

Низкоуглеродное производство водорода в странах СНГ и его роль в развитии водородной экосистемы и экспортного потенциала



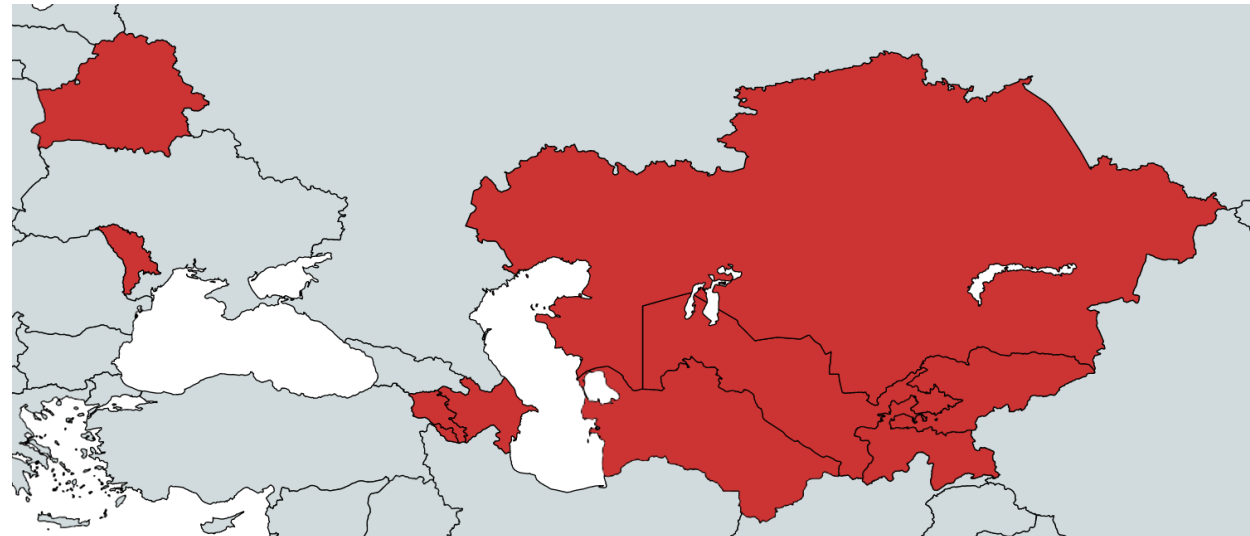
Юрий Мельников,
независимый консультант
по устойчивой энергетике,
ЕЭК ООН

14 ноября 2022



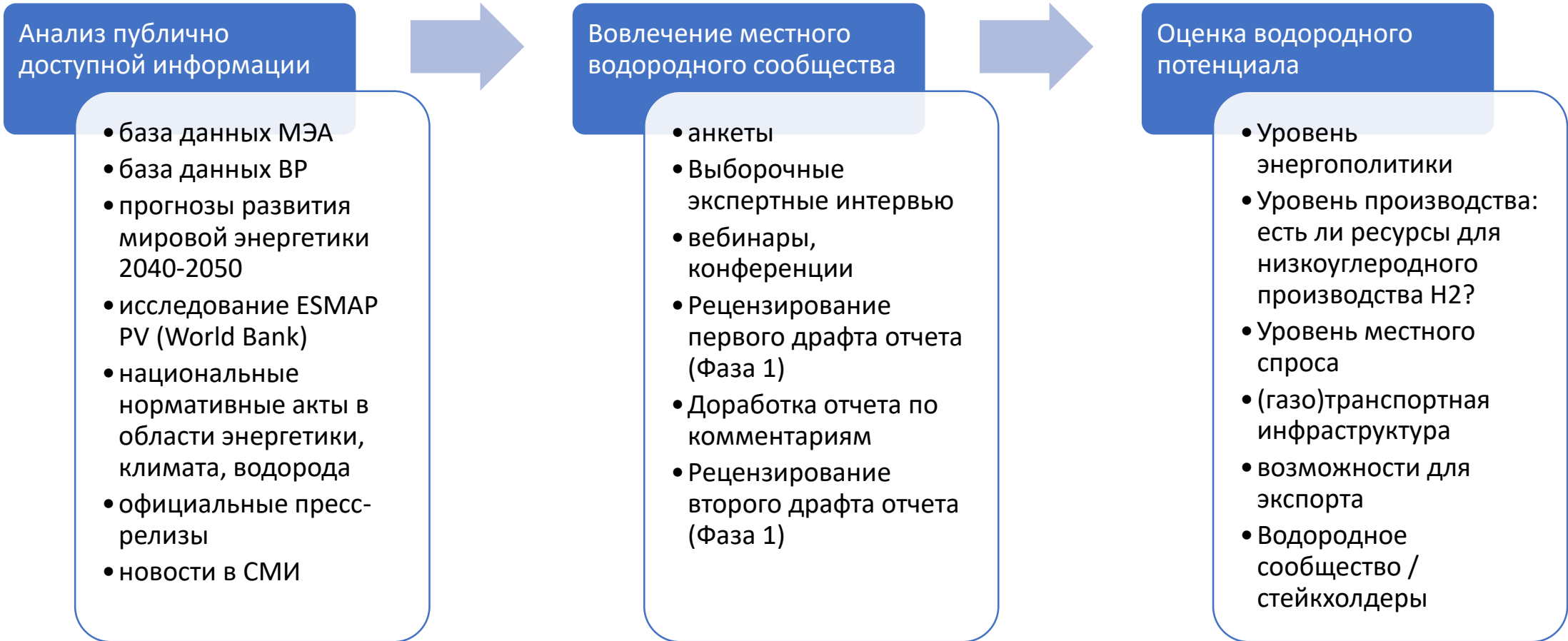
Состав проекта и географический охват: Низкоуглеродное производство водорода в 9 странах- бенефициарах

- оценка энергетического баланса и его структуры
- обзор актуальных стратегических документов в области энергетики и климата
- оценка местного ресурсного потенциала: ВИЭ, природный газ, CCUS (УХУ), атомная энергетика
- обзор активностей в области водородной экономики
- выводы о потенциале (производство водорода, местный спрос, возможности экспорта) и возможных приоритетах будущих национальных водородных стратегий



Азербайджан, Армения, Беларусь, Молдова,
Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан,
Узбекистан: **580 млн тонн CO₂/год, 100+ млн. чел.,
4.3 млн км²**

Источники информации и методология оценки



Прогноз ресурсного потенциала: ключевые предположения

Технологии / «цвет» H₂

- “зеленый” (электролиз воды + ВИЭ)
- “голубой” (природный газ + CCUS)
- “желтый” (электролиз воды + АЭС)
- Технологически нейтральный подход, но эмиссии парниковых газов очень важны

Потенциал ВИЭ

- Солнце, ветер, гидро
- темпы развития ВИЭ важны (только часть **вновь строящихся** ВИЭ могут быть использованы для H₂)
- **Ограничение выработки действующих ВИЭ** – исключение (также для холостых сбросов ГЭС)
- 55 кВт-ч / кг H₂

Потенциал в газе + CCUS

- Доступен только для стран-производителей газа (импорт ПГ)
- долгосрочный баланс ПГ важен
- Развитие CCUS имеет решающее значение
- 5.3 м³ CH₄ / 1 кг H₂, 10 кг CO₂ / 1 кг H₂

Атомная энергетика

- Доступно только для стран с действующими / планируемыми АЭС
- Темпы развития важны (только часть энергии **новых АЭС** может быть использована для производства водорода)
- **Недовыработка АЭС** - возможность (кейс Беларуси)
- 55 кВт-ч / кг H₂

Предварительные выводы: Азербайджан, Туркменистан от природного газа – к водороду?

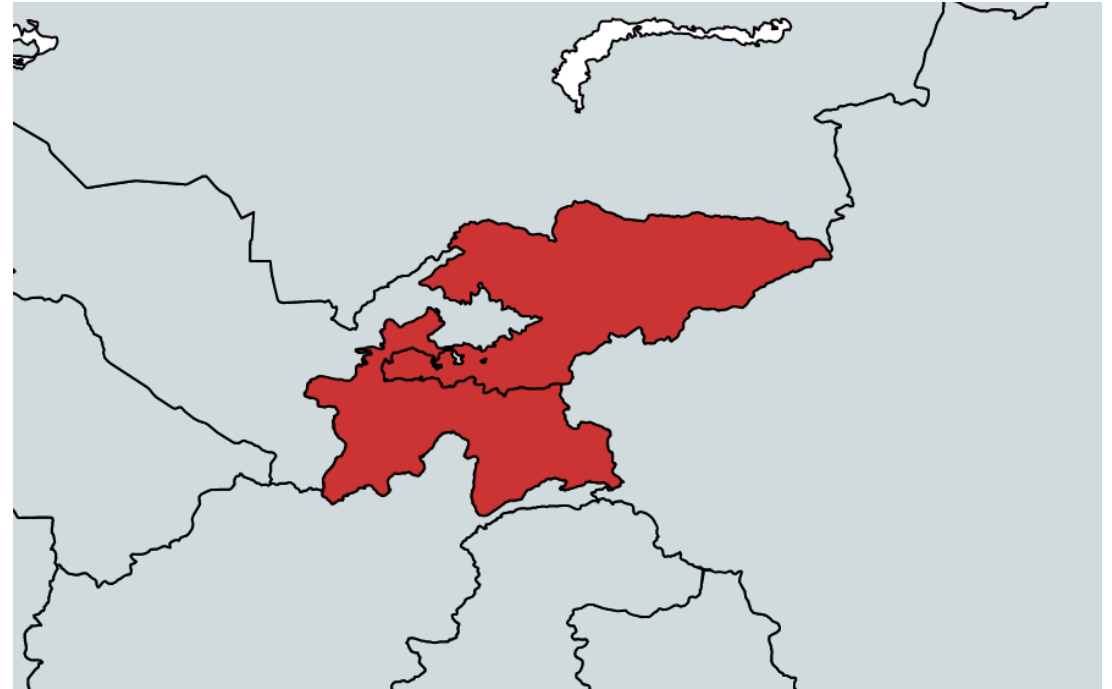
- энергоизбыточные страны с доминированием природного газа в энергобалансе
- энергоэкспортеры в ЕС (Азербайджан) and Китай (Туркменистан)
- долгосрочные энергостратегии пока не опубликованы
- возможности для производства «голубого» водорода (ПГ + CCUS)
- огромный скрытый потенциал ВИЭ, в том числе оффшорный ветер на Каспии
- относительно новые газопроводы (возможность для впрыска H₂ и ретрофита)
- начаты первые активности в водороде (MoU в Азербайджане, водород как часть внешней политики в Туркменистане)



Source: www.mapchart.net. The boundaries and any other information shown on the maps do not imply, on the part of the author, any judgment on the legal status of any territory, or any endorsement or acceptance of such boundaries.

Предварительные выводы: Таджикистан, Кыргызстан возможно ли использовать ГЭС?

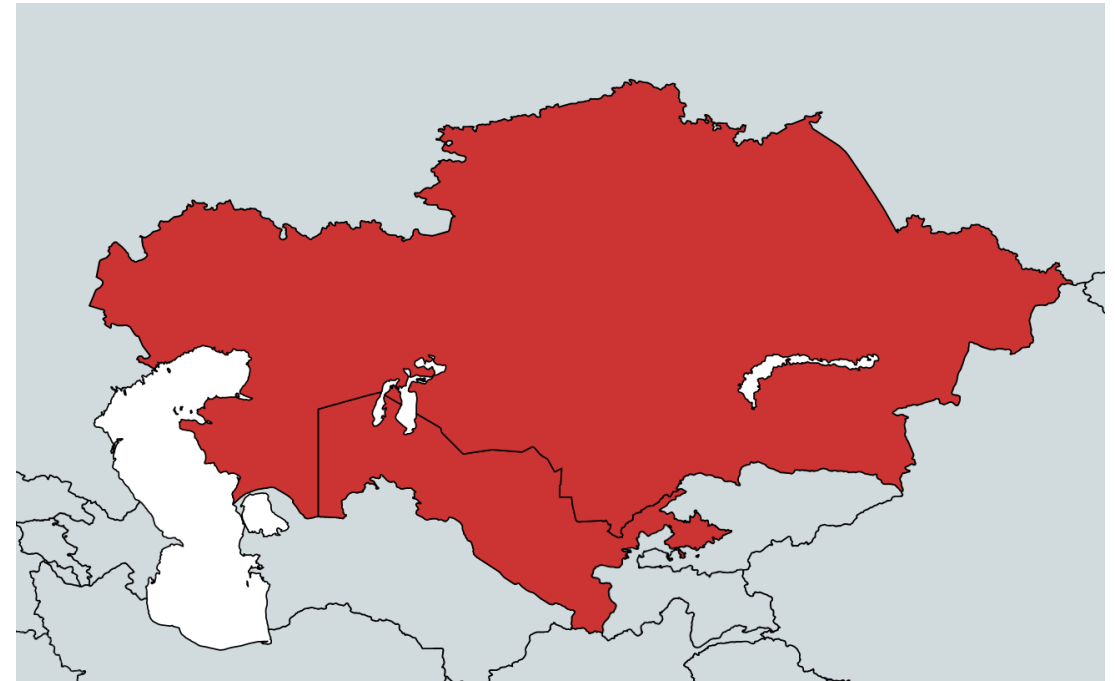
- Энергодефицитные страны с большой долей ГЭС в энергобалансе
- проблемы с надежностью энергосистемы и сезонным дефицитом электроэнергии
- сезонный избыток энергии ГЭС / холостые сбросы как возможность для производства водорода
- Водород как средство хранения энергии в будущем
- Хороший потенциал ГЭС и других ВИЭ, но пока доминируют более насущные проблемы



Source: www.mapchart.net. The boundaries and any other information shown on the maps do not imply, on the part of the author, any judgment on the legal status of any territory, or any endorsement or acceptance of such boundaries.

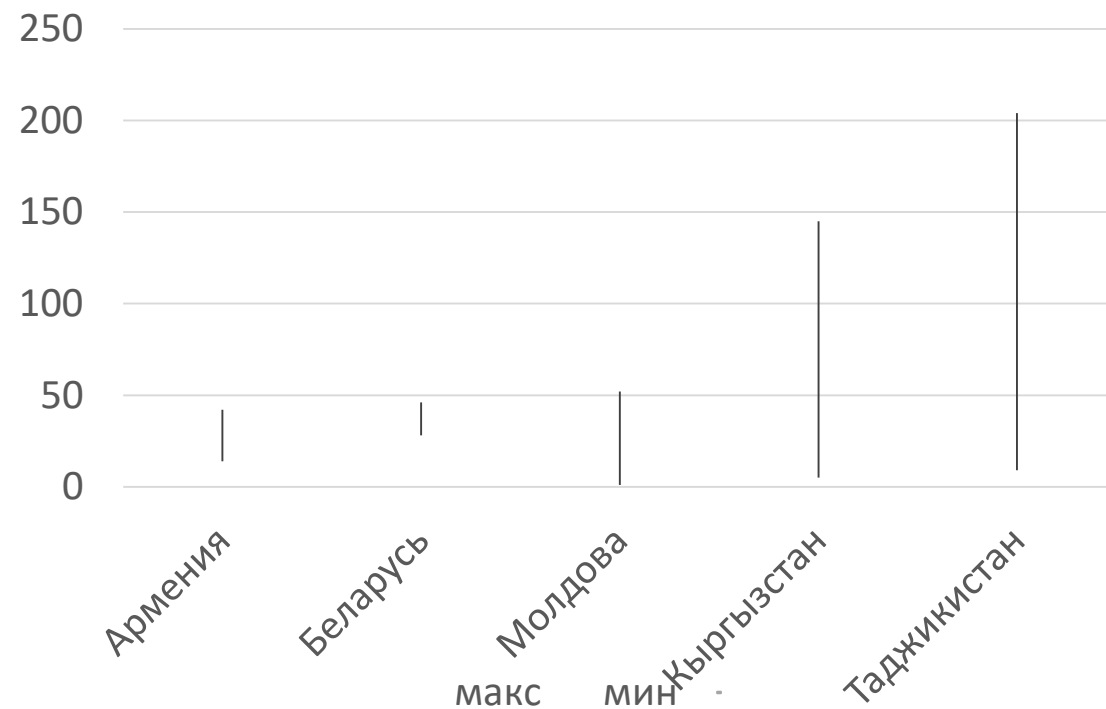
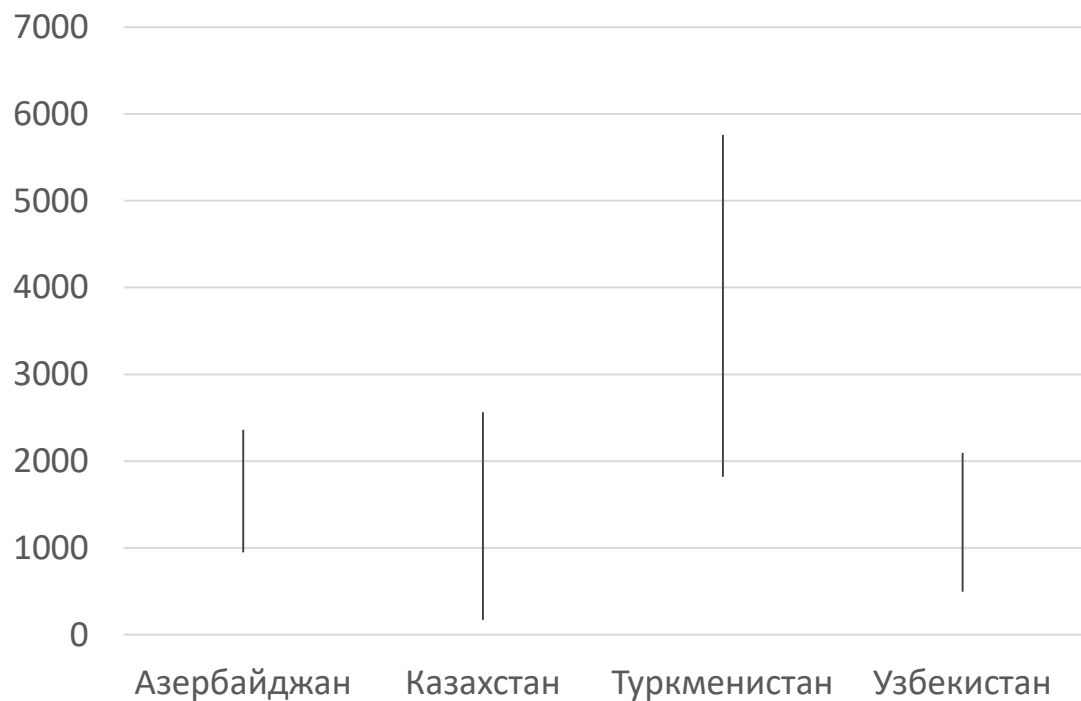
Предварительные выводы: Казахстан, Узбекистан водородные первопроходцы Центральной Азии?

- энергоизбыточные страны с энергодбалансом на основе ископаемых топлив (газ, нефть, уголь) с амбициями масштабных сдвигов в энергосекторе – Казахстан стремится к углеродной нейтральности к 2060
- Разнообразные ресурсы для производства низкоуглеродного водорода (зеленого, голубого...)
- Региональные «пионеры» в сфере темпов развития ВИЭ и разворачивания водородной экономики
- Национальные водородные стратегии – в разработке
- Возможности для местного спроса на водород – транспорт, промышленность
- Вовлечение корпоративных стейкхолдеров (КазМунайГаз, ERG, Qazaq Gaz, Kazakh Invest, ACWA Power)
- Экспортные возможности через существующие и новые трубопроводы



Source: www.mapchart.net. The boundaries and any other information shown on the maps do not imply, on the part of the author, any judgment on the legal status of any territory, or any endorsement or acceptance of such boundaries.

Ресурсный потенциал для производства низкоуглеродного водорода к 2040



Общие выводы

- Реализация водородного потенциала зависит не столько от ресурсов, сколько от энергополитики, технологий и скорости сокращения затрат
- Экспорт водорода из Центральной Азии и Каспия затруднен из-за удаленности от ключевых импортеров (Япония, Евросоюз) и отсутствия прямого доступа к открытому морю
- Местный спрос на водород способен открыть новые возможности (особенно в связке с низкоуглеродным развитием)
- Существующая и перспективная газотранспортная инфраструктура с ориентацией на Китай и ЕС может открыть логистические возможности (в Китае/ЕС уже проводят эксперименты)
- Международное сотрудничество (в том числе в пределах Центральной Азии) – ключ к раскрытию водородного потенциала стран-бенефициаров проекта