

Зубакин Василий Александрович

д.э.н, профессор, зав.кафедрой возобновляемых источников энергии «РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина»



**Декарбонизация в Азии: новый
вызов для России?**

Энергетический переход

1,78 трлн долл. США - 2023 год

- **41%** (735 млрд долл.) - Китай (675 млрд долл.), Япония и Индия
- **17%** (303 млрд долл.) - США
- **16%** (284 млрд долл.) - Великобритания, Германия, Франция, Италия и Испания
- **26%** (454 млрд долл.) - остальные страны мира

1,11 трлн долл. США - 2022 год

- **55%** (605 млрд долл.) - Китай, Япония, Индия и Южная Корея
- **16%** (180 млрд долл.) - ЕС
- **13%** (141 млрд долл.) - США
- **16%** (184 млрд долл.) - остальные страны мира





57% погибших*

**приходится на регион с 1970 года от
общего числа погибших в мире в
результате стихийных бедствий**

- **порядка 6,9 млрд человек
пострадали в результате
стихийных бедствий**
- **более 2-х млн человек погибли**

**Температура окружающей
среды в Азии растет в два раза
быстрее, чем в среднем по миру!**

* доклад ООН на тему “Субрегиональное сотрудничество для активизации действий по борьбе с изменением климата в Азиатско-Тихоокеанском регионе в интересах устойчивого развития”.
Бангкок, 15–19 мая 2023 года

29-я конференции COP, Азербайджан

с 11 по 22 ноября 2024 года



- **первые \$800 млн** в Фонд реагирования на потери и ущерб
- **14 инициатив** по привлечению мирового внимания и ускорению действий по борьбе с изменением климата

29-я конференции COP, Азербайджан

Инициатив по привлечению мирового внимания и ускорению действий по борьбе с изменением климата

- **Фонд действий по финансированию климата (CFAF)**
- **Бакинская инициатива по финансированию климата, инвестициям и торговле (BICFIT)**
- **Обязательство COP29 по зеленым энергетическим зонам и коридорам**
- **Увеличение глобальной емкости хранения энергии в шесть раз по сравнению с уровнем 2022 года**
- **Декларация для государственного и частного секторов для раскрытия потенциала глобального рынка [чистого] водорода**
- **Инициатива по образцу Олимпийского перемирия, чтобы подчеркнуть важность мира и действий по климату**
- **Декларация о зеленых цифровых действиях COP29**

29-я конференции COP, Азербайджан

Инициатив по привлечению мирового внимания и ускорению действий по борьбе с изменением климата

- Бакинская инициатива по развитию человеческого потенциала для устойчивости к изменению климата
- Бакинская инициатива-агрегатор, объединяющий инициативы, коалиции и сети для обмена опытом, выявления синергии и пробелов, содействия финансированию и укрепления сотрудничества в области с/х
- Декларация COP29 о сокращении метана из органических отходов
- Декларация COP29 о многосекторальных путях действий (МАР) для устойчивых и здоровых городов
- Декларация COP29 об усилении действий в сфере туризма
- Декларация COP29 о воде для действий по борьбе с изменением климата
- Бакинская платформа глобальной климатической прозрачности (ВТР)

Партнеры COP29



Партнеры Российского павильона COP29



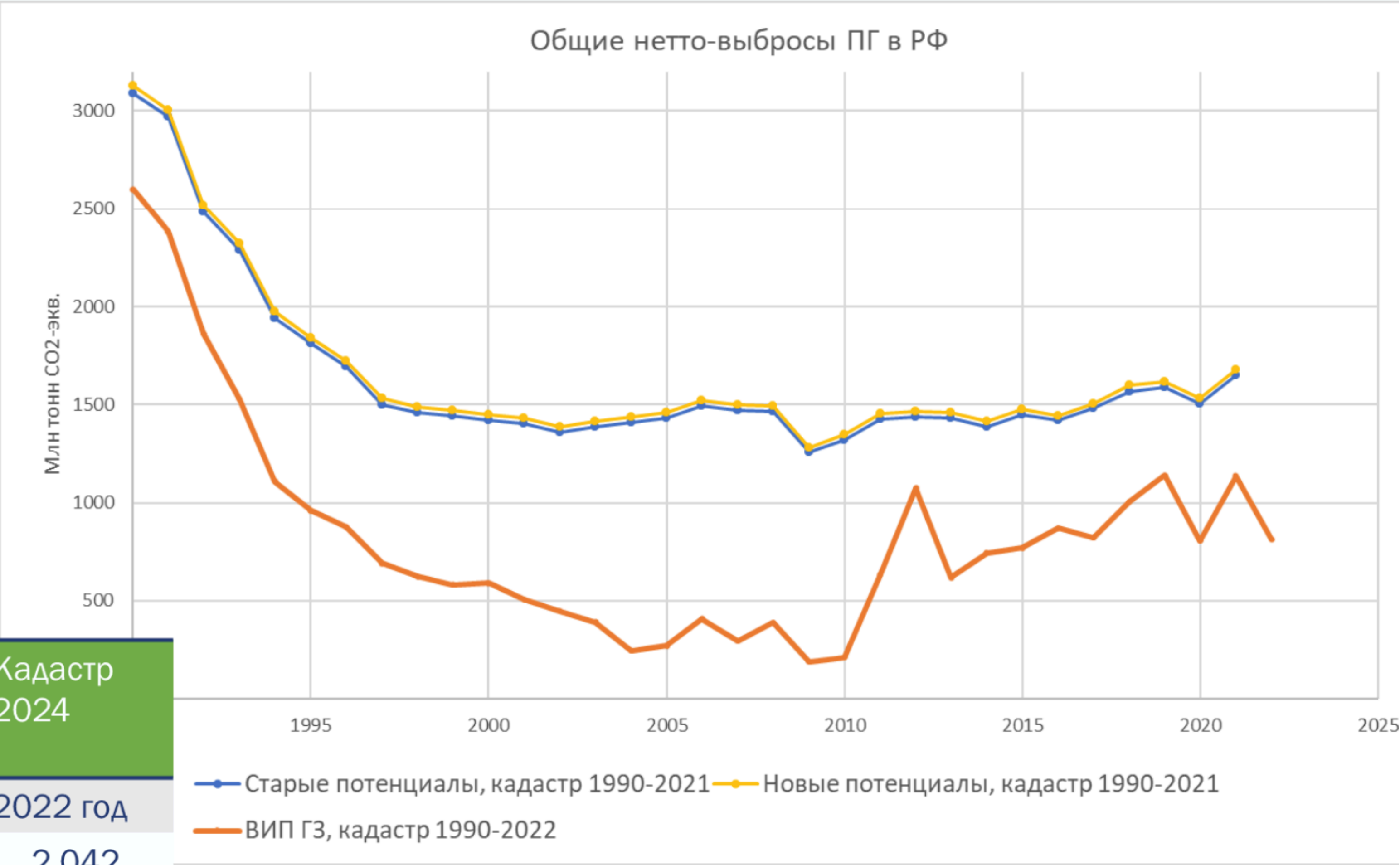
Нетто выбросы: Кадастр 2024 (1990-2022) Vs Кадастр 2023 (1990-2021)

Сокращение выбросов в 2021
по сравнению с 1990

	С учетом ЗИЗЛХ, % Нетто-выбросы	Без учета ЗИЗЛХ, % Выбросы
Кадастр 2023, новые ПГП	- 46,3	- 31,8
Кадастр 2024, ВИП ГЗ	- 56,3	- 33,2

Внедрение результатов ВИП ГЗ в Кадастр,
млн т CO2 экв

	Кадастр (база)	Кадастр 2024	Эффект ВИП ГЗ	Эффект ВИП ГЗ %	Кадастр 2024
	2021 год				2022 год
Выбросы	2 184	2 098	- 86	4%	2 042
Поглощения	-505	- 962	- 456	- 90%	- 1229
Нетто- выбросы	1 679	1 137	- 542	- 32%	813

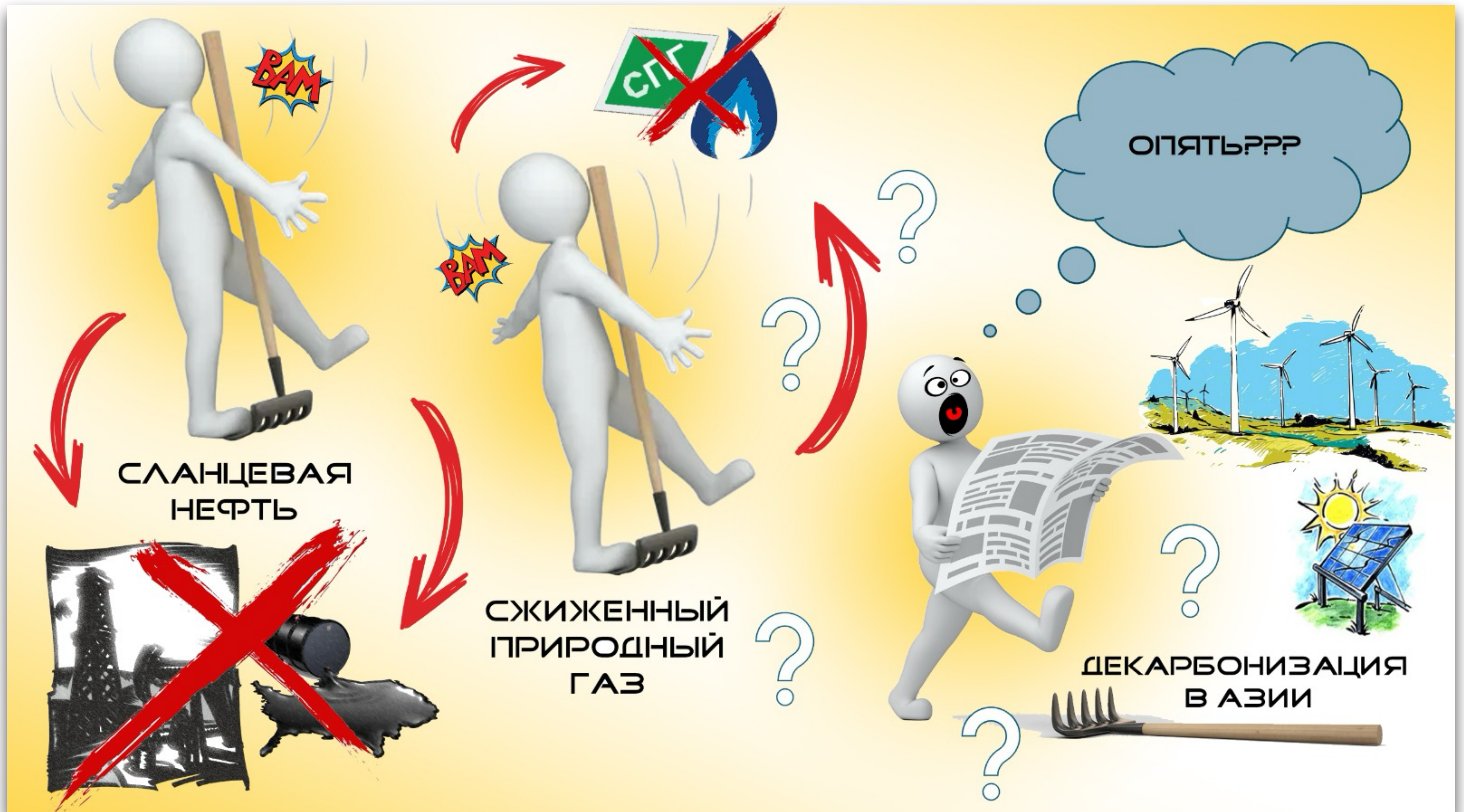


Декларация лидеров G20 в Рио-де-Жанейро

***п.42** Мы поддерживаем реализацию усилий по утроению мощности возобновляемой энергетики во всем мире и удвоению среднегодового темпа повышения энергоэффективности во всем мире посредством существующих целей и политик к 2030 году.



**<https://g20.utoronto.ca/2024/241118-declaration.html>*



О шести главных мифах об изменении климата



1. Я не вижу глобального потепления
2. Климатологи просто подкуплены
3. Климат уже много раз менялся, **ничего особенного не происходит**
4. Говорят, что Земля потеплеет на два градуса — **это не страшно**
5. Россия от глобального потепления **только выиграет**
6. Глобальное потепление **все равно не остановить**

Будыко Михаил Иванович

Советский учёный, геофизик, климатолог, академик РАН, директор Главной геофизической обсерватории имени А. И. Воейкова (1954—1972).



Создал «энерго-балансовую» модель климата, которая стала базовой в современных исследованиях глобального потепления.

На международной конференции по климатологии, состоявшейся в 1971 г. в Ленинграде, М.И. Будыко высказал убеждение, что в ближайшем будущем начнется глобальное потепление, которое в следующем веке достигнет нескольких градусов.

В 80—90-х годах повышение средней температуры воздуха у земной поверхности достигло рекордно высоких значений, **которые точно соответствовали количественному прогнозу М. И. Будыко.**

Экономический ущерб от изменения климата в шесть раз хуже, чем считалось...



Повышение глобальной температуры в 1 (°C) приводит к **снижению мирового ВВП на 12%**

Повышение температуры на 3 (°C) приведет к «внезапным» снижением производства, капитала и потребления, которое превышает **50% к 2100 году**

Некоторый экономический рост все еще будет происходить, но к концу века люди вполне могут стать на 50% беднее, чем они были бы, если бы не изменение климата

Экономические последствия климатического кризиса **будут удивительно одинаковыми во всем мире!**

Нефтяные государства на спаде

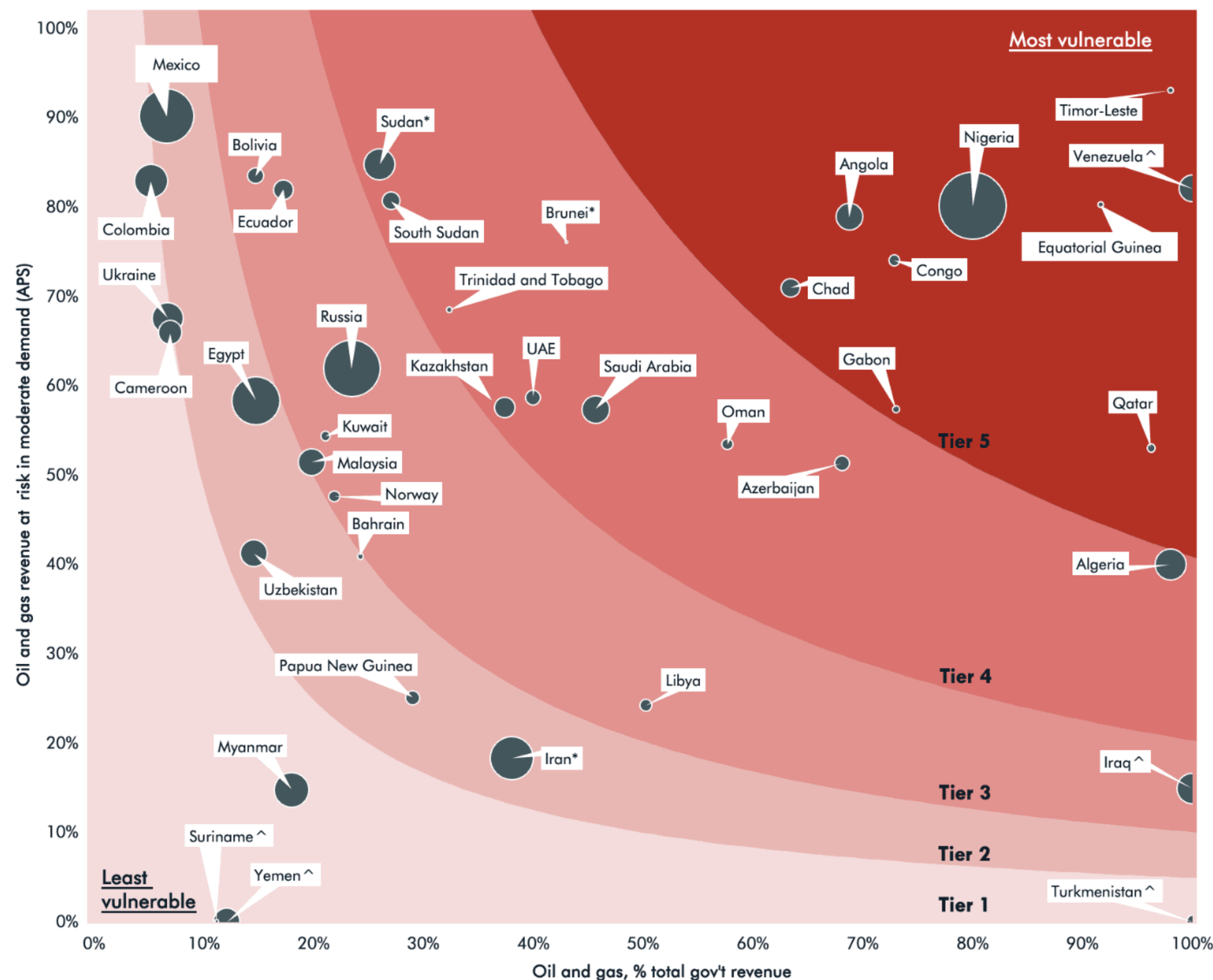


- Спрос на ископаемое топливо сталкивается с **необратимым падением**
- Страны-экспортеры нефти и газа **особенно уязвимы к энергопереходу**, поскольку доходы от углеводородов снижаются
- Большинство нефтяных государств **потеряет более 50% доходов от нефти и газа** даже в результате умеренного энергетического перехода, представленного сценарием объявленных обязательств МЭА (APS)
- Даже производители с самыми низкими издержками **не будут защищены от больших потерь доходов** при умеренном переходе

* доклад ООН на тему “Субрегиональное сотрудничество для активизации действий по борьбе с изменением климата в Азиатско-Тихоокеанском регионе в интересах устойчивого развития”. Бангкок, 15–19 мая 2023 года

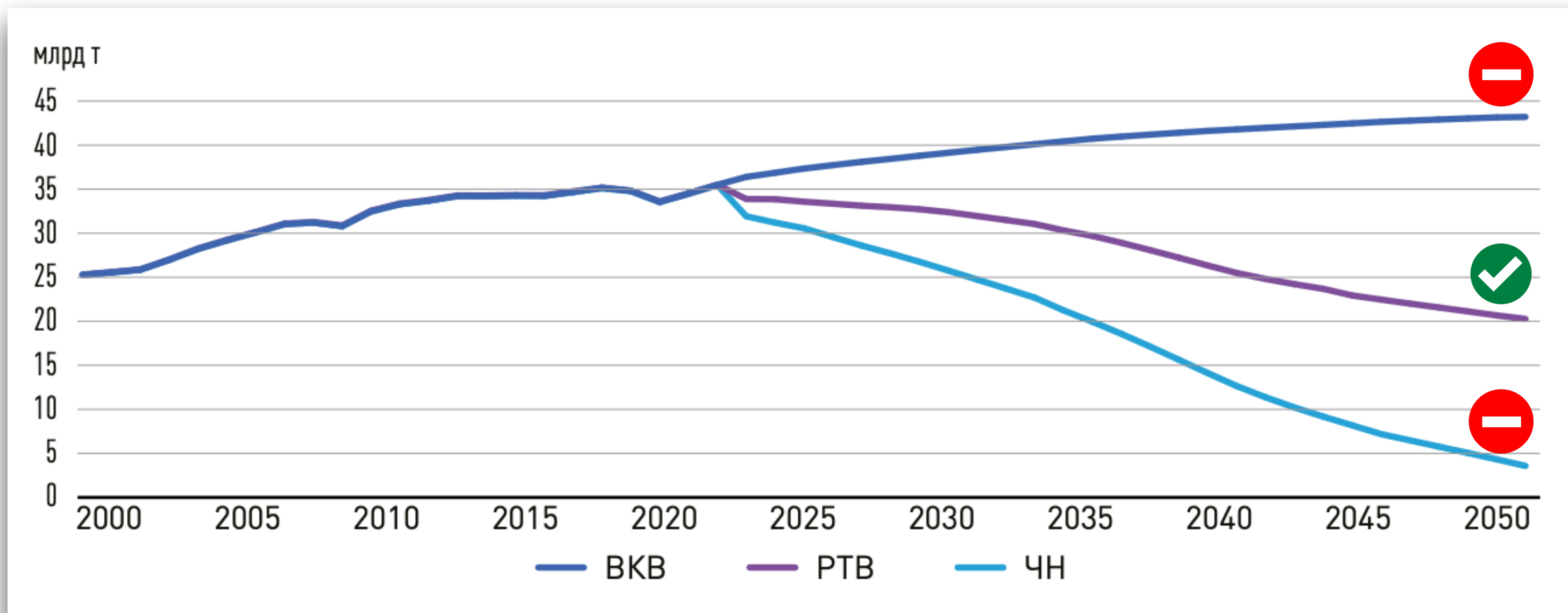
Уязвимость общих государственных доходов нефтяных государств от снижения спроса на нефть и газ в результате умеренных темпов энергетического перехода

- **28 из 40** нефтяных государств потеряют **более половины ожидаемых доходов** при переходе умеренными темпами
- ожидаемые доходы на сумму **8 трлн долл. будут уничтожены** в период до 2040 года



Сценарии развития мировой энергетики до 2050 г.

РЭА Минэнерго России



Динамика выбросов CO₂ в энергетике

ВКВ - «Все как встарь»

РТВ - «Рациональный технологический выбор»

ЧН - «Чистый ноль»

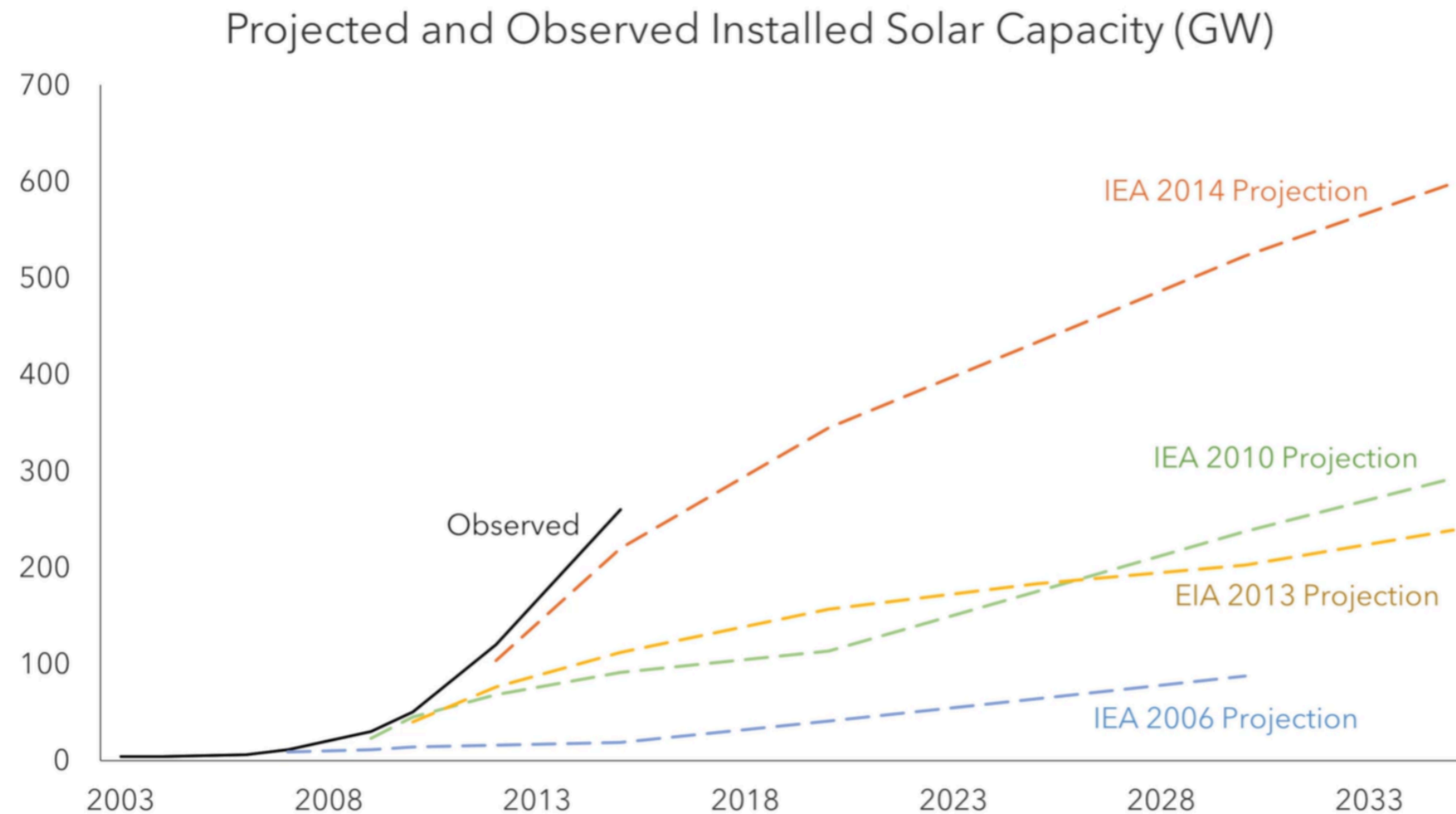
ВКВ - дальнейшее развитие данному сценарию **практически исключено**

ЧН - маловероятный сценарий развития (слишком дорогой)

РТВ - наиболее реалистичный сценарий дальнейшего развития

Смелее даже самых смелых прогнозов!

Прогноз Международного энергетического агентства за 2014 год по развитию фотоэлектрических мощностей в мире



Прогноз 2023 г. ✓
400 ГВт

Факт 2023 г. ✓
более 1300 ГВт

Саудовская Аравия уже «в Средней Азии»



до **3 ГВт** установленной
мощности в **Казахстане**



до **7 ГВт** установленной
мощности в **Узбекистане**

Расходы ОАЭ на чистую энергию превысили \$12,3 млрд

сентябрь 2024 года



⚡ ОАЭ - еще одно нефтяное государство, которое стремится избежать уязвимости своих общих государственных доходов от снижения спроса на нефть и газ в результате умеренных темпов энергетического перехода!

Расходы ОАЭ на чистую энергию превысили \$12,3 млрд
ОАЭ инвестировали более \$12,3 млрд в проекты в области «чистой» энергии, стремясь достичь амбициозных целей в области энергетики.

Министр энергетики и инфраструктуры Сухейль бин Мохаммед Аль Мазруи заявил, что ОАЭ добились значительного прогресса в увеличении доли производства «чистой» энергии в общем энергобалансе, достигнув 27,83% в 2023 году, что соответствует целевому показателю в 32% к 2030 году.

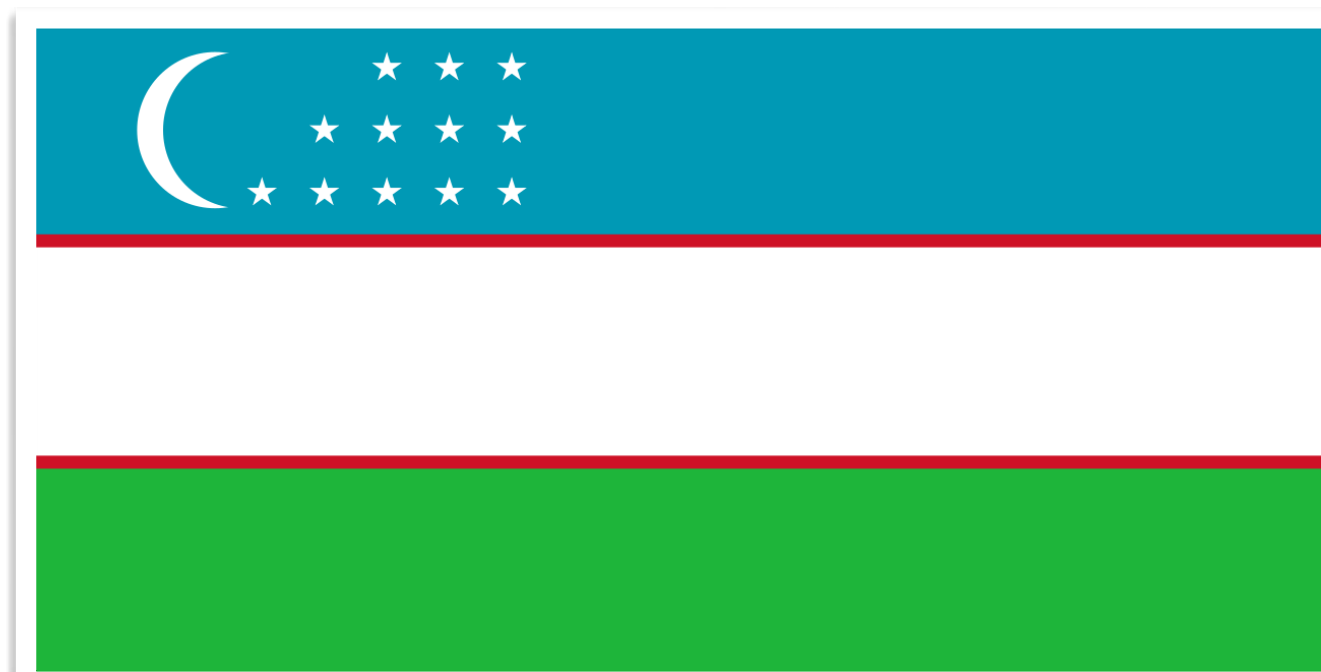
Объединенные Арабские Эмираты уже «в Средней Азии»



Миссия: «Ускорить энергетический переход путем предоставления экологически чистых энергетических решений, которые помогут сообществам достичь своих целей с нулевым уровнем выбросов».



200 МВт



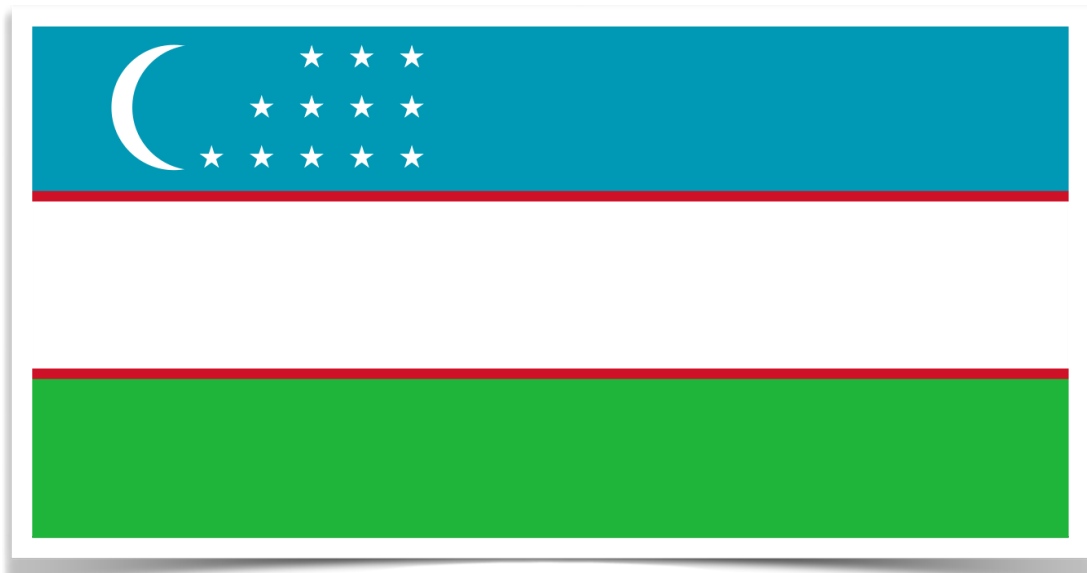
более 2,1 ГВт



10 ГВт

Меморандум о сотрудничестве по объединению энергосистем трех стран - Азербайджан, Узбекистан, Казахстан

1 мая 2024 года, г. Ташкент

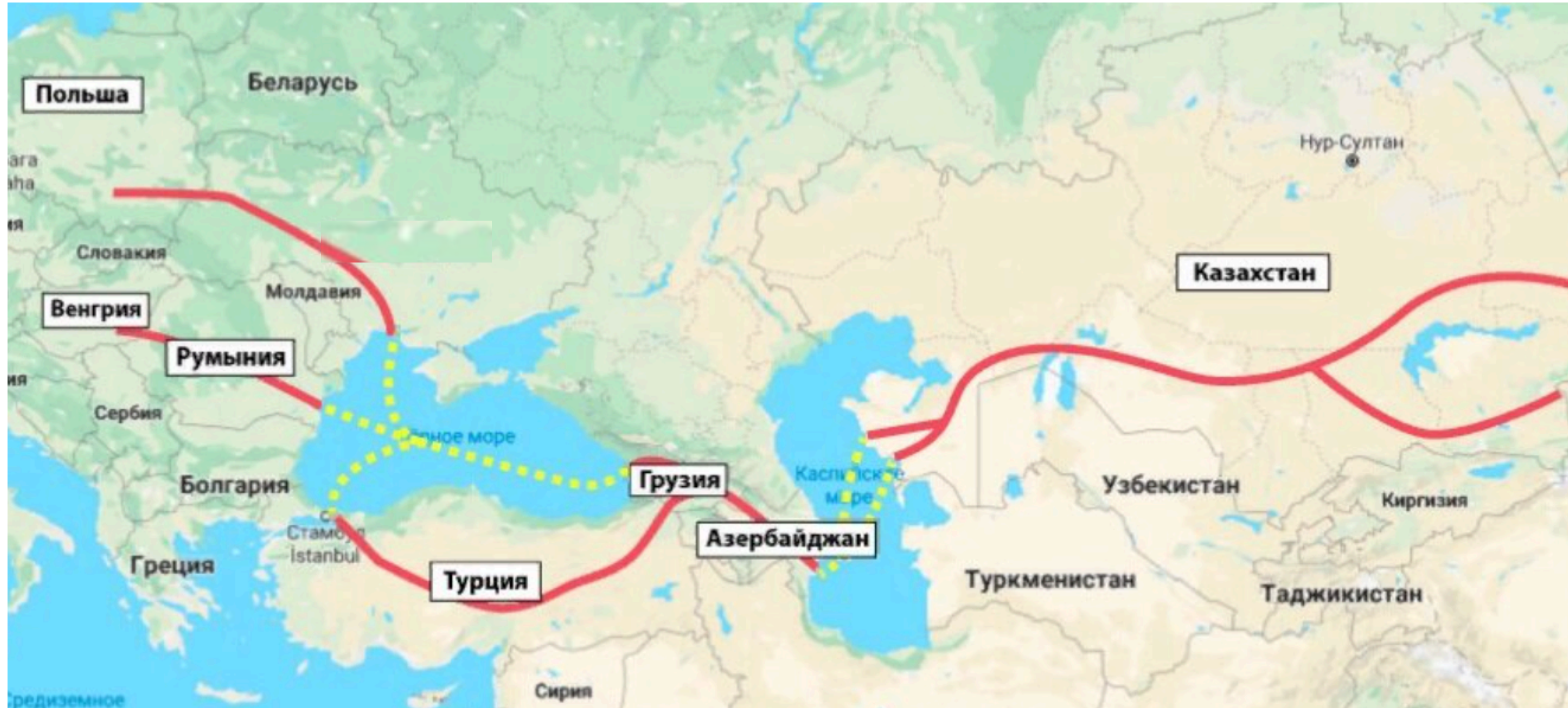


*«В рамках технического задания будет разработана предполагаемая бизнес-модель для развития **международных трансмиссионных коридоров** (финансирование, поток доходов и владение) и **для продажи «зеленой» энергии в страны Европейского Союза.***

*На основе вышеизложенного между министерствами энергетики **трех стран был проработан проект меморандума о сотрудничестве по межсистемному соединению энергетических систем Азербайджана, Казахстана и Узбекистана» - ,***

заявил министр энергетики Казахстана Алмасадам Саткалиев.

Азербайджан, Казахстан и Узбекистан разрабатывают план по развитию «зеленой» энергетики, направленный на объединение их энергосистем с целью экспорта электроэнергии в Евросоюз



* В настоящее время разрабатывается технико-экономическое обоснование проекта

3 сентября 2024 года Азербайджан, Грузия, Румыния и Венгрия подписали в Бухаресте соглашение о создании совместного предприятия для реализации проекта Black Sea Energy

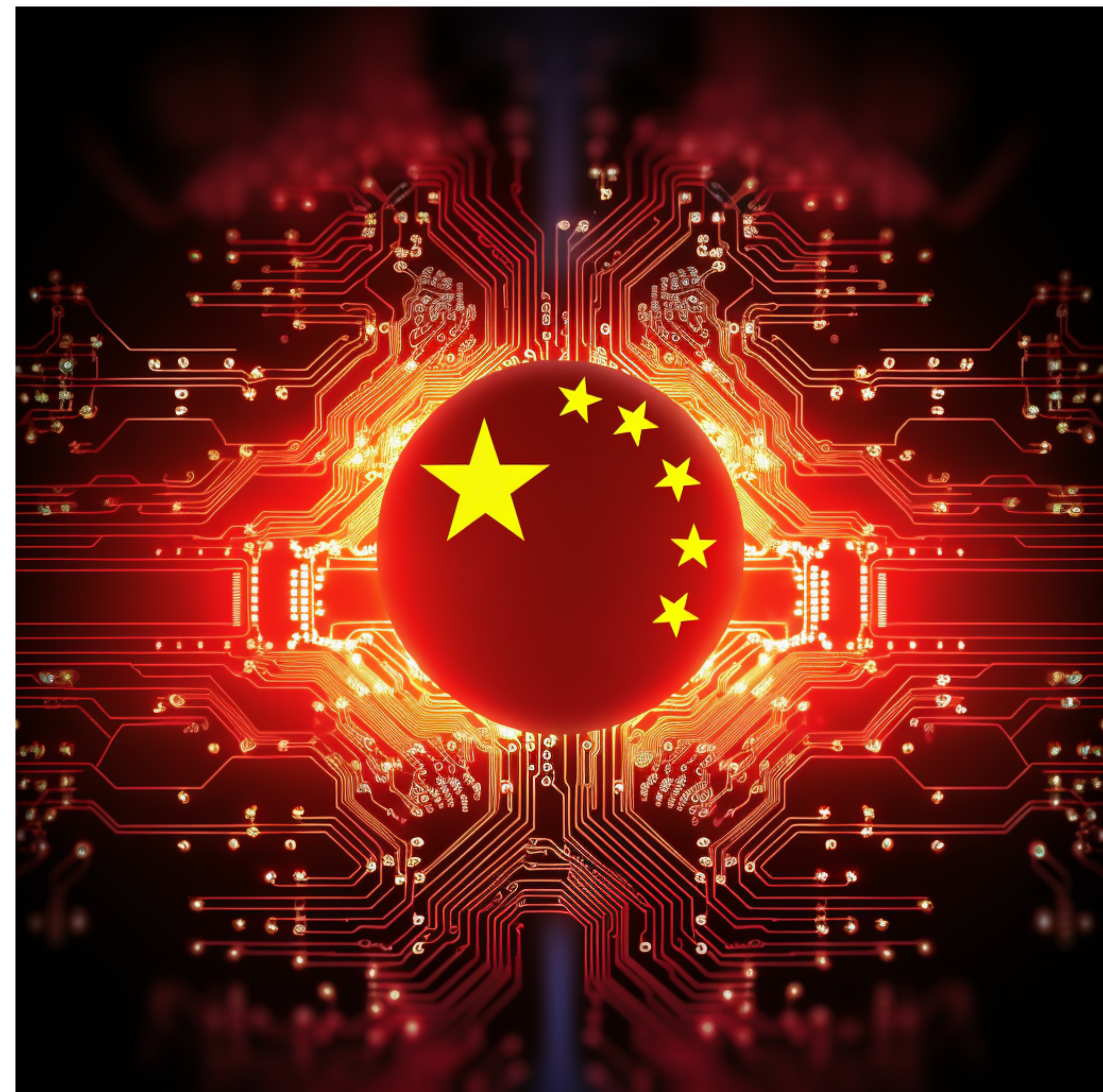


- **1000 МВт** - пропускная способность
- **1 195 км** - протяженность кабеля
- ежегодная поставка до **4000 МВт «зеленой» электроэнергии** ежегодно
- строительство проекта займет ~ **3-4 года**
- стоимость ~ **2,3 млрд евро**

ЦЕЛЬ: поставка «зеленой» электроэнергии, производимой в Азербайджане, через Грузию и Черное море в Румынию для последующей транспортировки в Венгрию и остальную часть Европы

Технологический отрыв Китая

- **3299%** - рост инвестиций в исследования и разработки за период 1996-2020 годов
- **362 тыс.** - выдано патентов на изобретения с января по апрель 2024 года (*на 43,42% больше, чем за аналогичный период прошлого года*)
- **4,02 млн** - действующих внутренних патентов на изобретения (*к концу 2023 года/ первое место в мире*)
- **1-ое место в мире** - по числу научных публикаций во многих областях передовых технологий





Несколько фактов о Китае

Энергетический переход

- **Цель к 2030 году:** совокупная установленная мощность ВЭС и СЭС **1200 ГВт**
- **совокупная мощность** *(на начало августа 2024 года)* - **1206 ГВт** *(Китай достиг указанной цели уже в 2024 году – на 6 лет раньше запланированного срока)*
- не менее **70 новых атомных реакторов** в ближайшие 20 лет *(объем инвестиций оценивается в 440 млрд долл. США)*
- **50 тысяч** автомобилей на водородных топливных элементах уже в 2025 году!

Еще несколько фактов о Китае

По итогам первых 8 месяцев 2024 года

- более 3 млн МВт - совокупная установленная мощность генерации
- 182 ГВт - новые мощности ВИЭ
- 2,2 млн ГВтч - производство э/э на основе ВИЭ (35,7% общего объема производства э/э)

全国电力工业统计数据一览表

指 标 名 称	单位	1-3 月 累计	同比增长 (%)
全国发电装机容量	万千瓦	299371	14.5
其中：水电	万千瓦	42340	1.9
火电	万千瓦	139666	4.2
核电	万千瓦	5691	0.3
风电	万千瓦	45664	21.5
太阳能发电	万千瓦	66005	55.0
全国供电煤耗率	克/千瓦时	293.0	2.1*
全国供热量	百万千焦	242132	10.9
全国供热耗用原煤	万吨	15266	10.4
全国供电量	亿千瓦时	19702	10.0
全国发电设备累计平均利用小时	小时	844	-24*
其中：水电	小时	555	11*
火电	小时	1128	31*
核电	小时	1828	-36*
风电	小时	596	-19*
太阳能发电	小时	279	-24*
全国发电累计厂用电率	%	4.5	0.02▲
其中：水电	%	0.6	0.11▲
火电	%	5.5	-0.01▲
电源工程投资完成	亿元	1365	7.7
电网工程投资完成	亿元	766	14.7
新增发电装机容量	万千瓦	6943	1342*
其中：水电	万千瓦	181	-90*
火电	万千瓦	639	-167*
核电	万千瓦	0	-119*
风电	万千瓦	1550	509*
太阳能发电	万千瓦	4574	1208*

注：1.全国发电装机容量及其中的分项指截至统计月的累计装机容量。
2.全国供电量为调度口径数据。
3.“同比增长”列中，标*的指标为绝对量；标▲的指标为百分点。

Еще несколько фактов о Китае

Совокупная установленная мощность электрогенерирующих объектов в Китае к концу сентября 2024 года достигла 3,16 тыс. ГВт, что на 14,1% больше в годовом исчислении



1,73 тыс. ГВт - установленная мощность ВИЭ (рост на 25% в годовом исчислении)

54,7% - доля ВИЭ в энергобалансе Китая

**Березовская ГРЭС-1 - 370 м,
г. Шарыпово Красноярского края**



**Электростанция в Китае с
низкоуглеродными
сверхкритическими тепловыми
энергоблоками**



Новый месяц - новый рекорд в Китае

Ветряная турбина для плавучих ветровых электростанций

Сентябрь 2024 года



20 МВт

Октября 2024 года



26 МВт



«Программа восхода солнца» от премьер-министра Индии Нарендра Моди

- **637 ГВт** - технический потенциал кровельной мощности
- **10 млн домов** - будут оснащены солнечными электростанциями
- **40 ГВт** - установленной мощности уже в 2026 году

140 ГВт - установленная мощность ветроэнергетики Индии к 2030 году

«40-45% автомобилей в России и в мире к 2030 году будут электрическими»



Китай заплатит потребителям почти 1400\$
за замену старых автомобилей
на электроавтомобили*



**<https://www.wsj.com/economy/china-to-pay-consumers-up-to-nearly-1-400-to-replace-old-cars-63a3c707>*



25 МАР, 08:35

Росатом: доля электромобилей составит до 45% к 2030 году

Россия будет делать для них зарядки, считает генеральный директор Алексей Лихачев



МОСКВА, 25 марта. /ТАСС/. Доля электромобилей в мире составит 40-45% к 2030 году. РФ будет делать для них зарядные устройства, считает генеральный директор Росатома Алексей Лихачев.

"На мой взгляд, самый умеренный анализ, что 40-45% автомобилей и в нашей стране, и в мире к 2030 году будет электрических. Несложно посчитать, какие это объемы. Я могу на эмоциональном каком-то, непрофессиональном уровне сказать, что, например, мои дети все мечтают об "электричках". Не знаю почему, но вот они

Стрит-арт на улицах Индонезии

*«Новый дух с новой
энергией и по-прежнему
экологически чистый»*

Двима Адинатха



Проект социальной кампании, направленной на повышение осведомленности общественности о возобновляемых источниках энергии и электромобилях



@DECARBANIZATION_A
SIA