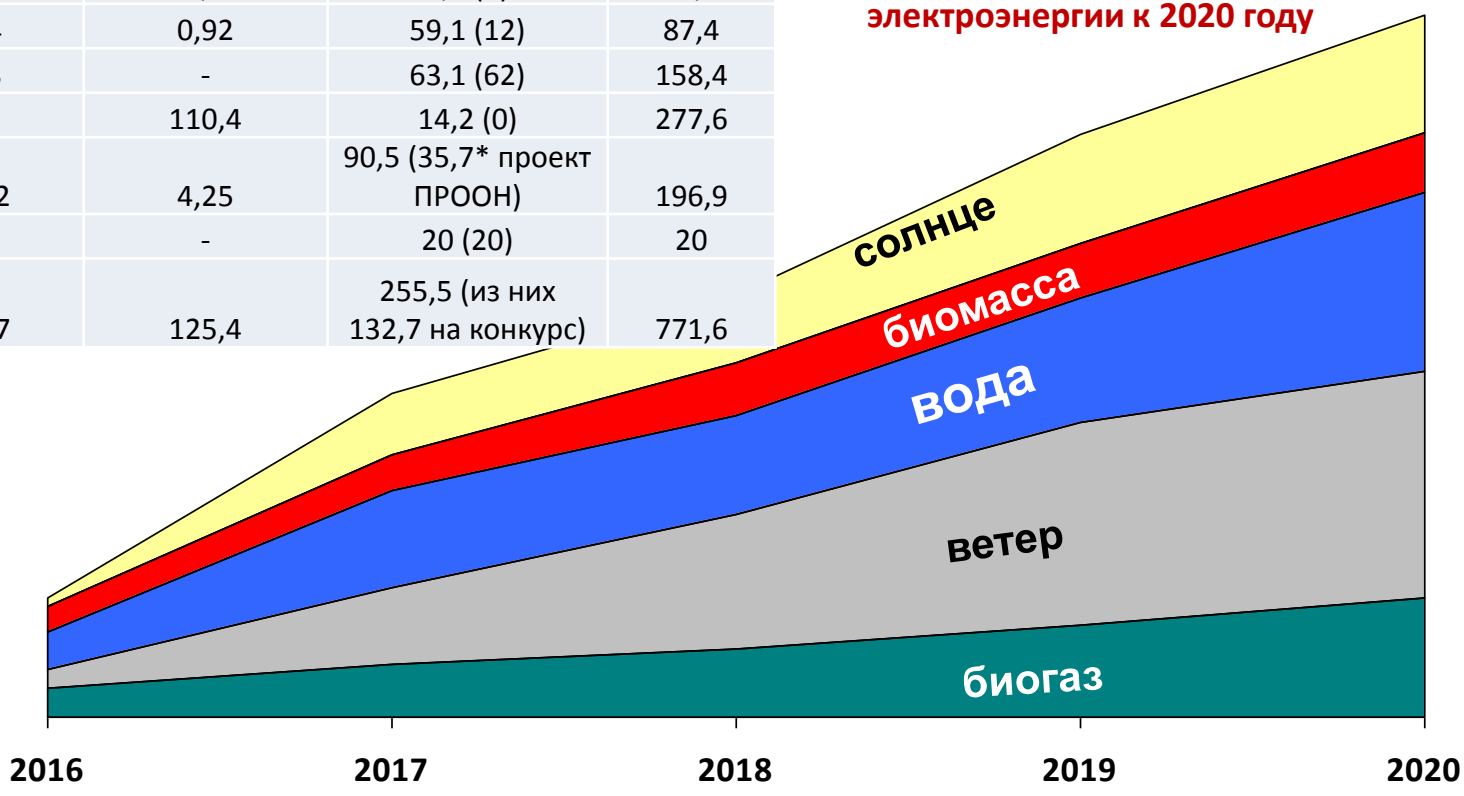
Технические требования всегда	Стадия 1	Стадия 2	Стадия 3	Стадия 4
	Доля солнца и ветра **< 3%** в годовом производстве электроэнергии: *ЮАР, Мексика, Индонезия, Беларусь*	Доля нестабильных ВИЭ в годовой генерации электроэнергии **3-15%**: *Индия, Бельгия*	Доля нестабильных ВИЭ в годовой генерации электроэнергии **15-25%**: *Италия, Греция*	Доля нестабильных ВИЭ в годовой генерации **25-50%** с кратковременными повышениями до 100 и более процентов суточного потребления: *Дания, Ирландия*
	Отсутствие заметного влияния на энергосеть	Влияние на энергосеть	Вызовы для интеграции в энергосистему	Высокотехнологичные вызовы со способностью к самовосстановлению
- Качество энергии	**МЕРЫ:**	**РЕШЕНИЯ:**	**МЕРЫ ПО ГИБКОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ:**	**МЕРЫ ПО ГИБКОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ:**
- Диапазоны частоты и напряжения работы	- Снижение мощности на время высокочастотных колебаний	- Оптимизация методов управления сетевым хозяйством	- Контроль частоты/активной мощности	- Схемы интеграции общей частоты и контроля напряжения
- Видимость и контроль больших генераторов	- Контроль напряжения	- Средства для «умного» прогнозирования СЭС и ВЭУ	- Работа на пониженной мощности в целях обеспечения резерва	- Синтетическая инерция
- Системы связи для еще больших генераторов	- Системы поддержания непрерывности электропитания (FTP) для крупных объектов	- Системы поддержания непрерывности электропитания для мелких (распределенных) объектов	- Уравнение спросом и использования технологий накопления	- Автономная частота и контроль напряжения
- Системы защиты		- Системы связи		- Использование технологий накопления

Строительство установок возобновляемых источников энергии (ВИЭ), МВт, электрической мощности

Вид ВИЭ	На 1.07.2018, МВт	По инвестиционным договорам, заключенным до Указа № 209, МВт	Установленный, но еще не реализованный объем квот на 2018-2021, МВт	Итого в 2021, МВт
Биомасса	12,8	9,9	8,6 (3)	31,3
Биогаз	27,4	0,92	59,1 (12)	87,4
ГЭС	95,3	-	63,1 (62)	158,4
Солнце	153	110,4	14,2 (0)	277,6
Ветер	102,2	4,25	90,5 (35,7* проект ПРООН)	196,9
Иные	-	-	20 (20)	20
Итого	390,7	125,4	255,5 (из них 132,7 на конкурс)	771,6

с **379** до **769 МВт**
рост мощности установок к 2022 году

с **226** до **1 669 млн кВт·ч**
рост годовой выработки электроэнергии к 2020 году



Целевые индикаторы энергетической политики Республики Беларусь

Индикатор	2015 (факт)	2017	2020	2025
Снижение энергоемкости ВВП,%	12,7	0,5	2	6,6
Доля собственных энергоресурсов в валовом потреблении ТЭР, % (энергетическая самостоятельность)	13,9	15,6 (факт)	16	17
Доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР, %	5,5	6,2 (факт)	6	7
Экономия ТЭР за счет энергосберегающих мероприятий, тыс. т у.т.	7788 (2011-2015 г.г.)	1033 (задание не менее 1000)	5000 (задание 2016-2020 г.г.)	

Предложение строительства **Гродненской ГАЭС** на р. Нёман, в Гродненском районе на левом берегу водохранилища Гродненской ГЭС, **300 МВт, 620 млн $**

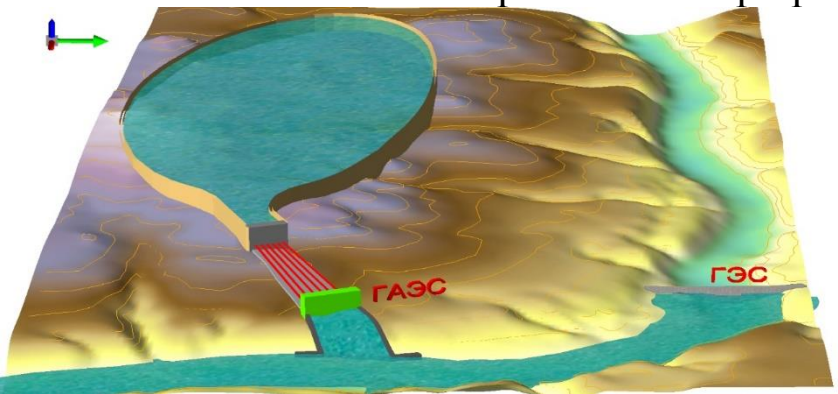
Суть работы ГАЭС – из двух основных циклов:

- **заряд** – осуществляется подъем воды в ночные часы из нижнего в верхний водоём насосным оборудованием и, соответственно, потребление электроэнергии из энергосистемы;
- **разряд** – осуществляется сброс воды из верхнего бассейна в нижний и выработка электроэнергии турбинным оборудованием.

ГАЭС выполняет роль аккумулятора электроэнергии и по сути является эквивалентом (по поставленной задаче) установки электрокотлов (которое планируется реализовывать в РБ).

Разряд ГАЭС сопровождается мгновенной выдачей электроэнергии в сеть энергосистемы в периоды пикового электропотребления. Данный **процесс эквивалентен выработке электроэнергии на пиковой ГТЭС**.

- **компенсация реактивной мощности**. Насосное оборудование ГАЭС является отличным средством компенсации реактивных мощностей в энергосистеме (не требуется дополнительная установка компенсаторов реактивной мощности);
- **поддержание постоянной частоты тока в энергосистеме.** ГАЭС обладает малым временем выхода на полную мощность (20-30 сек), что благоприятно сказывается на частоте тока в энергосистеме при резким скачках потребления э/э.



*Средний перепад высот по верхнему бассейну – **53,75м***

Тариф на э/э в ночные провалы - 0,031 евро/кВт ч

Тариф на э/э в дневные пики- 0,184 евро/кВт ч (0,078)

Передача государству через 23 года эксплуатации

Замещение строительства аналогичных объемов мощности электрокотлов (103,1 млн $) и пиково-резервных источников (276,3 млн $)

8 октября 2018 г.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Шевченок В.Н.

Заместитель начальника отдела научно-технической политики и внешнеэкономических связей

Департамент по энергоэффективности Госстандарта Республики Беларусь

E-mail: shevchenok.vn@mail.ru