Возможности и перспективы развития водородной энергии в Республике Таджикистан

Валамат-Заде
Тимур Гафарович

Октябрь 2023 г.

Ташкент

- Известно, что энергобезопасность подразумевает такие условия, при которых потребитель имеет надежный доступ к необходимой энергии, а поставщик — к её потребителям.
- Всегда рассматривается надёжность, безопасность доступа и стабильность цен на энергию.
- Энергетическая безопасность является одной из важнейших экономических и политических проблем любого государства.
- Чтобы достигнуть энергетическую безопасность требуется определённая политика государства.
- Вносят свой вклад в энергобезопасность рынки сбыта, но быть единственными, они не могут. Так как требуется использование всех механизмов регулирования, для обеспечения бесперебойного доступа к энергии всех потребителей и по приемлемым ценам.
- Всё это при обязательности: безопасности источника энергии, гарантии поставок, надёжности транзита, контроле за средствами доставки, отказе от энергетического шантажа и т.д.

- Экспортеры и импортеры энергетических ресурсов и электроэнергии, понимают энергетическую безопасность по-разному. Поставщик заинтересован в высоких, а потребитель - в низких ценах, и оба - в надежности поставок.
- Страны-экспортеры энергоресурсов делают главный упор на поддержание "стабильности спроса", который, обеспечивает преобладающую долю их государственных доходов.
- Энергодефицитные страны, озабочены тем, как изменение цен и надёжность поставок энергоносителей и электроэнергии, влияет на их платежный баланс.
- В связи с возникновением глобальных экологических вызовов, в наши дни, научная общественность призывает отказываться от «грязного» газа и переходить на «чистый» водород.
- Водород, в качестве топлива, был использован еще в начале XIX века. А 2014 году Toyota выпустила в продажу первый в мире серийный автомобиль на водороде.

Мировой парк автомобилей на топливных элементах, использующих водород
Автомобилей всего, тыс. шт.
Заправочные станции, ед.
Потребление H_2
5 000
4 500
4 000
3 500
3 000
2 500
2 000
1 500
1 000
500
0
7.3
200
11
381
3 500
5 000
H_2 = 1,3 тыс. т
H2 = 420 тыс. т
2017
2018
2030

Структура парка автомобилей на водороде, тыс. шт. в 2030 г.
ЕС; 89
Япония; 800
США; 1 000
3,5 млн шт.
Ю.Корея; 600
Китай; 1 000

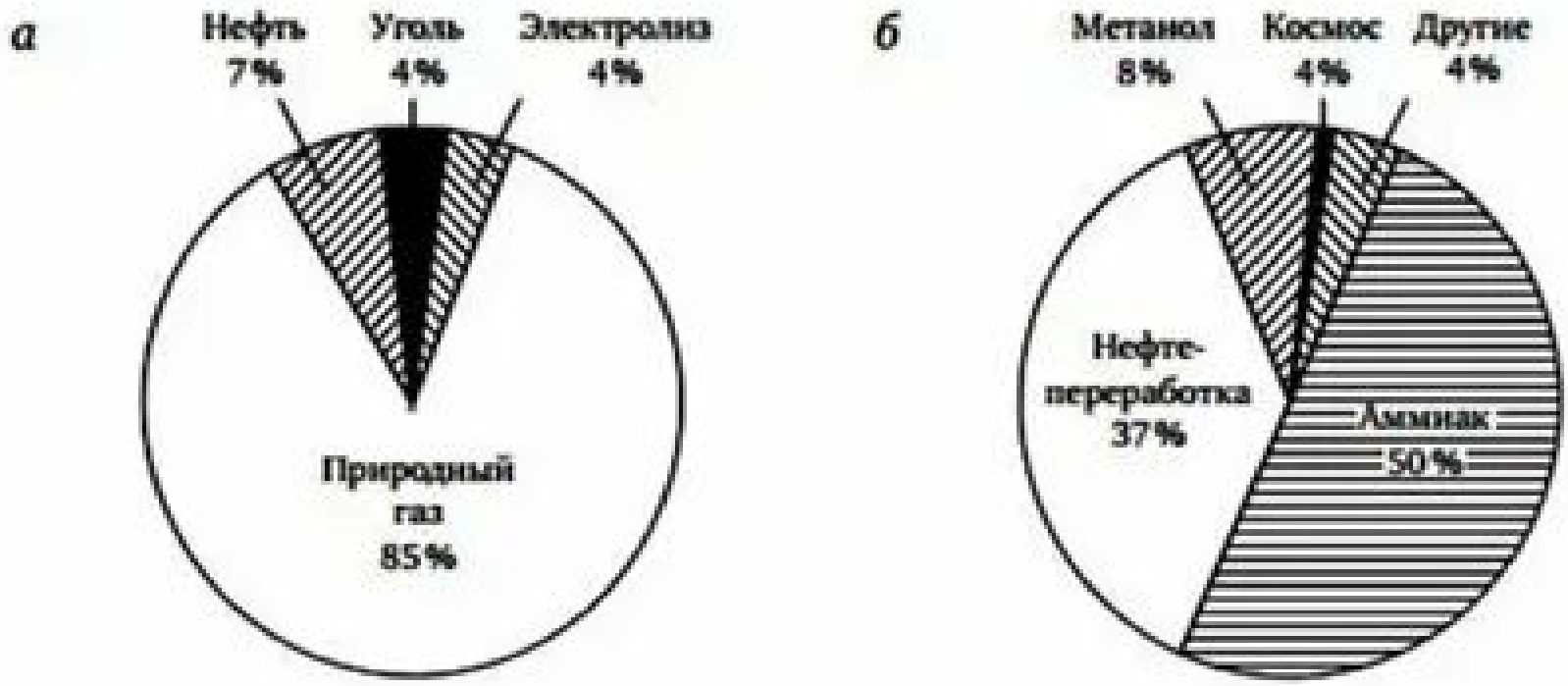
Одноатомная форма водорода — самое распространённое химическое вещество во Вселенной, составляющее примерно 75% всей барионной массы.

В настоящее время примерно 70 млн. т. водорода, в чистом виде, используется как промышленное сырьё: в нефтепереработке для очистки нефти и нефтепродуктов; в химической промышленности при производстве аммиака. В состав смеси других газов ещё 45 млн. т. водорода применяется в сталелитейной промышленности и при производстве метанола.

Водород получают, главным образом, из природного газа методом каталитической конверсии с водяным паром. Это дешевый способ, но имеет значительное экологическое загрязнение.

Основная проблема экономики водорода в том, что для получения этого вида топлива нужно потратить больше энергии, чем полученный водород даст впоследствии. В отрицательный энергобаланс, также следует добавить затраты на очистку этого вещества и сложности с транспортировкой и хранением.

Структура мирового производства (а) и потребления H2 (б)



Почему же водород до сих пор не вытеснил все другие виды топлива?

Водород чаще всего либо «пакуется» в баллоны высокого давления (до 700 атм), либо сжижается при очень низких температурах (на 1-2 десятка градусов выше абсолютного нуля (-273,15°С). Такие экстремальные условия требуют больших экономических и энергетических затрат. Экологические вопросы при получении водорода не всегда решаются, за исключением получения водорода — электролизом. С его помощью водород можно получать из воды. При этом, побочным продуктом будут не вредные газы, а полезный кислород.

В наши дни, этим методом вырабатывается не более 0,1% от всего промышленного водорода. Из газа себестоимость 1 кг водорода составит $1,3, тогда как при электролизе этот показатель может превышать $10.

Страны Центральной Азии обладают значительным технически эксплуатируемым гидроэнергетическим потенциалом, оцениваемым в 510,1 ТВтч/год, из которых используется менее 10%.

Где наибольшая потребность в водороде:

- развитие новых современных видов промышленности, дальние перевозки, переработка и хранение продуктов питания и т.д.;

- можно сжигать в двигателе или использовать в топливных элементах автомобилей, вырабатывать электроэнергию и тепло в любом регионе Таджикистана и других странах;

- водород может использоваться как сырье для промышленности и один из составных элементов других химических продуктов, таких как аммиак (один из важнейших компонентов удобрений) и метанол (который используется в производстве пластмасс);

- водород и его производные могут храниться в емкостях и соляных кавернах неограниченно долго, а значит они могут стать одним из важнейших решений проблемы долговременного хранения энергии, хранения энергии для фарс мажорных ситуаций;

- водород во всех этих качествах способен заменить ископаемое топливо, без выброса углекислых газов.

Какова же политическая ситуация, по развитию водородной энергетики в мире?

За последние пять лет более 30 стран разработали или начали готовить национальные стратегии в отношении водорода (IEA, 2022). Этому послужили цели Парижского соглашения по климату, по переходу на более чистые виды топлива, а также политическая нестабильность и резкий колебания цен на газ и нефть.

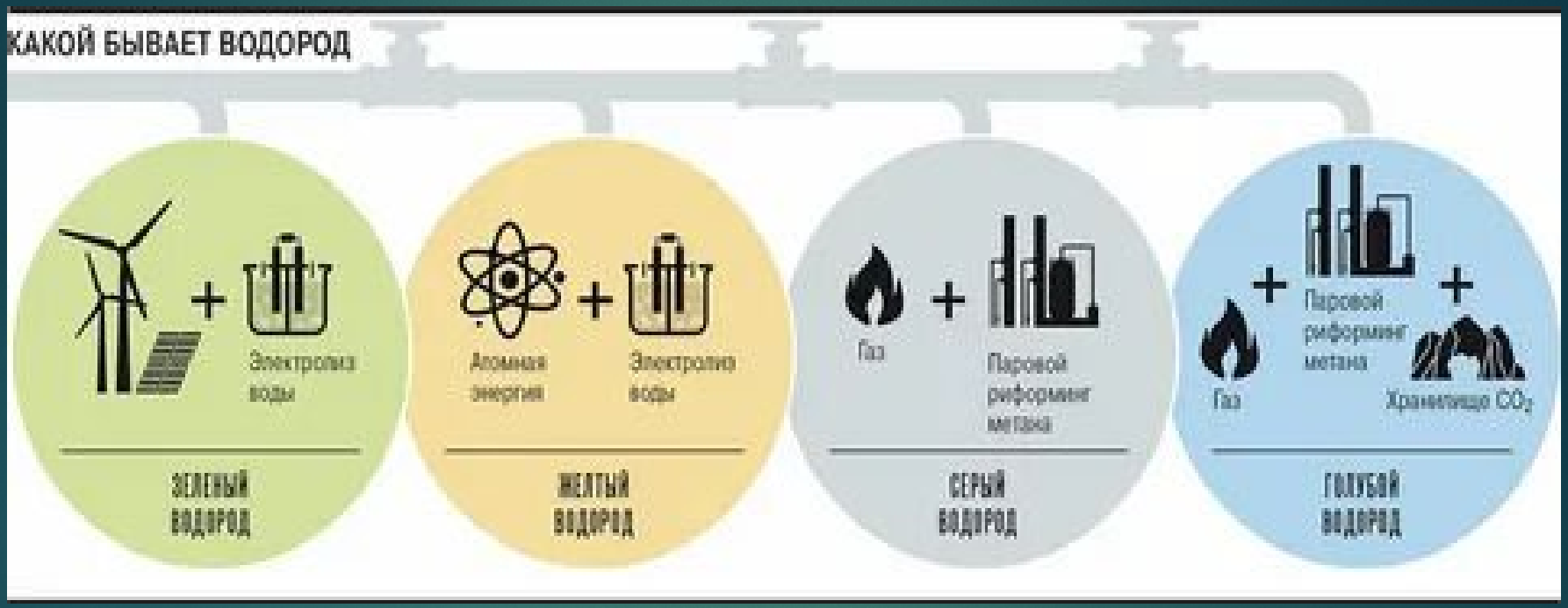
В последние годы политическая поддержка чистого водорода увеличилась, инвестиции в чистый водород, по данным МЭА, достигли полумиллиарда долларов в год и через одно-два десятилетия могут достигнуть многих миллиардов долларов.

В Европе опасаются, что доминировать в водородной отрасли будет Китай, который уже лидирует в производстве солнечных фотоэлектрических установок и аккумуляторов, добыче редкоземельных элементов

Таблица 1. Прогноз изменения структуры мирового потребления первичной энергии

	Рост 2006-2030 гг., % в год	Доля топлива,%			
		2006 г.	2010 г.	2020 г.	2030 г.
Нефть	1,2	37,3	36,3	34,6	32,7
Уголь	1,9	27,6	28,1	28,6	28,4
Газ	2,1	22,2	22,5	23,2	24,4
Ядерная энергия	1,4	6,8	6,5	6,2	6,2
Гидравлическая энергия	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6
Биомасса	2,8	3,2	3,5	3,8	4,1
Другие виды ВИЭ	6,2	0,6	0.7	1,1	1,6
Всего,%	1,7	100	100	100	100
Всего, млн. тнэ	5576,0	10813,0	11720,0	13964,0	16389,0

- В Германии состоялся запуск первой в мире железнодорожной линии работающей на водороде. Протяженность составила 100 км. ЕК одобрила проект стоимостью в 5,4 млрд евро, совместно финансируемого 15 странами ЕС. Планируется отработать технологии производства водорода, его хранение, а также транспортировку и распределение.
- Дочерняя компания китайского энергогиганта State Power Investment Corporation Hydrogen Energy привлекала свыше 647 млн долл., самую большую сумму в секторе водородной энергетики. Компания производящая оборудование для производства водорода и катализаторы для топливных элементов, построит семь новых производственных линий к 2024 году. В провинции Гуандун запущена первая линия по производству промышленных автомобилей, работающих на водороде. КНР производит около 33 млн т водорода в год, а к 2060-му — до 130 млн т. Большая часть водорода в Китае производится из угля, что считается самым технологически грязным водородом.
- По оценкам МЭА, общее потребление чистого водорода в мире, а также водорода в смесях с другими газами к 2030 году достигнет 156 млн.т. К 2027 году на ВИЭ будет приходиться почти 40% всего производимого в мире электричества — отметил глава МЭА.


КАКОЙ БЫВАЕТ ВОДОРОД
Электролиз воды
ЗЕЛЕНЫЙ ВОДОРОД
Атомная энергия
Электролиз воды
ЖЕЛТЫЙ ВОДОРОД
Газ
Паровой риформинг метана
СЕРЫЙ ВОДОРОД
Газ
Паровой риформинг метана
Хранилище CO_2
ГОЛУБОЙ ВОДОРОД

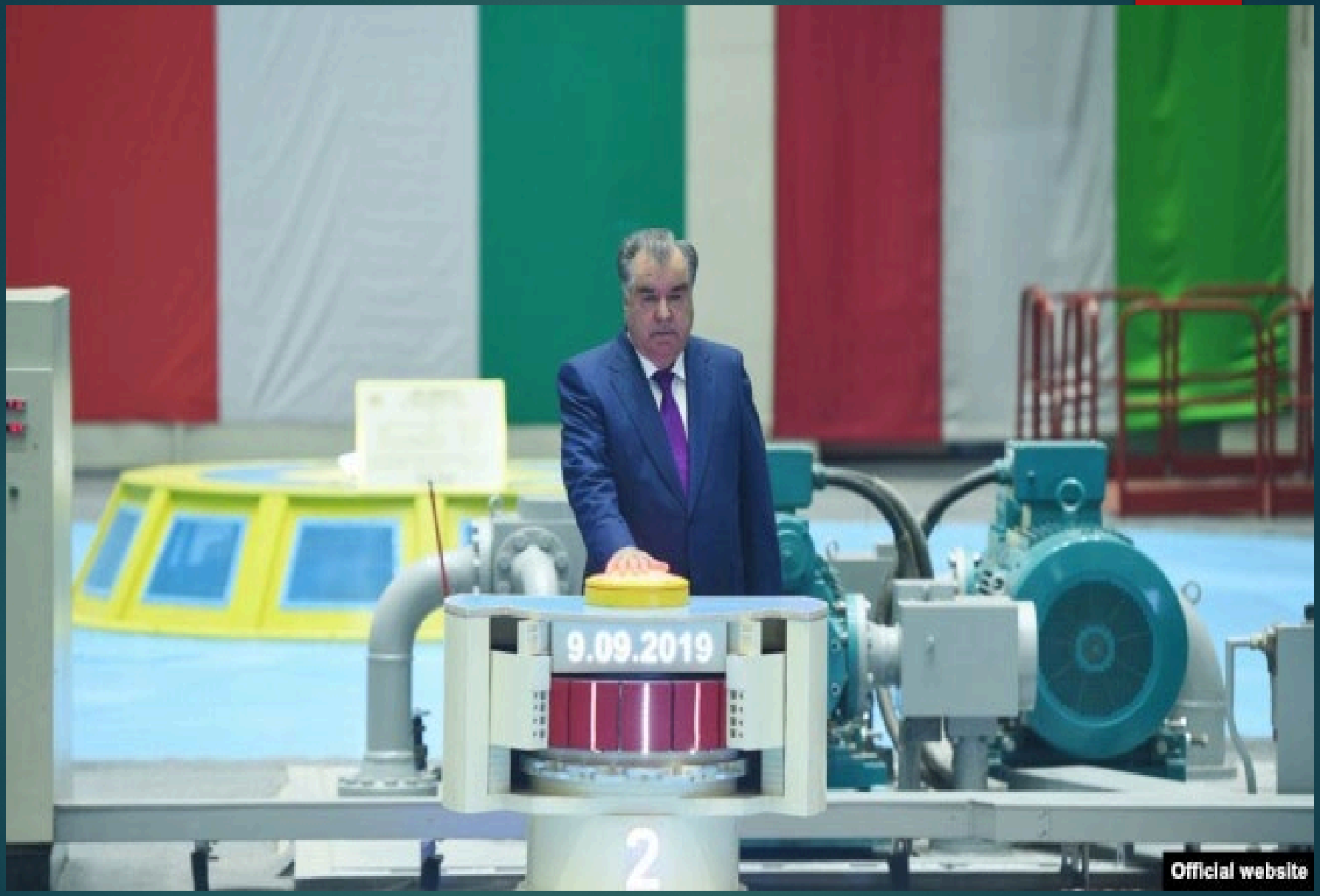
Коротко рассмотрим состояние Республики Таджикистан в вопросах энерго безопасности.

Таджикистан производит незначительное количество газа, нефти и нефтепродуктов. Не менее 90% мы импортируем. Почти 50% нашего ТЭБ зависит от: мировых и страновых цен; от различных таможенных и др. сборов на продвижение этих энергоресурсов; от отношений со всеми странами транзита и т.д.

В Таджикистане значительное количество разнообразных углей. В 2016 году мы вышли на миллиард тонн в год. Это связано со строительством ТЭЦ и внедрением установок по производству синто газа, из местных углей.

Каково же наше положение в использовании возобновляемой и чистой гидроэнергии?

В 2022 году электростанции Таджикистана выработали суммарно 21,4 млрд кВт·ч электрической энергии. Более 90 % на ГЭС, которую экспортировали на 10,6% больше чем в 2021 году. Продолжается сооружение Рогунской ГЭС, с установленной мощностью 3600 МВт. Годовой объем выработки электроэнергии после полной сдачи станции в эксплуатацию составит от 13 до 17 млрд киловатт-часов


9.09.2019
2
Official website

- **Некоторые особенности освоения водородной энергии в Таджикистане:**
- **- Таджикистан, обладая огромными гидроэнергетическими ресурсами получает возможность не только использовать её у себя, но и транспортировать её излишки в виде водорода, на любые расстояния. Продавая на бирже водород. Интерес к водородной энергии, повысит заинтересованность инвесторов в освоение гидроэнергетических ресурсов Таджикистана, Кыргызстана и Афганистана;**
- **- для электролиза нужна еще и пресная вода. В Таджикистане много возобновляемой пресной воды;**
- **- прекратится зависимость от поставок нефтепродуктов, газа;**
- **- расширится применение водорода — в промышленности, транспорте, авиации, производстве удобрений и др.;**
- **- будет внесён значительный вклад в экологию региона и планеты;**
- **- водородная энергетика и прикладное использование водорода, может стать значительным полем деятельности и источником дохода для наших учёных, инженеров, химиков и высококвалифицированных работников.**

СТРУКТУРА МИРОВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ
35%
Нефть
21%
Газ
11%
Другие, возобновляемые источники
25%
Уголь
2%
Гидроэнергетика
6%
Атомная энергия

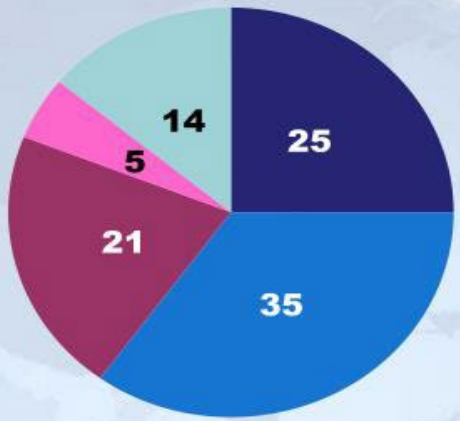
Какие трудности Таджикистану предстоит преодолеть:

- привлечение инвесторов в дальнейшее ускоренное развитие гидроэнергетики и производство водорода;
- подготовка кадров, по всему спектру водородной энергетики и промышленности;
- создание в Таджикистане законодательной базы и службы безопасности использования. эксплуатации и хранения водорода.
Раннее международными трендами энергетическими трендами были:
- в 1990 году, десятилетие ветроэнергетики;
- 2000 годы, десятилетие солнечной генерации;
- после 2010 года, десятилетие аккумуляторов;
- 2020 год вывел нас на новый важный энергетический переход – водород.

ИНСТИТУТ ПОСТКРИЗИСНОГО МИРА

ЭНЕРГЕТИКА 2050

Диаграмма 7. Какая энергетика будет преобладать в мире к 2050 г.?



- Углеводородная
- Возобновляемых альтернативных источников
- Атомная (на базе реакторов нового поколения)
- Термоядерная
- Все или сочетание перечисленных

- Революции в энергетике до 2050 г. не произойдет, но мир эволюционно движется к отказу от импорта углеводорода из стран – производителей нефти и газа.
- Пост-СССР выпадает из общего тренда, что чревато отставанием в перспективе. Альтернатива – предложение новейших, безопасных технологий в атомной отрасли.

Таджикистан является неотъемлемой частью всего международного сообщества и активно участвует в мировых технических преобразованиях и тенденциях.

Президент Таджикистана всегда стремится к инновационному подходу развития страны. Поэтому с учётом возможностей и ресурсов «зеленой энергии» страны он поручил, в Послание Президента Республики Таджикистан, уважаемого Эмомали Рахмона от 23.12.2022 г. «Об основных направлениях внутренней и внешней политики республики» Министерствам, ведомствам и Национальной академии наук образовать межведомственную рабочую группу. Чтобы всесторонне изучить вопрос возможностей и перспективу развития гидрогенной энергетики, то есть водородной энергии и представить Правительству страны конкретные предложения».

Сравнение различных видов электроэнергетики

Вид источника электроэнергии	Стоимость электроэнергии
Гидростанция	1
Ветровой двигатель	2,1
ТЭС (газ)	1,4
АЭС	1,1
ТЭС (уголь)	2,4
ТЭС (нефть)	2,1
Микрогидростанция	5,5
Солнечные батареи	22
Дизельная установка	13

Первые результаты этой работы уже озвучены.

Богатый гидроэнергетикой Таджикистан планирует к 2040 году производить 1 млн тонн зеленого водорода для использования внутри страны и экспорта в соседние государства Центральной Азии. Об этом сообщил Reuters (Душанбе, 25 сентября 2022г.) Министр энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан - Далер Джума.

Благодарю
за внимание!