

Современные тренды в мировой энергетике – риски, вызовы и возможные решения для ПАО «Газпром»

Андрей А. Конопляник, д.э.н., профессор,
Советник Генерального директора, ООО «Газпром экспорт»,
Соруководитель Рабочей группы 2 «Внутренние рынки»
Консультативного совета Россия-ЕС по газу,
Член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике

**Выступления в рамках I-го СЛЕТА ЦЕЛЕВЫХ СТУДЕНТОВ ПАО «ГАЗПРОМ» - 2021,
24-26.08.2021, Уфа**

Заявление об ограничении ответственности: Взгляды, изложенные в настоящей презентации, не обязательно отражают (могут/должны отражать) и/или совпадают (могут/должны совпадать) с официальной позицией Группы Газпром (вкл. ОАО Газпром и/или ООО Газпром экспорт), ее/их акционеров и/или ее/их аффилированных лиц, **отражают личную точку зрения автора настоящей презентации и являются его персональной ответственностью.**

Часть 1: 24 августа 2021 г.

Структура выступления

24 августа

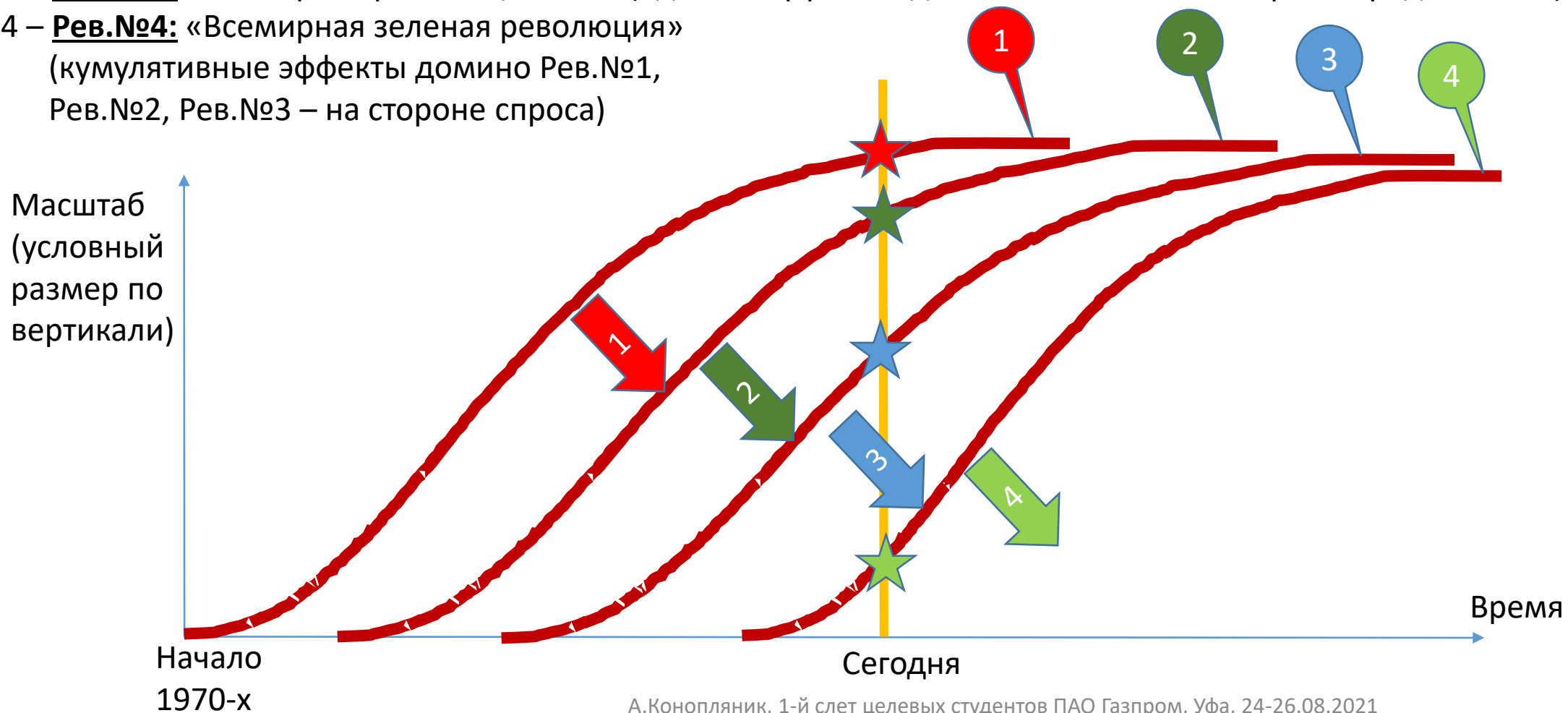
- 1) **Преамбула**
 - 2) Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома
 - 3) Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»
-

25 августа

- 4) Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома
- 5) СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)
- 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома
- 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества
- 8) Заключение

Волны энергетических революций (повторяющаяся динамика) и их эффекты домино

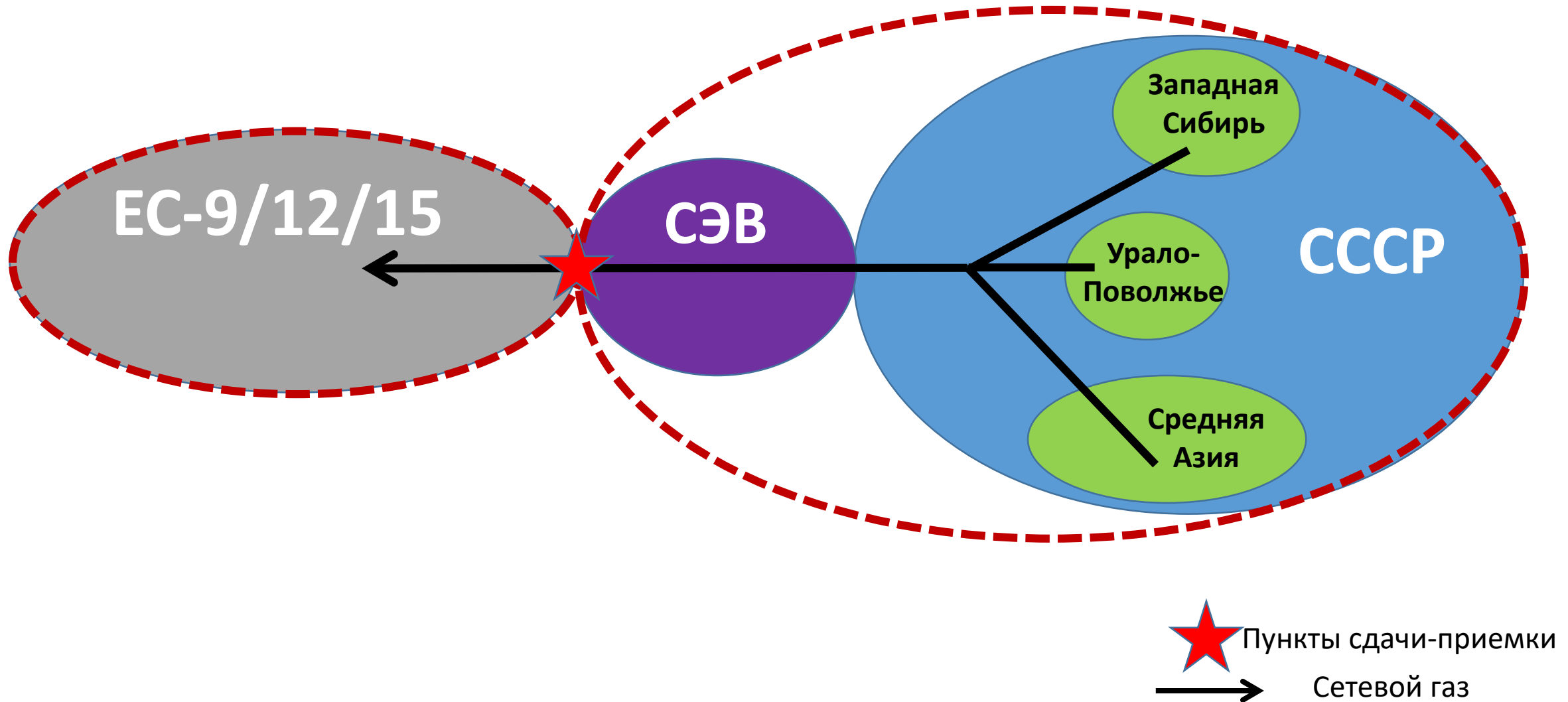
- 1 – **Рев.№1:** «революция энергоэффективности» (ответ – на стороне мирового предложения и спроса – промышленно-развитых экономик на нефтяные шоки 1970-х гг.)
- 2 – **Рев.№2:** «Американская сланцевая революция» (один из эффектов домино Рев.№1 - стремления к энергонезависимости - на стороне предложения)
- 3 – **Рев.№3:** «Всемирная революция СПГ» (один из эффектов домино Рев.№2 – на стороне предложения)
- 4 – **Рев.№4:** «Всемирная зеленая революция» (кумулятивные эффекты домино Рев.№1, Рев.№2, Рев.№3 – на стороне спроса)



Структура выступления

- 1) Преамбула
- 2) **Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома**
- 3) Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»
- 4) Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома
- 5) СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)
- 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома
- 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества
- 8) Заключение

(1) Прошлое: СССР/СЭВ - ЕС



Долгосрочные тренды и вызовы для природного газа на пространстве «Большой Энергетической Европы»: многовекторная диверсификация как основная тенденция и она же драйвер растущей взаимозависимости РФ и ЕС в газовой сфере (1/2)

1) Распад СССР/СЭВ (1991+):

=> две ранее смыкающиеся зоны газовой ответственности производителя-экспортера (СССР) и потребителя-импортера (ЕС) с ПСП ДСЭГК на линии соприкосновения зон стали разъединены с появлением новых суверенных транзитных государств между ними «выше» ПСП в производственно-сбытовой газовой цепи РФ-ЕС

=> часть производственно-сбытовой газовой цепи РФ-ЕС «выше» ПСП, между РФ и ЕС (в зоне ответственности российского производителя/экспортера в рамках ДСЭГК), стала объектом законодательной / регуляторной деятельности транзитных государств

=> новые риски и неопределенности для РФ и ЕС

2) Регуляторные изменения/вызовы внутри ЕС (1998=>2003=>2009-2017+):

=> от системы «пункт-к-пункту» к системе «бассейнового» типа «ниже» ПСП, внутри ЕС, в производственно-сбытовой газовой цепи РФ-ЕС

=> до 2004 г. новые риски и неопределенности – только для ЕС, не для РФ

3) Географическое расширение ЕС (2004/2007+): ПСП в производственно-сбытовой газовой цепи РФ-ЕС оказались внутри ЕС:

=> часть производственно-сбытовой газовой цепи РФ-ЕС «выше» ПСП, внутри ЕС (в зоне ответственности российского производителя/экспортера в рамках ДСЭГК), стала объектом законодательной / регуляторной деятельности стран-импортеров/транзитных стран ЕС

=> новые риски и неопределенности для РФ и ЕС

Долгосрочные тренды и вызовы для природного газа на пространстве «Большой Энергетической Европы»: многовекторная диверсификация как основная тенденция и она же драйвер растущей взаимозависимости РФ и ЕС в газовой сфере (2/2)

4) Много-векторная диверсификация на стороне импортера (ЕС) и экспортера (РФ) как ответ на новые вызовы, риски, неопределенности:

=> эффект ускорения для диверсификации с обеих сторон – российско-украинские газовые транзитные январские кризисы 2006 и 2009 гг.

=> Диверсификация как тенденция:

(i) от соединения рынков отдельных стран Европы трансграничными трубопроводами, к

(ii) “Большой Энергетической Европе” объединенной трансграничной капиталоемкой крупномасштабной стационарной газовой инфраструктурой большой дальности, к

(iii) формированию единого евроазиатского газового рынка путем дальнейшего расширения такой инфраструктуры от/через Россию на восток

=> растущая долгосрочная взаимозависимость государств объединенных такой инфраструктурой

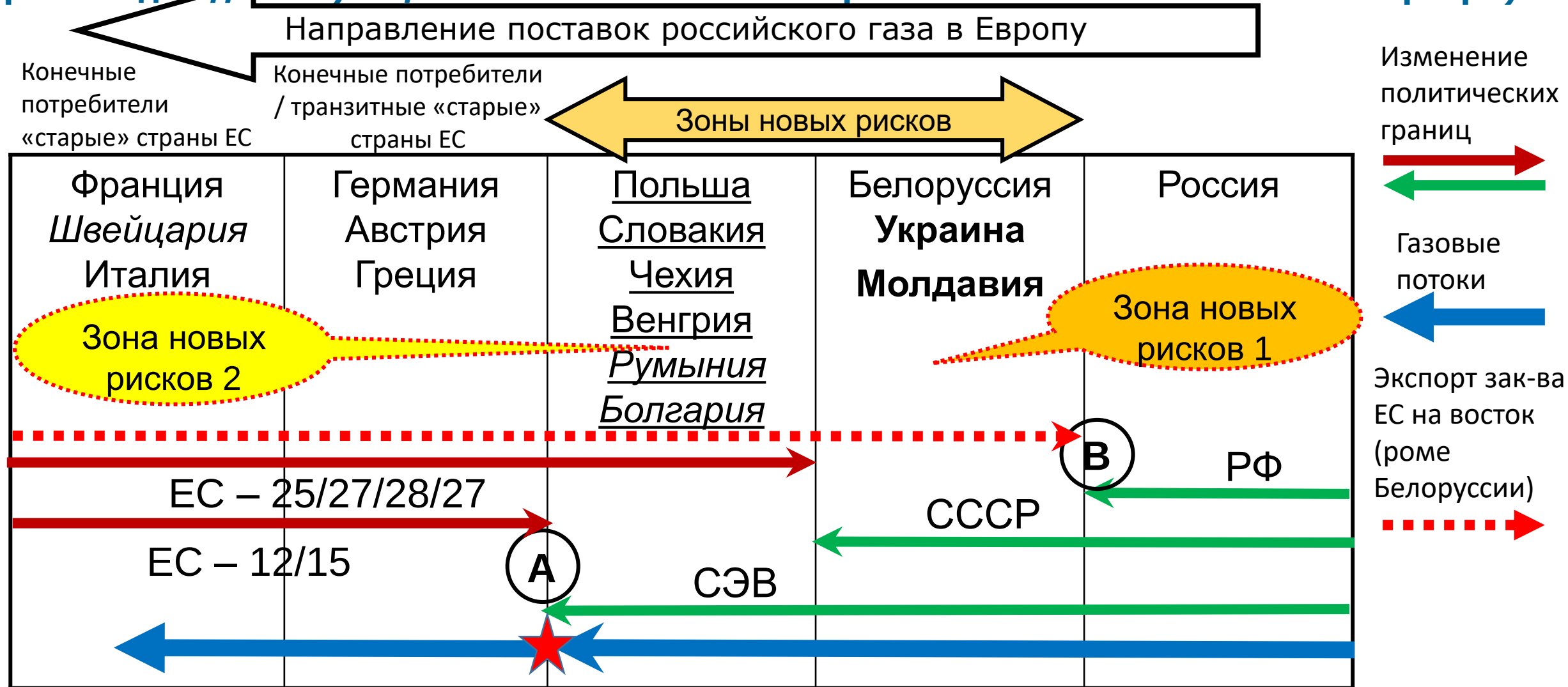
5) Декарбонизация ЕС (COP-21 и Новый Газовый курс ЕС) и вызовы для газовой отрасли:

=> новый риски и неопределенности для газа вследствие предопределенных и предвзятых представлений в пользу (якобы чистых отечественных) ВИЭ-электронов и против (якобы грязных импортных) НВЭР-молекул

=> «поворот Борхардта» (янв'2018+) и «трех-ходовка Аксютин» (июль'2018+) = окно новых возможностей для поиска сбалансированного ответа на новые вызовы, если на основе «технологически нейтрального» регулирования

=> зона дальнейшего взаимодействия/сотрудничества РФ-ЕС в сфере декарбонизации газовой отрасли => **роль РГ2 КСГ**

Экспорт российского газа в Европу: изменения после распада СССР и СЭВ (зоны новых рисков для действующих поставок в зоне контрактной ответственности экспортера)



Курсив – страны, не входящие в ЕС; Новые страны-члены ЕС: подчеркнуто – после 01.05.2004, подчеркнутый курсив – после 1.01.2007; **Жирный** – бывш. республики СССР члены ДЭС; ★ (A) – исторические ПСП ДСЭГК СССР/РФ-ЕС (переход права собственности на газ в трубе); (B) – переход права собственности на ГТС от российского пр-ля к оператору ГТС транзитной страны в производственно-сбытовой цепи поставок росс.газа в ЕС

Общность интересов РФ и ЕС в газовой сфере и механизмы минимизации транзитных рисков

• До распада СЭВ/СССР:

- ПСП в рамках ДСЭГК на границе СЭВ-ЕС;
- транзит через СЭВ в ЕС де юре существует, но де факто – единое пространство СССР/СЭВ для газового экспорта в ЕС (транзитные риски отсутствуют);
- производитель/экспортер имеет полный операционный контроль над производственно-сбытовой экспортной газовой цепочкой от устья скважины до ПСП (над трубой и газом в трубе)

• После распада СЭВ/СССР:

- Новые суверенные независимые государства между производителем/экспортером (РФ) и ЕС => потеря контроля производителя/экспортера над транзитной частью инфраструктуры экспортных поставок (от границы РФ до ПСП) => транзитные риски для экспортера и импортера
- Инструмент минимизации/исключения транзитных рисков импортером и экспортером = диверсификация:
 - Для импортера (риски поставки и транзитные): множественность путей доставки + источников поставки + поставщиков
 - Разная интерпретация понятия «диверсификация» в международной практике (наличие одного любого параметра) и в ЕС (одновременное наличие всех трех параметров)
 - Для экспортера (риски спроса и транзитные): множественность путей доставки + рынков + покупателей/импортеров
- => диверсификация путей доставки = общий интерес для производителя/экспортера и импортера => исключить транзитное звено из цепочки поставок или создание альтернативных (обходных) трубопроводов => новая логистика инфраструктуры

Направление логической цепочки формирования совокупности транзитных рисков – подход «снизу-вверх»: *название транзитной страны является последним по важности элементом в логической цепочке*

(*) хотя прерывание транзита, воспринимаемое и/или преподносимое как произошедшее по политическим мотивам, может происходить по причинам технического и/или правового характера (как, например, январские транзитные кризисы РФ-Украина 2006 и 2009 гг., в основе которых – причины контрактного характера)

Изменение **политических** взаимоотношений между транзитной страной и ее сопредельными государствами может привести к прерыванию поставок (*) через территорию транзитной страны

Технический компонент (адекватное техническое обслуживание транзитной системы для обеспечения надежности и бесперебойности транзита)

Правовой (законодат.власть: суверенное право третьей страны), **регуляторный** (исполнит.власть: адекватность транзитного режима необходимости обеспечивать выполнение контрактных обязательств между сторонами ДСЭГК со стороны третьих – транзитных - стран), **контрактный** компонент (собственник/оператор ГТС: исключить появление проблемы т.н. «контрактного несоответствия»)

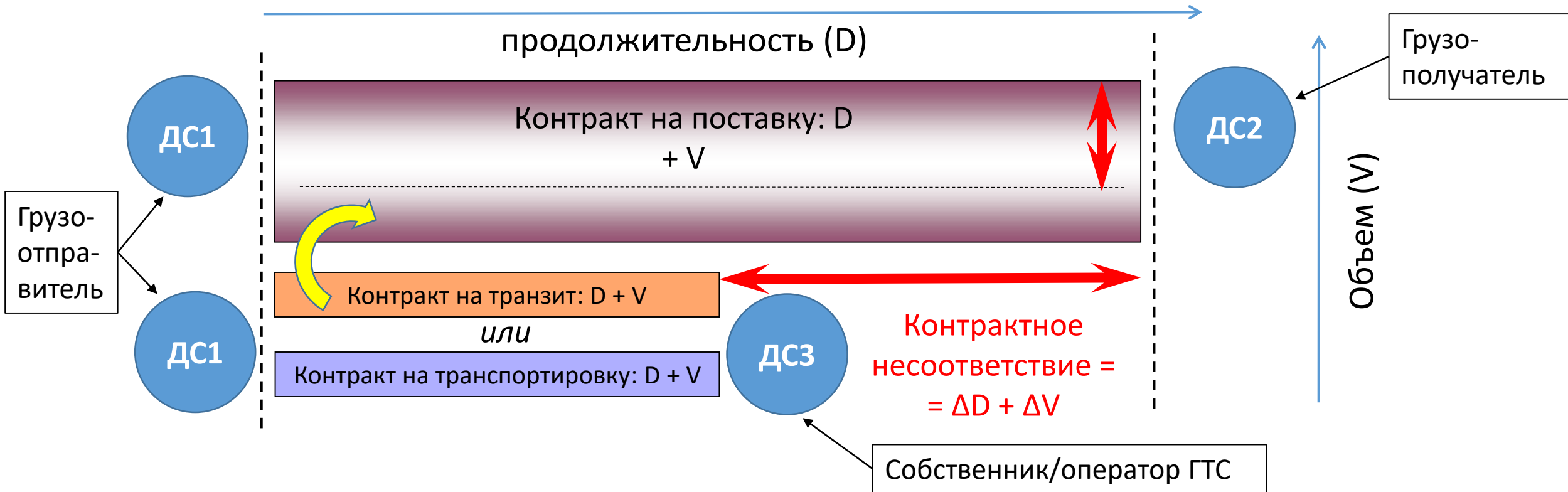
Уровень 3 (*)

Представление автора о природе и трех основных компонентах (пирамиде) транзитных рисков в трансграничных газовых поставках

Уровень 2

(*)
Уровень 1

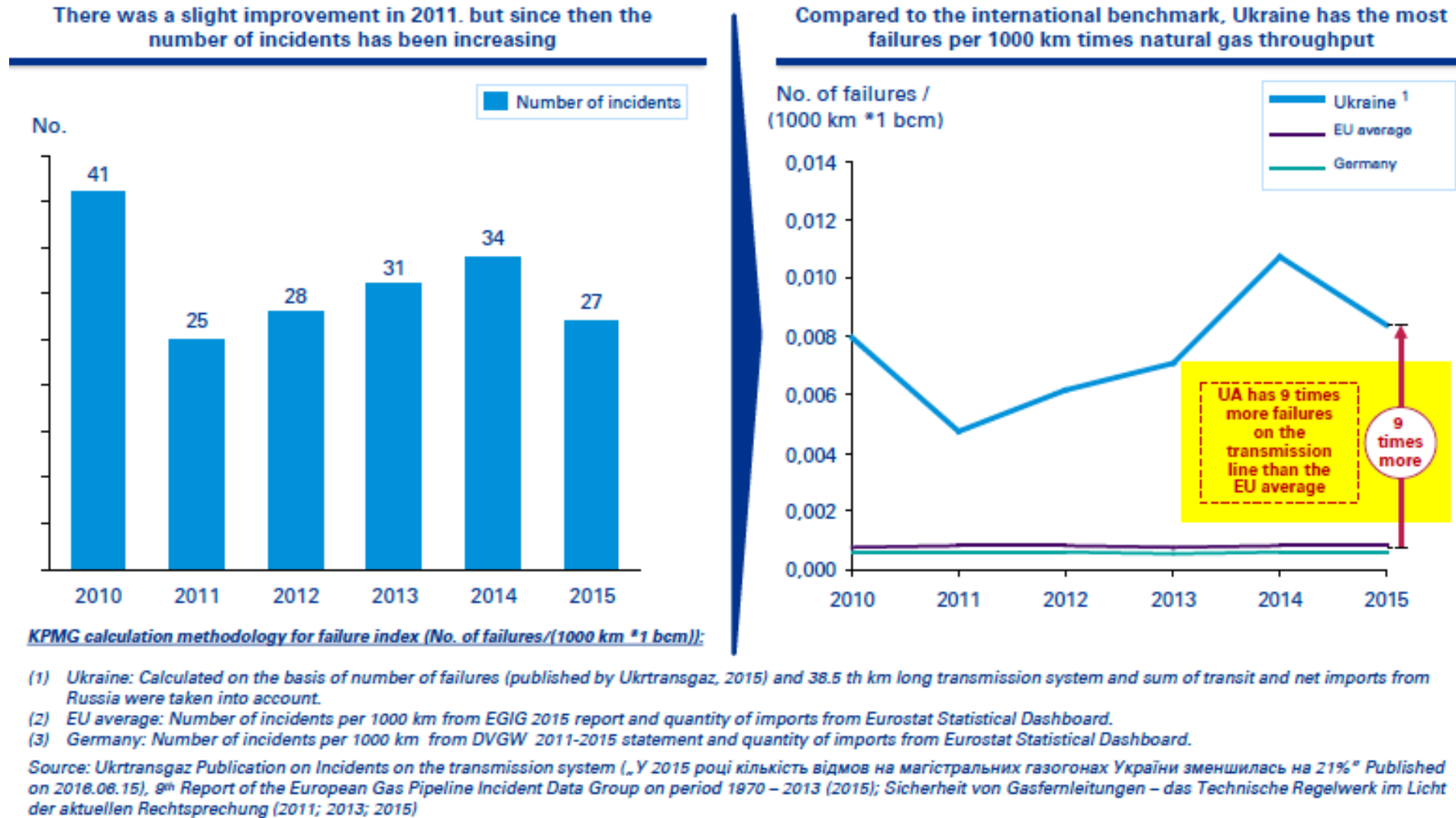
Уровень 1 (пример): Проблема контрактного несоответствия



Контрактное несоответствие: между продолжительностью и/или объемами контракта на поставку (ДСЭГК: ДС1-ДС2) и контракта на транзит / транспортировку (ДС1-ДС3) (последний – неотъемлемый элемент выполнимости контракта на поставку) => риск непродления / невозобновления контракта на транзит / транспортировку => риск неисполнения контракта на поставку.

Основной вопрос: гарантия доступа к / создания адекватных транспортных мощностей на период/объем ДСЭГК

Уровень 2 (пример): техническое состояние ГТС Украины (KPMG)



Источник: Situation of the Ukrainian natural gas market and transit system. Market Study. // KPMG, 10.04.2017, p.37-38

А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром,
Уфа, 24-26.08.2021

Уровень 3 (пример): «индекс вероятности прерывания транзита» через Украину (2009–2015)



Расчет выполнен М.Ларионовой, магистром 2013-2015 гг. обучения по кафедре «Международный нефтегазовый бизнес» РГУ нефти и газа (НИУ) им.Губкина по методологии, разработанной совместно с А.А.Конопляником на основе принципов оценки кредитных рейтингов международными рейтинговыми агентствами

Структура выступления

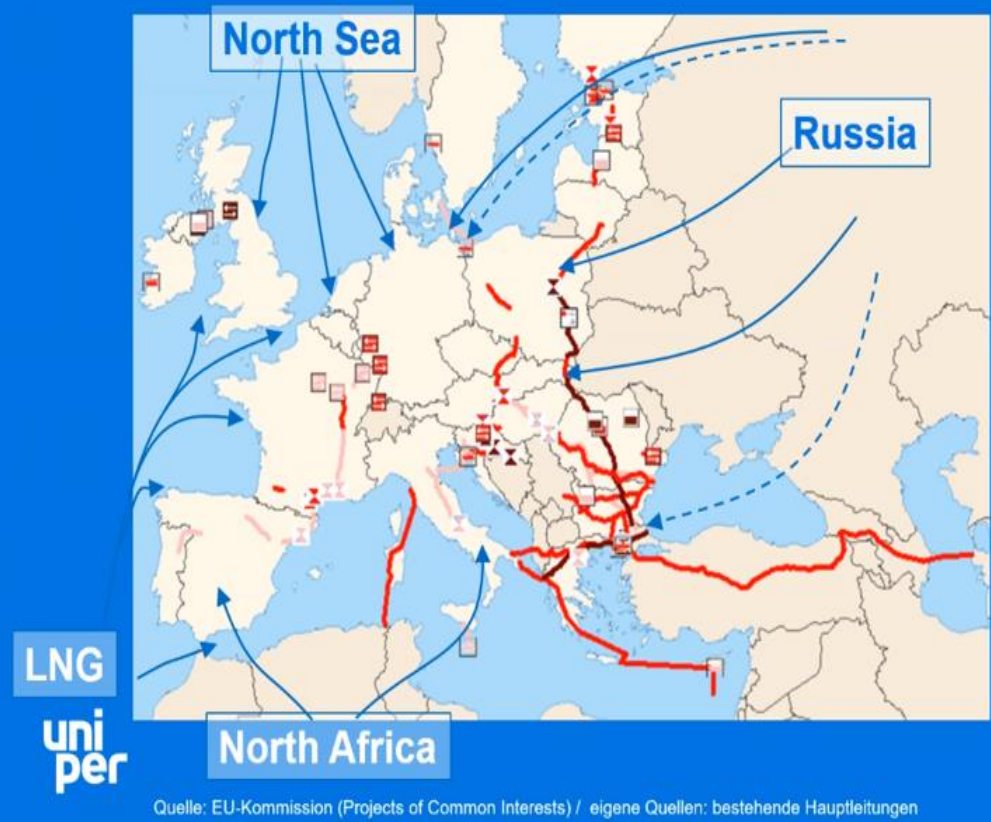
- 1) Преамбула
- 2) Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома
- 3) **Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»**
- 4) Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома
- 5) СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)
- 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома
- 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества

Многовекторная диверсификация газовой отрасли ЕС: увеличивающаяся множественность источников поставки, путей доставки, видов газа, поставщиков

Origin of natural gas in the EU internal market



Further diversification of supply countries and more interconnectors



Existing sources / producing countries :

- Domestic Sources
- North Sea
- Russia
- North Africa
- LNG

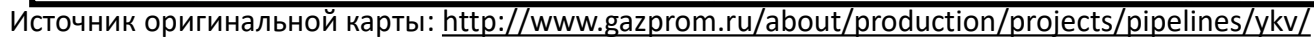
Zukunftstrends:

- Further export routes for Russian natural gas
- LNG from other supplier countries to Europe
- Additional interconnectors (CEE, Baltic Pipe, ...)

Source: Dr. Christopf Schäfers, Uniper. Security of Supply: Role of Natural Gas and Hydrogen” // Presentation at IBC Energy Committee meeting, 20.04.2021, online.

Российский газ сохраняет свою конкурентную нишу на рынке ЕС в постоянной конкуренции с (i) газом внутренней добычи ЕС, (ii) двумя «старыми» импортными источниками трубопроводного газа в ЕС, (iii) растущим числом «новых» источников и трубопроводных маршрутов в ЕС (iv) растущим числом поставщиков СПГ с глобального рынка СПГ => Российский газ сохраняет свою конкурентную нишу на рынке ЕС в рамках растущей глобальной конкуренции

Поставки в АТР: СПГ



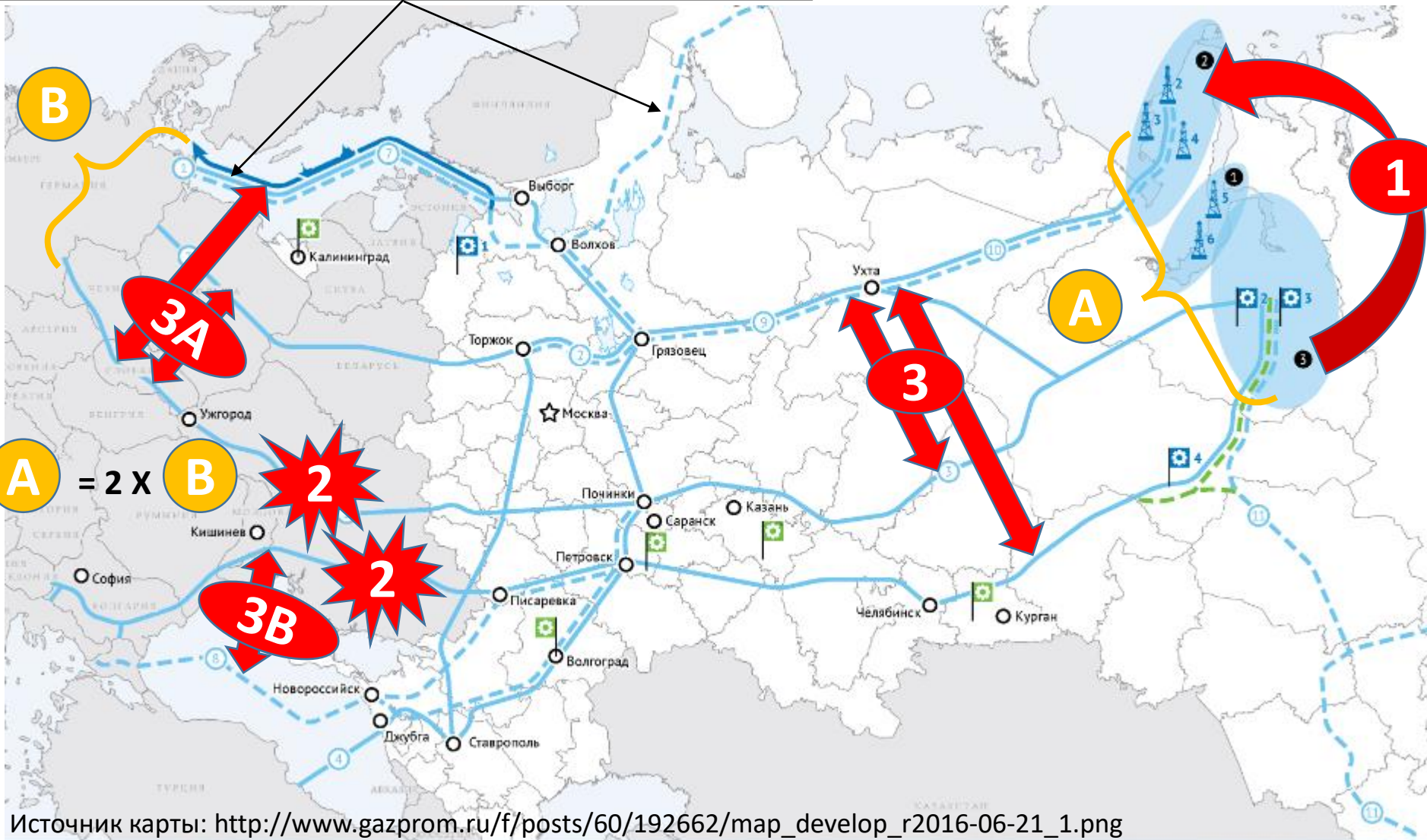
А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа, 24-26.08.2021

Экономическое обоснование альтернативных экспортных маршрутов для российского газа в Европу

«Северный поток» изначально был частью схемы разработки и маркетинга для Штокмановского проекта

«Эффект матрицы» для российской экспортной газовой стратегии в Европу:

(1) Надым-Пур-Таз vs Ямал,
(2) риски и затраты Украинского транзита,
(3) модернизация старых (центральный коридор) *или* создание новых (северный (3А) / южный (3В) коридоры) маршрутов доставки?
=> сугубо технико-экономическая сопоставительная задача



Источник карты: http://www.gazprom.ru/f/posts/60/192662/map_develop_r2016-06-21_1.png

Источник: A.Konoplyanik, 22WS2
GAC-29Consultations, 14.02.2017,
Vienna

Сравнение протяженности и ряда других параметров российских экспортных газовых маршрутов в Германию (в ЕС)

	Yamal-Greifswald	NPTR-UA-Waidhaus
Pressure, bars	120/90	75/55
Distance between CS, km	240	120
Inner coating	Yes	No
Efficiency GCU	Twice high	18-25%
Gas-compressor units capacity, Mwt	32, 25	12, 16 (new/UA)

Данные из разных источников, вкл.: С.Правосудов. Почему Газпром не доверяет украинской трубопроводной системе. // «НГ-Энергия», 16.01.2018



После Второго энергопакета ЕС поставки в любую страну ЕС = поставки в ЕС!!!

	Yamal – Germany routes	km
1	Yamal – Greifswald:	4166
	Yamal – Ust-Luga (within RF)	2977
2	Ust-Luga – Greifswald	1189
	Yamal – NPTR – UA - Waidhaus:	6051
	Yamal – Sudja (within RF)	3987
	Sudja – Waidhaus	2064

Протяженность маршрута с Ямала через «Северный Поток» на 1885 км короче, чем через Надым-Пур-Таз (НПТ) и Украину, в т.ч. протяженность участка на территории РФ короче на 1010 км. Маршрут с Ямала через НПТ и Украину на 45% длиннее, чем через «Северный поток».

Переход от радиальной (линейных коридоров) к радиально-кольцевой системе газовых поставок из РФ в ЕС. Формируемые два кольца будущего газоснабжения Европы: разорванное кольцо глобального СПГ и целостное, с внутренним резервированием, кольцо трубопроводных российских поставок

- Европа для российских сетевых поставок = целевой рынок;
- Европа для поставок СПГ (в т.ч. США) = замыкающий рынок в рамках арбитражных сделок (+ целевой в Восточн. Европе → «убрать конкурента»)

 Исторические ПСП росс.газа в Европе

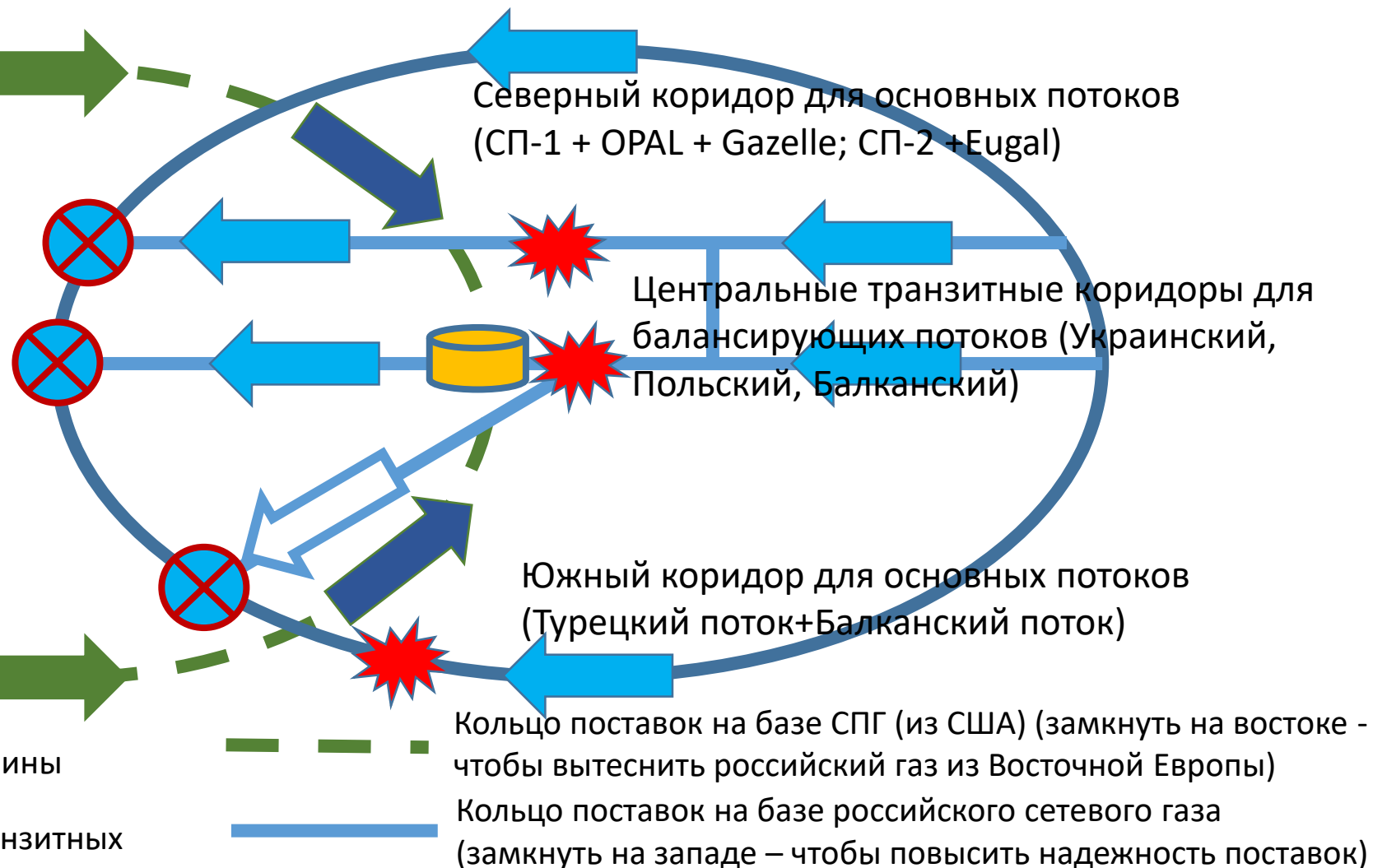
 Сетевой газ

 СПГ

 Регазифицированный СПГ

 ПХГ Украины

 Зоны транзитных рисков



СПГ и Украина: северный маршрут



Источник: Sergii MAKOGON (CEO of Gas TSO of Ukraine, LLC). GTSOU presentation. Overview. // Presentation at webinar “Ukrainian Gas Storage Opens for Business”, LNG-Worldwide Ltd, DMG-events/World LNG & Gas Series, 10 June 2020



СПГ:

уже сегодня существует возможность транспортировать до 2 млрд.куб.м/год на Украину с польского терминала СПГ в Свиноустье. После расширения польской ГТС, эта возможность возрастет до 6.6 млрд.куб.м

ПХГ:

ПХГ Украины могут использоваться как буферные хранилища на периоды низких цен на газ. Объемы ПХГ достаточны и ПХГ работают в полном соответствии с правилами ЕС и бизнес практиками.

Баумгартен:

ГТС Украины открывает доступ не только к рынкам непосредственных соседей страны – Польши, Румынии, Венгрии и Словакии – но также и к Баумгартену – крупнейшему газовому хабу Центральной Европы

СПГ и Украина: южный маршрут



Источник: Sergii MAKOGON (CEO of Gas TSO of Ukraine, LLC). GTSOU presentation. Overview. // Presentation at webinar “Ukrainian Gas Storage Opens for Business”, LNG-Worldwide Ltd, DMG-events/World LNG & Gas Series, 10 June 2020



Транс-Балканский маршрут:

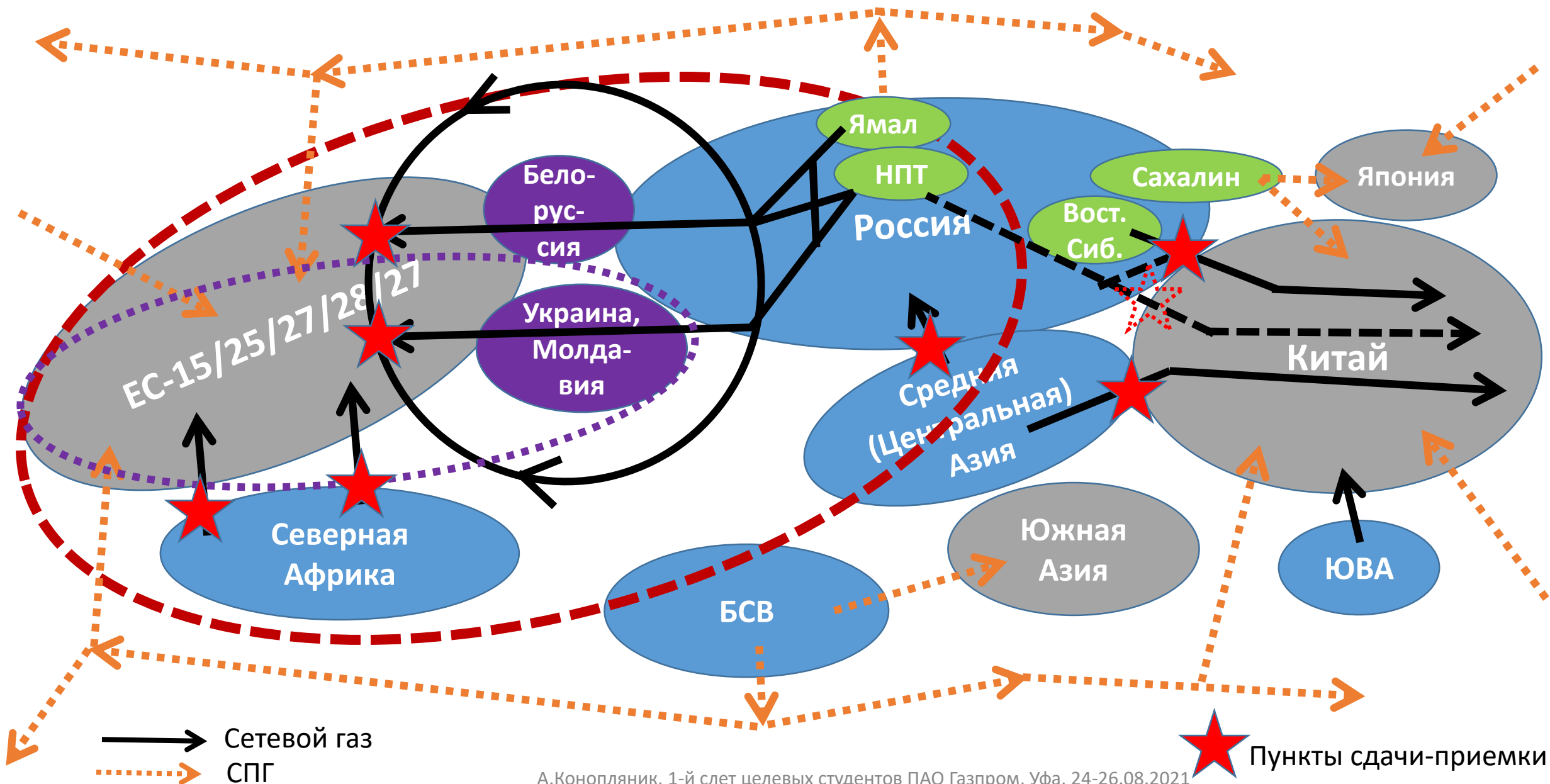
Это система транзитных трубопроводов, исторически используемых для транспортировки природного газа из России в Румынию, Болгарию, Турцию и другие страны региона.

После 01.01.2020 Россия полностью переключила свой транзит в Турцию на поставки через Голубой и Турецкий Потоки

Уже сегодня возможно поставлять 1.5 млрд.куб.м/год (реверсом) **из Греции на Украину.**

Общая пропускная способность трубопроводов около 20 млрд.куб.м/год, поэтому при наличии спроса, объем реверсных поставок может быть увеличен до 20 млрд.куб.м/год

(2) Настоящее: «Большая Энергетическая Европа» много больше (шире) чем Европа географическая

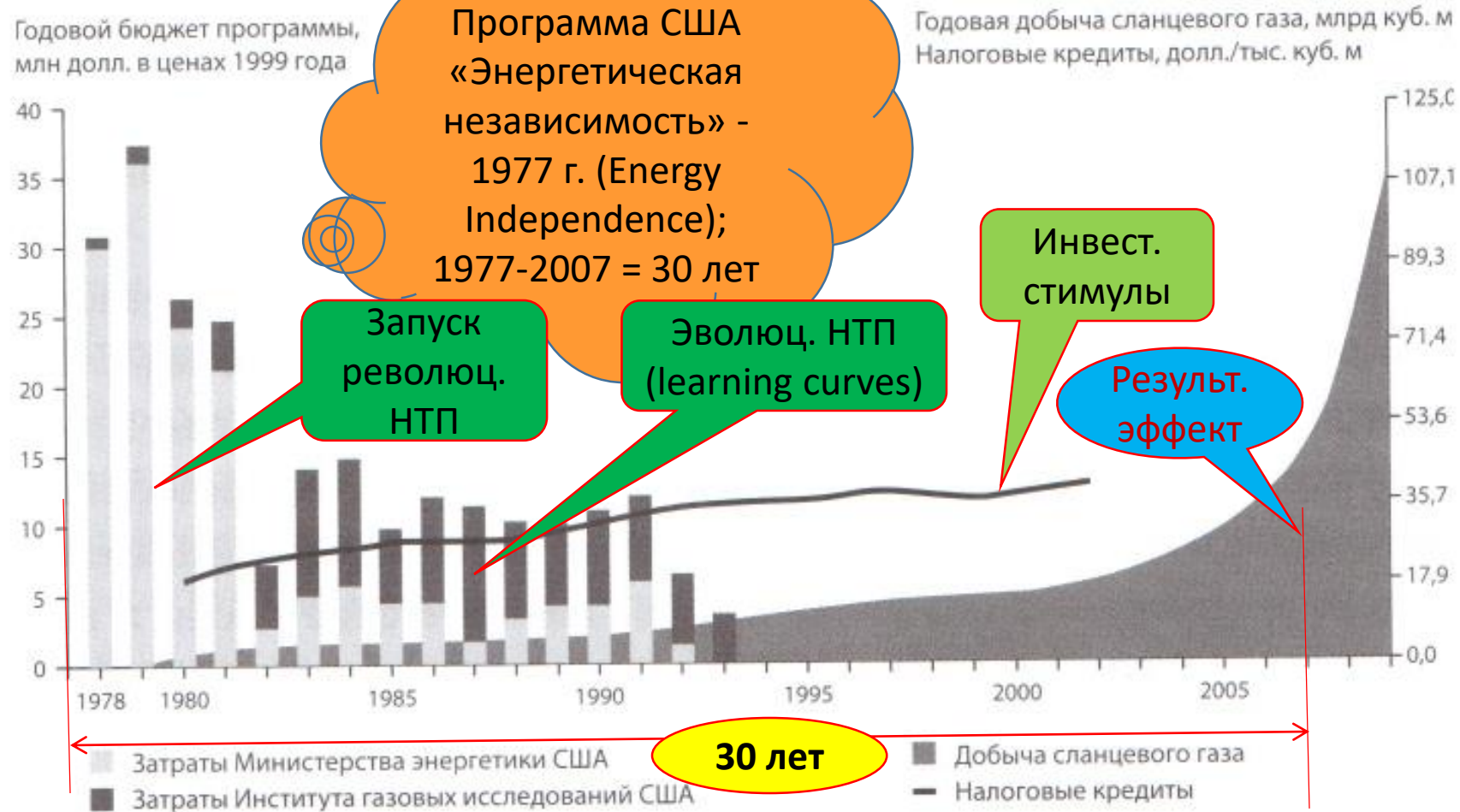


Часть 2: 25 августа 2021 г.

Структура выступления

- 1) Преамбула
 - 2) Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома
 - 3) Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»
-
- 4) **Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома**
 - 5) СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)
 - 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома
 - 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества

Стимулирование развития сланцевых технологий в США



Источник: MIT "The Future of Natural Gas", 2011

Источник (базовый график): Е.И.Геллер, С.И.Мельникова. Новая газовая революция? На сей раз – «мокрая». – «Россия в глобальной политике», май-июнь (спецвыпуск) 2015, с.177-189 (189).

Американская сланцевая революция

12+ причин, почему в США

- 1) Ресурсная база
- 2) Плотность населения
- 3) Ресурсы воды
- 4) Гос.финансирование фундамент. НИОКР
- 5) Историч. *минусы* в *плюсы* (сервисная пром-ть)
- 6) Либеральная экон.модель
- 7) Модель недропользования
- 8) Развитая трубопр. система
- 9) Развитая финанс. система
- 10) Налогов. и инвест. стимулы
- 11) «Преимущество незнания»
- 12) И др. ...

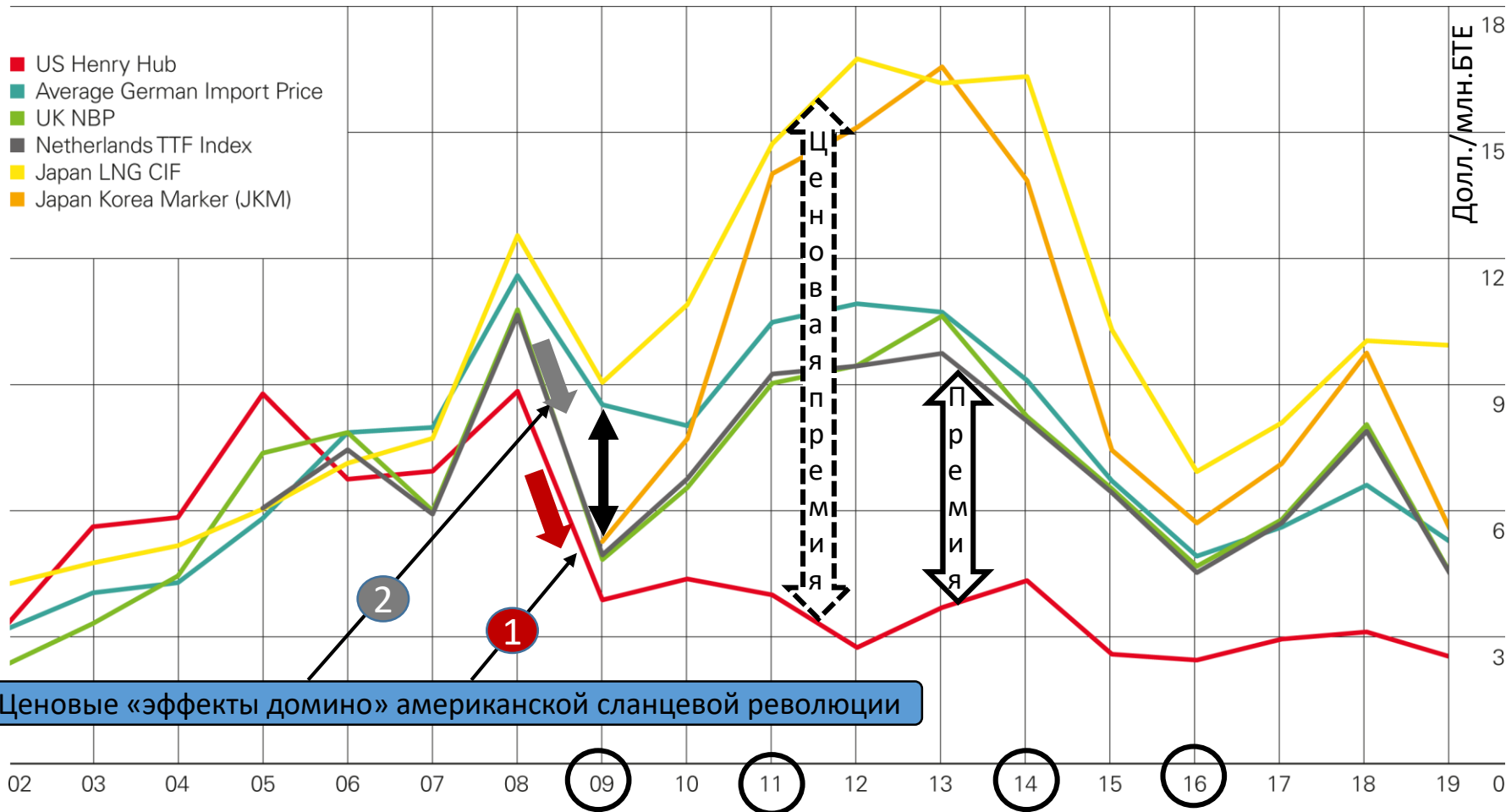
«Такой комбинации факторов нет более нигде в мире» (Д.Йергин)

12+ «эффектов домино»

- 1) Избыток предложения газа в США
- 2) Для рынка газа ЕС (избыток предложения в ЕС) и его институциональной структуры (либерализация)
- 3) Для экспортеров трубопр. газа в ЕС и нефтепродукт. индексации
- 4) Для рынка газа Азии и нефтяной индексации
- 5) Для формирования глобального рынка газа (через СПГ США)**
- 6) Для продления эры УВС со стороны предложения (эффект «кривой Хабберта»)
- 7) Уголь США (вытеснение на экспорт)
- 8) Экология (США vs. ЕС)
- 9) Сланцевая нефть США
- 10) Мировой рынок нефти
- 11) Мировой рынок капитала (реверс потоков ПИИ)
- 12) И др. ...

Динамика региональных газовых цен и экономическая логика (ожидавшаяся и фактическая) развития экспорта СПГ США

Закупка сетевого газа на внутреннем рынке США по низким (эффект сланцевой революции) ценам «кост-плюс» (Генри-Хаб), сжижение на заводах в США (толлинг) и продажа СПГ в Азии по высоким ценам по «стоимости замещения» (с нефтяной индексацией)



- 2009: эффект американской сланцевой революции
- 2011: авария на АЭС Фукусима
- 2014: обрушение мировых цен на нефть
- 2016: начало экспорта СПГ США

1 Падение цен в США в результате сланцевой революции

2 Падение цен в Европе в результате перенаправления катарского СПГ в Атлантическом бассейне из США в ЕС в условиях кризисного сжатия спроса

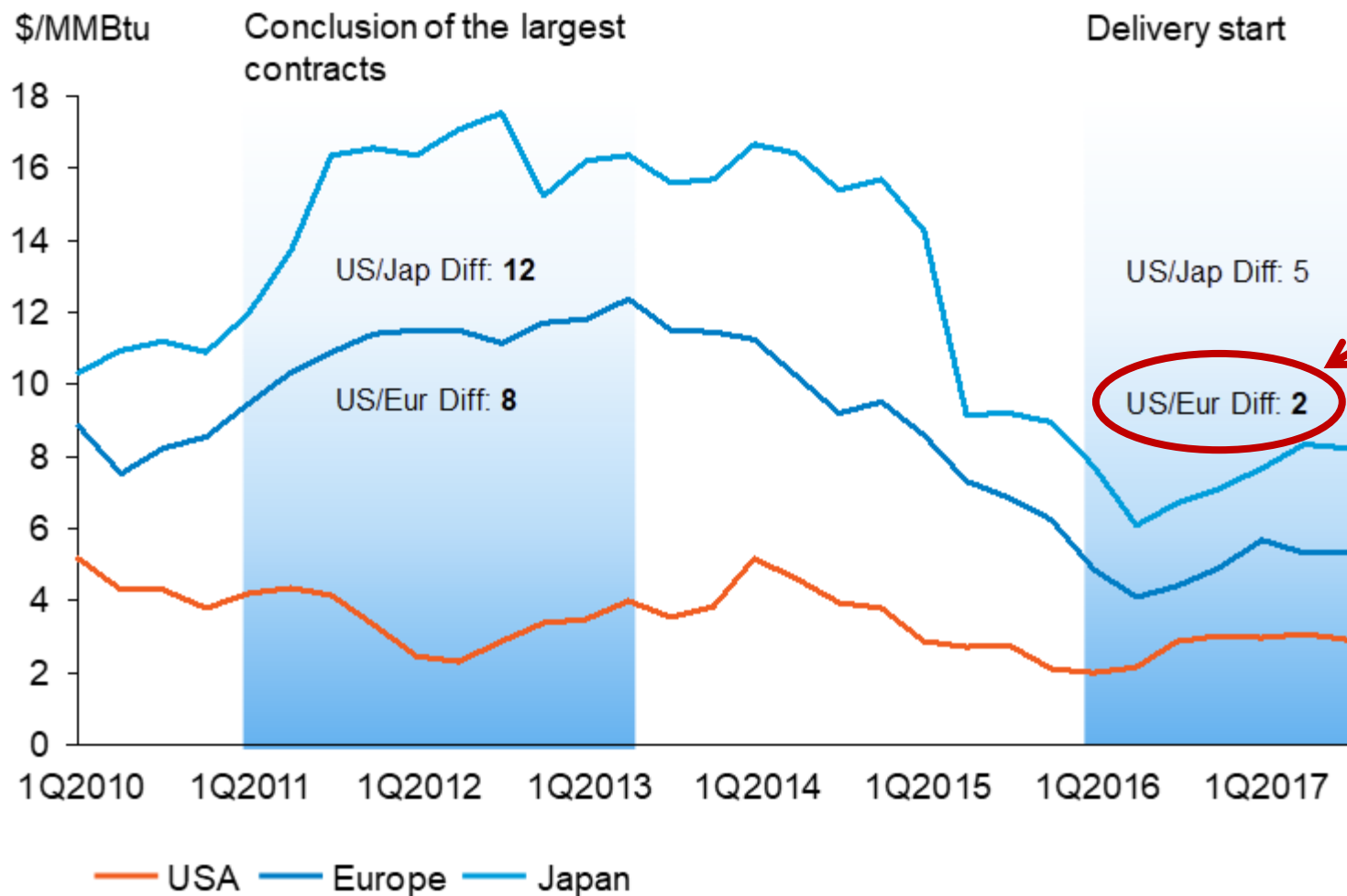
Разрыв между контрактными
и спотовыми ценами в ЕС

«Азиатская премия»
(ценовая рента 1)

«Европейская премия»
(ценовая рента 2)

Составлено на основе базового графика из: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/natural-gas.html>

«Ценовая ловушка» для американского СПГ



=> Тьерри Бро (Thierry Bros), 2012: «чтобы СПГ США был рентабелен в Европе, разрыв цен ЕС-США должен составлять 6 USD/MMBtu»
=> В настоящее время ценовые кривые для США и ЕС (СЗЕ/ТТФ) почти сомкнулись

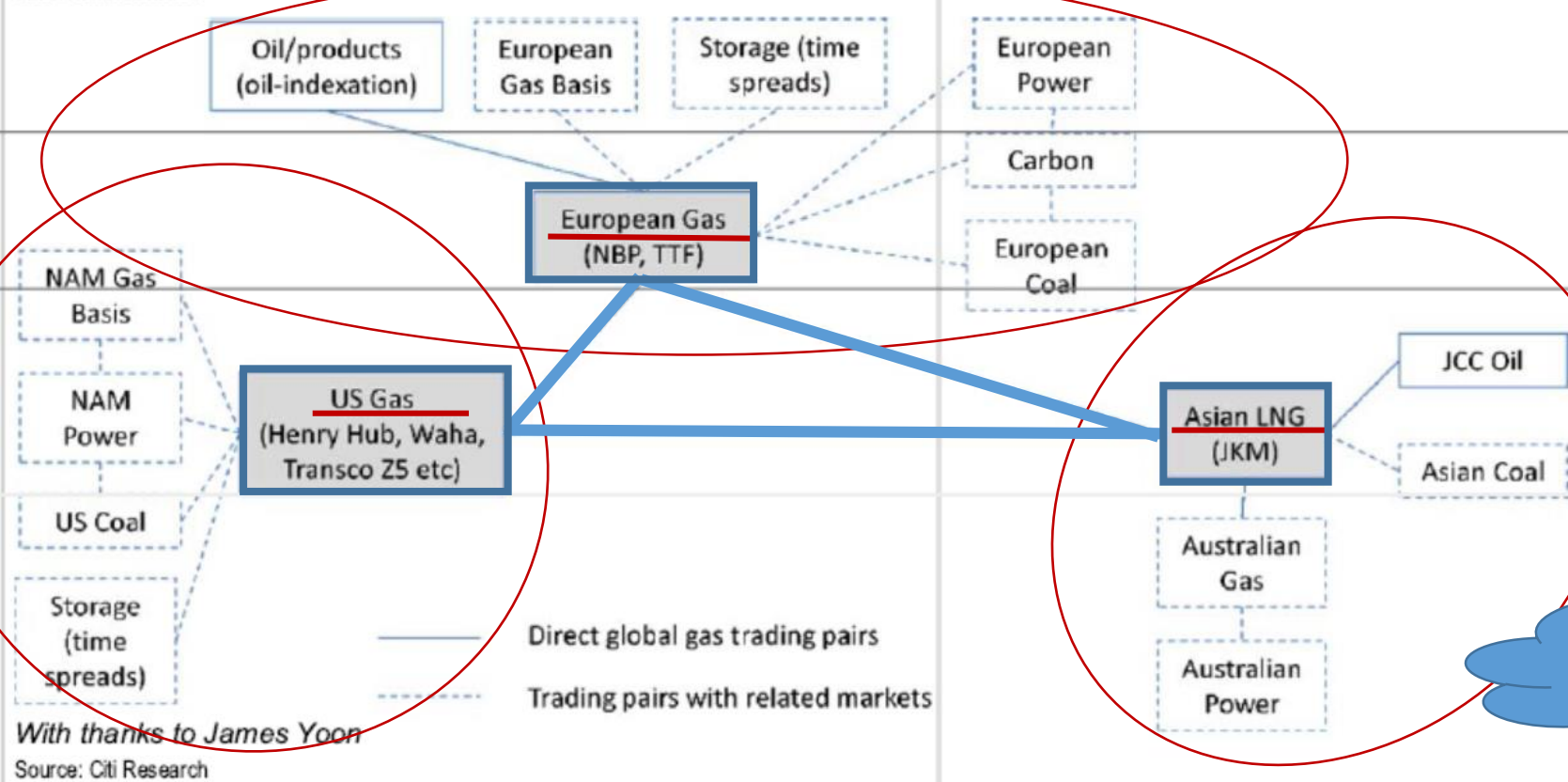
Источник: М.Белова, Е.Колбикова (Vygon Consulting). US LNG Competition Evaluation and Export Prospects. // Oil, Gas & Energy Law Intelligence (OGEL), Special Issue on "Liquefied Natural Gas (LNG)", Vol. 15 - issue 4, November 2017 (added in March 2018) (www.ogel.org)

Рынок СПГ: эволюция контрактных структур => повышение гибкости, сокращение срочности поставок



Расширяющиеся возможности арбитражных операций на формирующемся глобальном газовом рынке - и между энергетическими рынками

Figure 3. Various arbitrage opportunities within global gas and across energy commodities as the global gas market is becoming much more interlinked



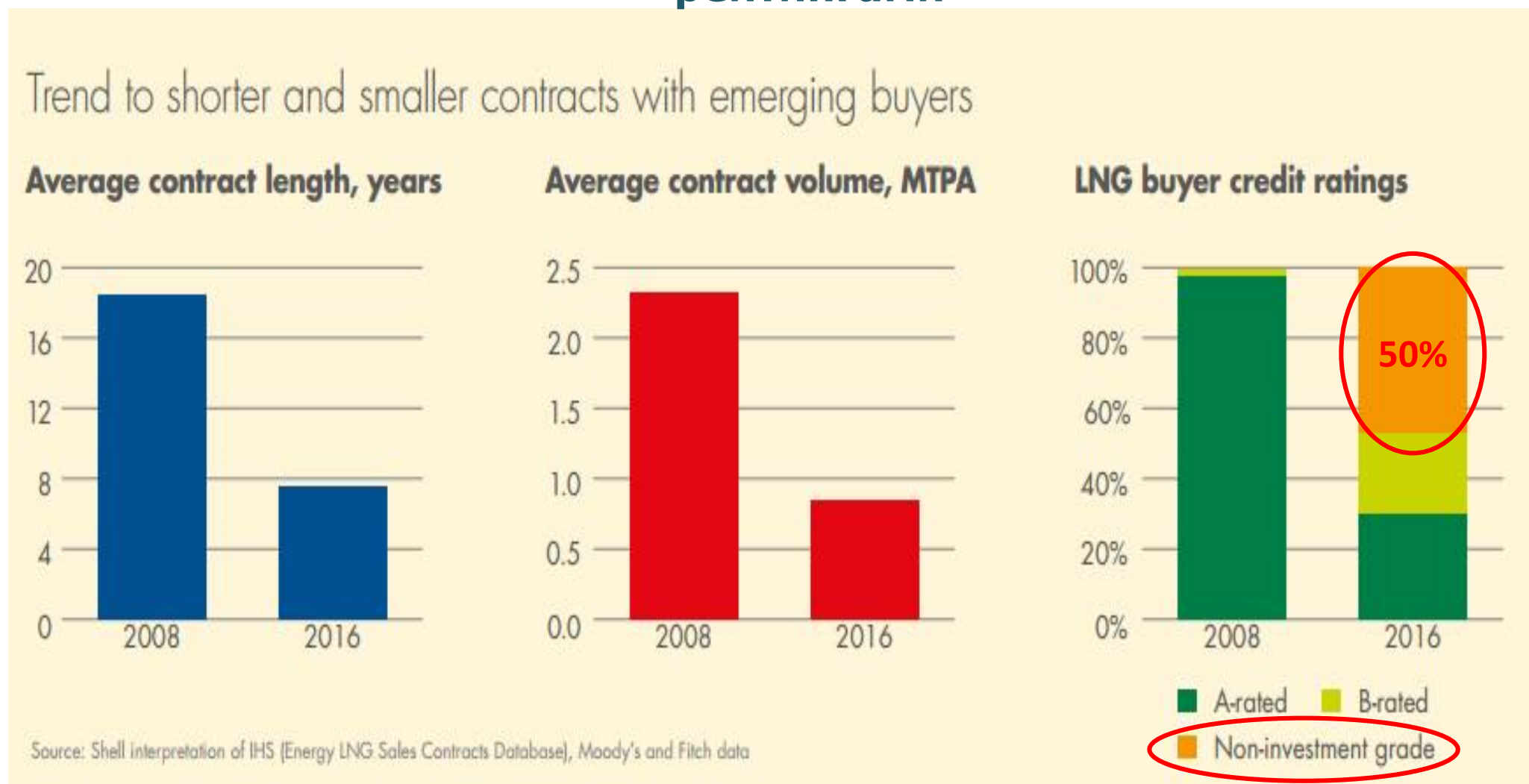
СПГ связывает региональные газовые рынки в единую мировую систему газоснабжения и формирует тем самым мировой рынок энергоресурсов и мировую систему энергоснабжения

From price differences – to price differentials (spreads)
(Dr. Wolfgang Peters)

Источник диаграммы: Ed Morse. Global Gas: War and Peace - Russia's stance on a Gas-OPEC & market share war to dictate global gas future, other energy. // Citi, 18.11.2019

В прошлом «газовые регионы» были изолированы друг от друга и цены в одних не оказывали влияния на цены в других. Сегодня эти ценовые различия квалифицируются как «спреды», что является термином торговли: **ценовые различия можно квалифицировать как спреды, если их можно уторговывать в рамках арбитражных операций** (покупка и продажа на различных рынках с целью получения прибыли, если товары являются свободно обращающимися). Это - ситуация на рынке СПГ с открытыми пунктами назначения (отгрузки на условиях не DES/CIF, но FOB - модель СПГ США). «Спреды» формируют основу для коммерческих решений поставщиков СПГ: является ли поставка из пункта А (завод СПГ) в пункт Б более коммерчески привлекательной, чем из пункта А в пункт В, или в иной пункт. Предпосылки: наличие разветвленной инфраструктуры для перехода к торговле на основе «портфеля сделок»

Эволюция рынка СПГ обеспечивает гибкость поставок ценой повышения рисков, в т.ч. за счет выхода на рынок новых игроков с низкими кредитными рейтингами



Source: http://www.shell.com/energy-and-innovation/natural-gas/liquefied-natural-gas-lng/lng-outlook/_jcr_content/par/textimage_1374226056.stream/1488553857051/a705af89455bb6e099374be9bef73e24dea0dc130e468cdd5c23e7f4a7c7344f/shell-lng-outlook-2017-infographic.pdf

А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром,

Уфа, 24-26.08.2021

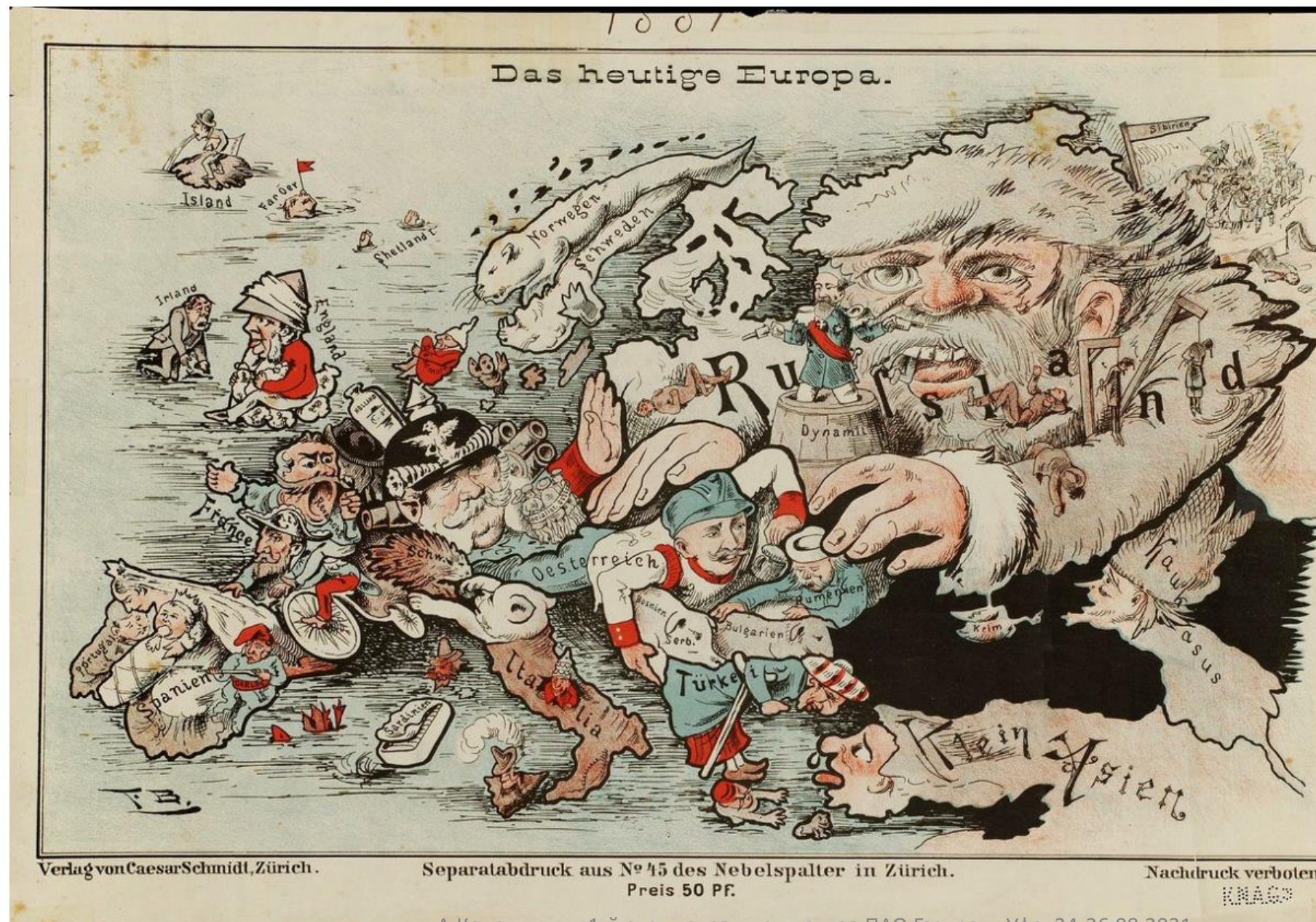
Структура выступления

- 1) Преамбула
- 2) Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома
- 3) Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»
- 4) Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома
- 5) **СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)**
- 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома
- 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества

Усиление глобальной конкуренции и меняющаяся роль основных игроков

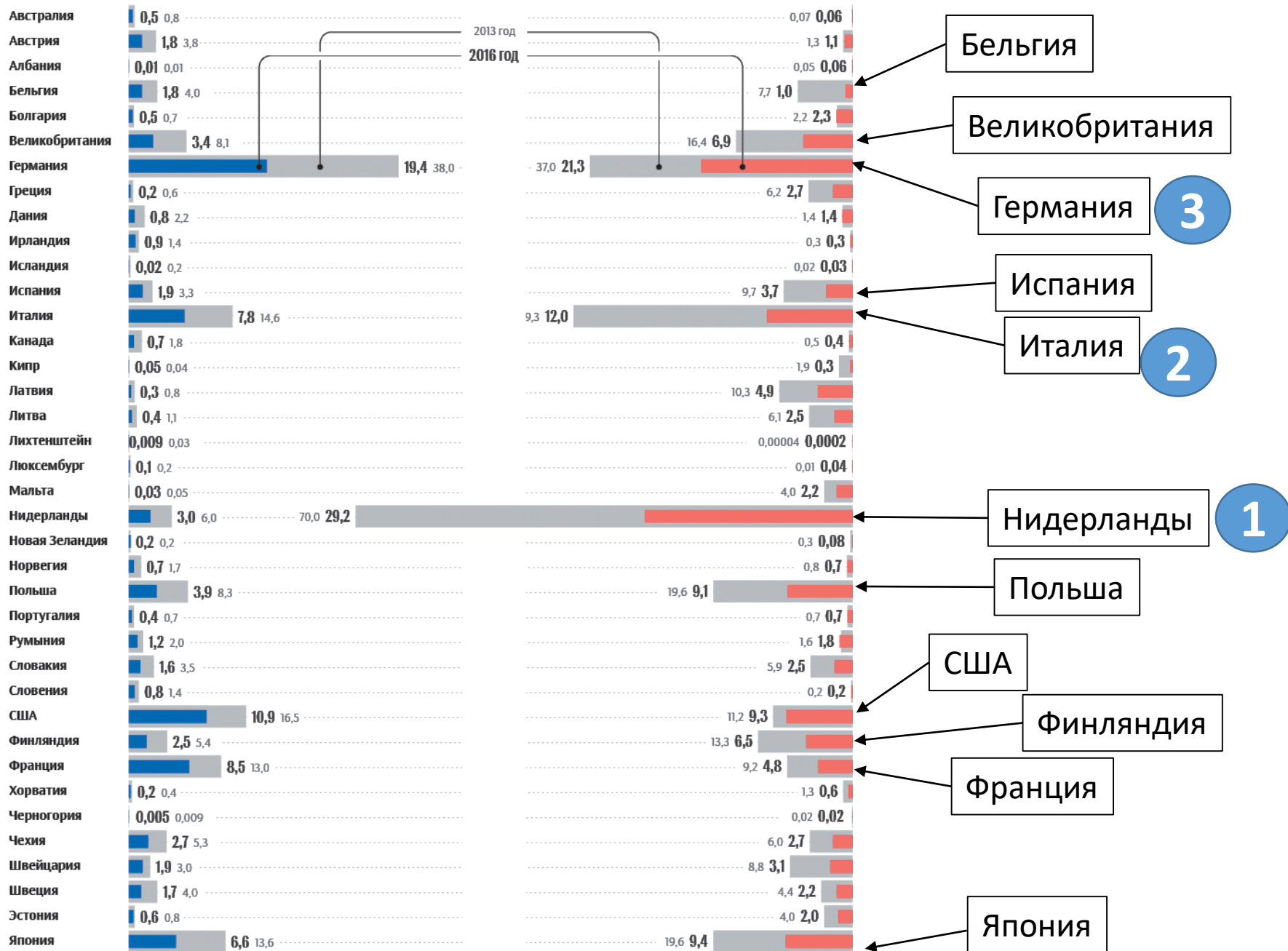
- 2-я половина XX века: три мировых экономических центра = США/Сев.Америка, Зап.Европа/ЕС, Япония/АТР
 - Основа эк.роста США в XX веке: 2 мировые войны и 2 послевоенных восстановительных периода
 - Зап.Европа/ЕС и Япония: восстановительный рост на основе помощи США (план Маршалла и др.)
- Сегодня: рост новых мировых экономических центров (БРИКС и др.) =>
 - усиление глобальной конкуренции между «старыми» и «новыми» центрами и между «старыми» центрами => угроза доминированию США в мировой экономике
 - 2 способа сохранить (защитить) конкурентную нишу: стать самому более конкурентоспособным, либо снизить конкурентоспособность конкурентов (убрать конкурента)
 - США (в рамках доктрин “America First” и “US Global Energy Dominance”) стремятся расширить свою глобальную конкурентную нишу за счет политических партнеров => в первую очередь за счет ЕС (!)
- Сегодня: ЕС как «слабое звено» среди «старых» экономических центров:
 - Негомогенность ЕС после расширения 2004 г.: ожидания (до 2004 г.) и реальность (после 2004 г.) для новых членов ЕС – удар по надеждам на равноправие и выравнивание экономического благосостояния внутри ЕС
 - Сегодня по сути есть два ЕС – «старые» и «новые» члены ЕС: «старые» ориентируются на Брюссель, «новые» – на Вашингтон:
 - Потребность во «внешней угрозе» для «новых» членов ЕС в ответ на их «вторичное» (неравное) место в ЕС => более тесные отношения с Вашингтоном через голову Брюсселя, в т.ч. в рамках НАТО => необходимость демонизации России
 - Дополнительные проблемы ЕС: беженцы, BREXIT, санкционные потери ...
- Антироссийские санкции США и ЕС ослабляют конкурентоспособность ЕС
 - Навязываемое Европе замещение более дешевого российского сетевого газа американским СПГ ведет к увеличению энергетических затрат производителей и потребителей ЕС, ухудшению благосостояния граждан ЕС (*Nothing personal. America First. Only business.*) => российский газ повышает глобальную конкурентоспособность ЕС

Демонизация России – ничего нового... Déjà vu...



Экспорт в Россию, млрд долл.

Импорт из России, млрд долл.

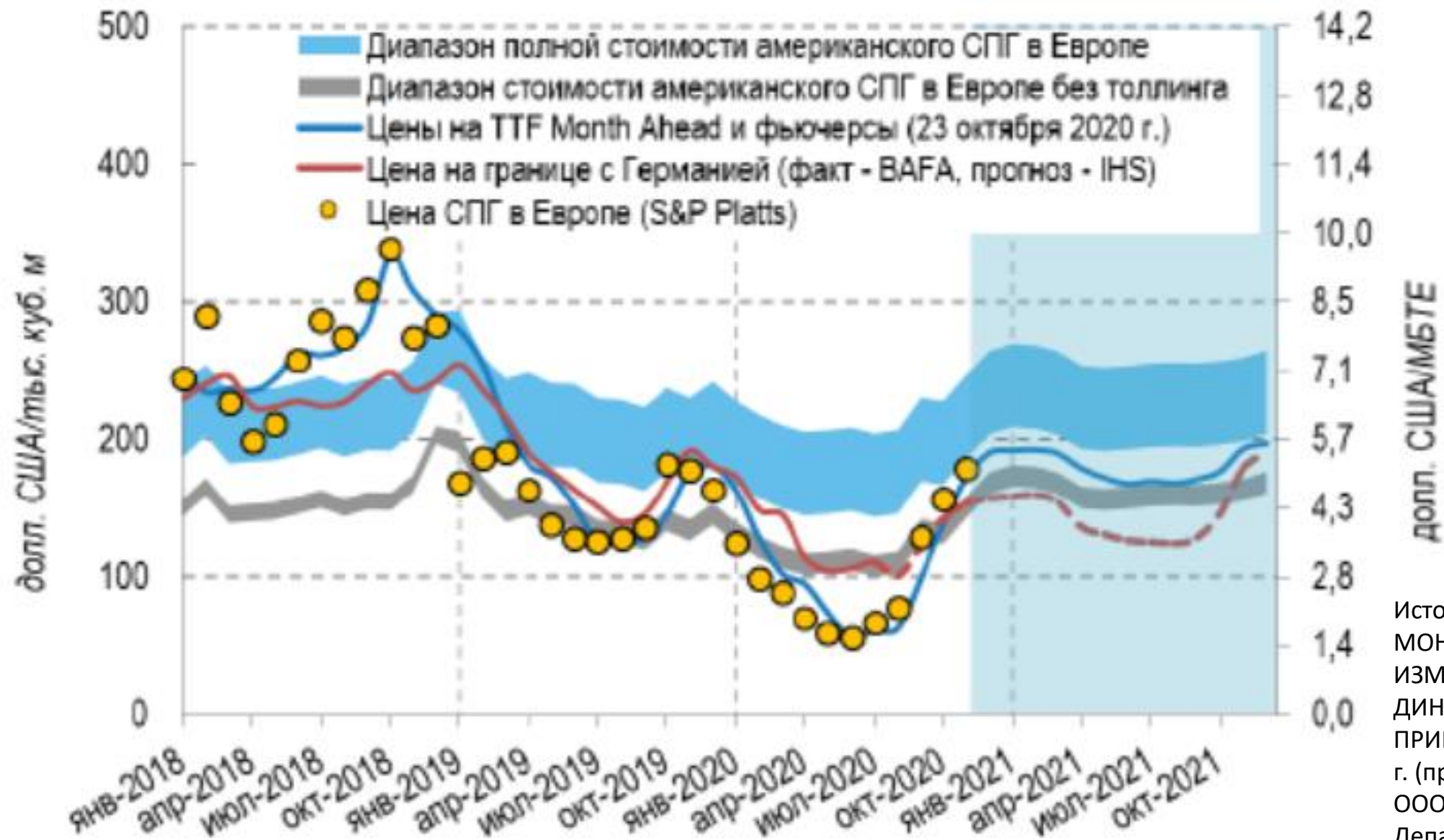


Какие западные страны с наибольшей степени пострадали от антироссийских санкций

Источник:
<https://ria.ru/infografi-ka/20171123/1509243542.html?i-nj=1>

А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа, 24-26.08.2021

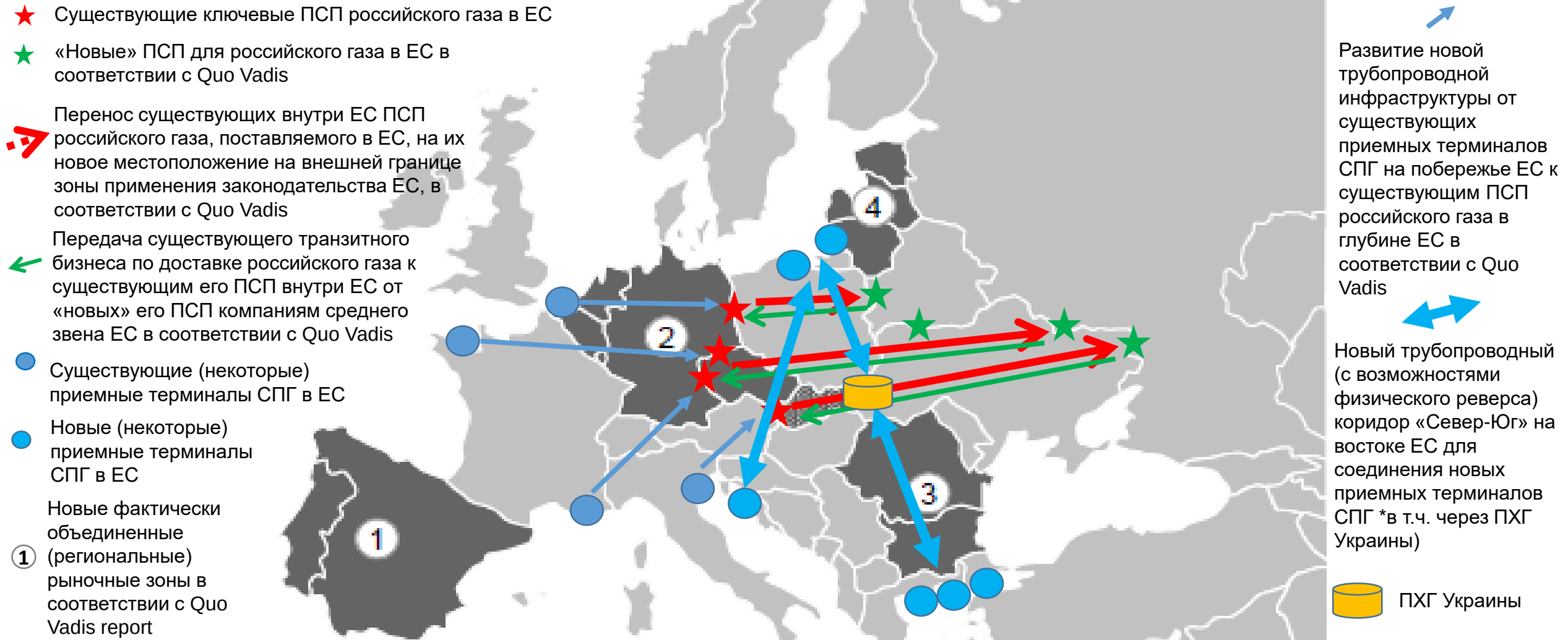
Динамика цен на газ и себестоимости²¹ поставок СПГ из США в Европу



(21) На основе форвардных кривых HenryHub, $P = HH - 115\% + X$, где X -затраты на сжижение, шиппинг, регазификацию

Источник: ОТЧЕТ ПО МОНИТОРИНГУ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СПРОСА И ДИНАМИКИ ЦЕН НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ за 1-3 кв. 2020 г. (предварительные оценки). // ООО «Газпром экспорт», Департамент анализа и оптимизации, Октябрь 2020 г.

Возможные последствия применения проекта Еврокомиссии Quo Vadis (2016-2018); худшее прочтение = новая «Линия Керзона»? И новая роль для СПГ...



Источник: А.Конопляник. EU Quo Vadis: a theoretical exercise with an anti-Russian Flavour? // "Natural Gas World - Global Gas Perspectives", 19 October 2017;

<https://www.naturalgasworld.com/gpp-eu-quo-vadis-a-theoretical-exercise-with-an-anti-russian-flavour-56079>

Источник базовой карты: Quo Vadis EU gas market regulatory framework – Study on a Gas Market Design for Europe. Preliminary Report, Draft for discussion purposes. Written by EY & REKK, June 2017, p. 42

А.Конопланик, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа, 24-26.08.2021

Линия разграничения от Балтики до Черного моря (проект «Интермариум») - или главная цель США в Европе, по мнению Дж. Фридмана (СТРАТФОР)



Источник: Выступление Джорджа Фридмана, основателя частного разведывательного агентства «Стратфор», на конференции The Chicago Council on Global Affairs, 4 февраля 2015 г.,
<https://www.youtube.com/watch?v=iOY1dDqa7F0>;
https://www.youtube.com/watch?v=xewzbMYmC_I

Дж.Фридман: «Конечная цель США заключается в строительстве «Междуморья» – территории между Балтийским и Черным морями, концепцию которого придумал еще Пилсудский. **Для США** первая цель – **не допустить, чтобы немецкий капитал и немецкие технологии соединились с русскими природными ресурсами и рабочей силой в непобедимую комбинацию**. ... США работают над этим уже целый век. ... Козырь США, бьющий такую комбинацию, – линия разграничения между Прибалтикой и Черным морем... Россия и Германия, действуя вместе, становятся единственной силой, представляющей для США существенную угрозу».

А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа, 24-

26.08.2021

Структура выступления

- 1) Преамбула
- 2) Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома
- 3) Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»
- 4) Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома
- 5) СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)
- 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома**
- 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества

H2: тезисы ЕС и контраргументы

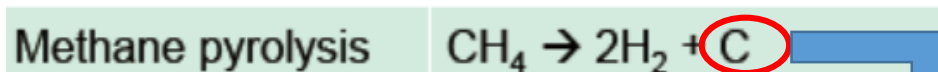
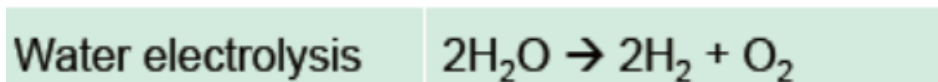
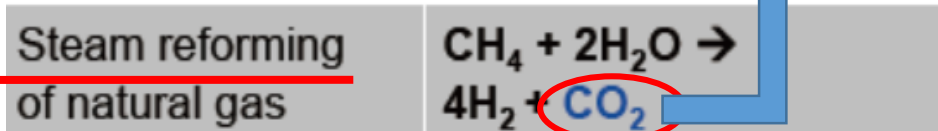
- Возобновляемый H2 = чистый H2
- Возобновляемый H2 будет самый дешевый H2
- Пиролиз – пока на ранней стадии кривой технологического развития
- Финансируемость производства H2: маятник

При прочих равных условиях, пиролиз метана (и сходные технологии: без доступа O₂ и выбросов CO₂) имеют конкурентное преимущество против: (1) электролиза как ключевого и (2) ПРМ+CCS как временного/вспомогательного направления производства H₂ в ЕС

Допускается в Водородной стратегии ЕС в качестве временного решения

CCS необходим! => дополнительные вмененные затраты (CAPEX + OPEX) => +20-30% и более (Еврокомиссия: до +100%) => CCS = дополнительный элемент затратной сметы => **ухудшение** финансируемости

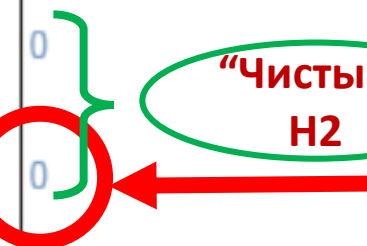
Требуются дополнит. энергетические мощности с более высокой материалоемкостью их производства (дополнит. выбросы CO₂ при производстве оборудования ВИЭ) => решение проблемы высокой стоимостной энергоемкости = использование «избыточной» электроэнергии ВИЭ по нулевой и/или отрицательной цене => это ведет к рваному характеру и удлинению сроков окупаемости инвестиций => **ухудшение** финансируемости



CO₂ emissions
in kg CO₂/kg hydrogen



energy demand
in kJ/mol hydrogen*



“Чистый” H₂

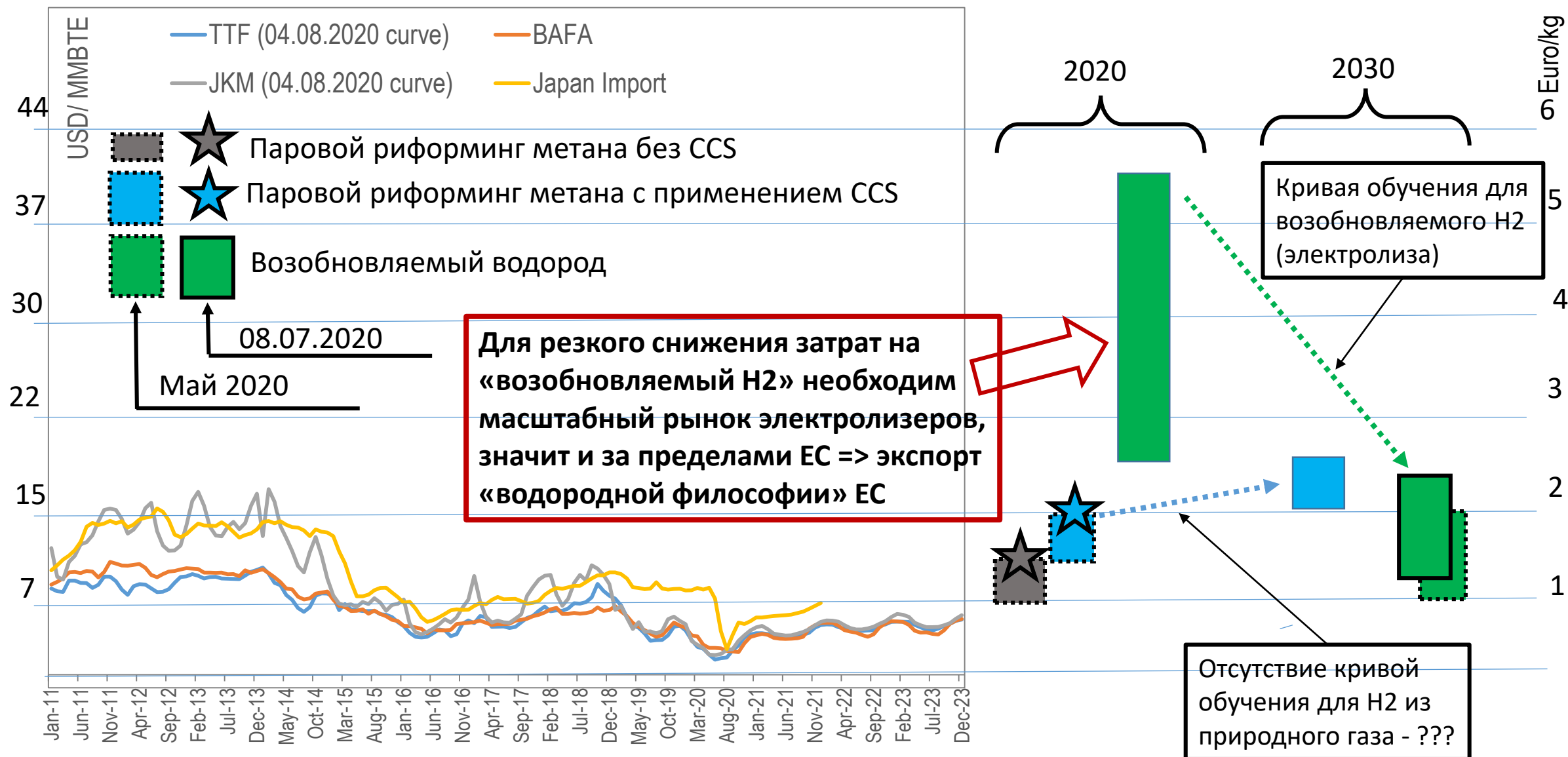
Источник:
А.Конопляник на основе: Dr. Andreas Bode (Program leader Carbon Management R&D). New process for clean hydrogen. // BASF Research Press Conference on January 10, 2019 / (<https://www.basf.com/global/en/media/events/2019/basf-research-press-conference.html>)

Безусловный долгосрочный приоритет ЕС

Игнорируется в Водородной стратегии ЕС !

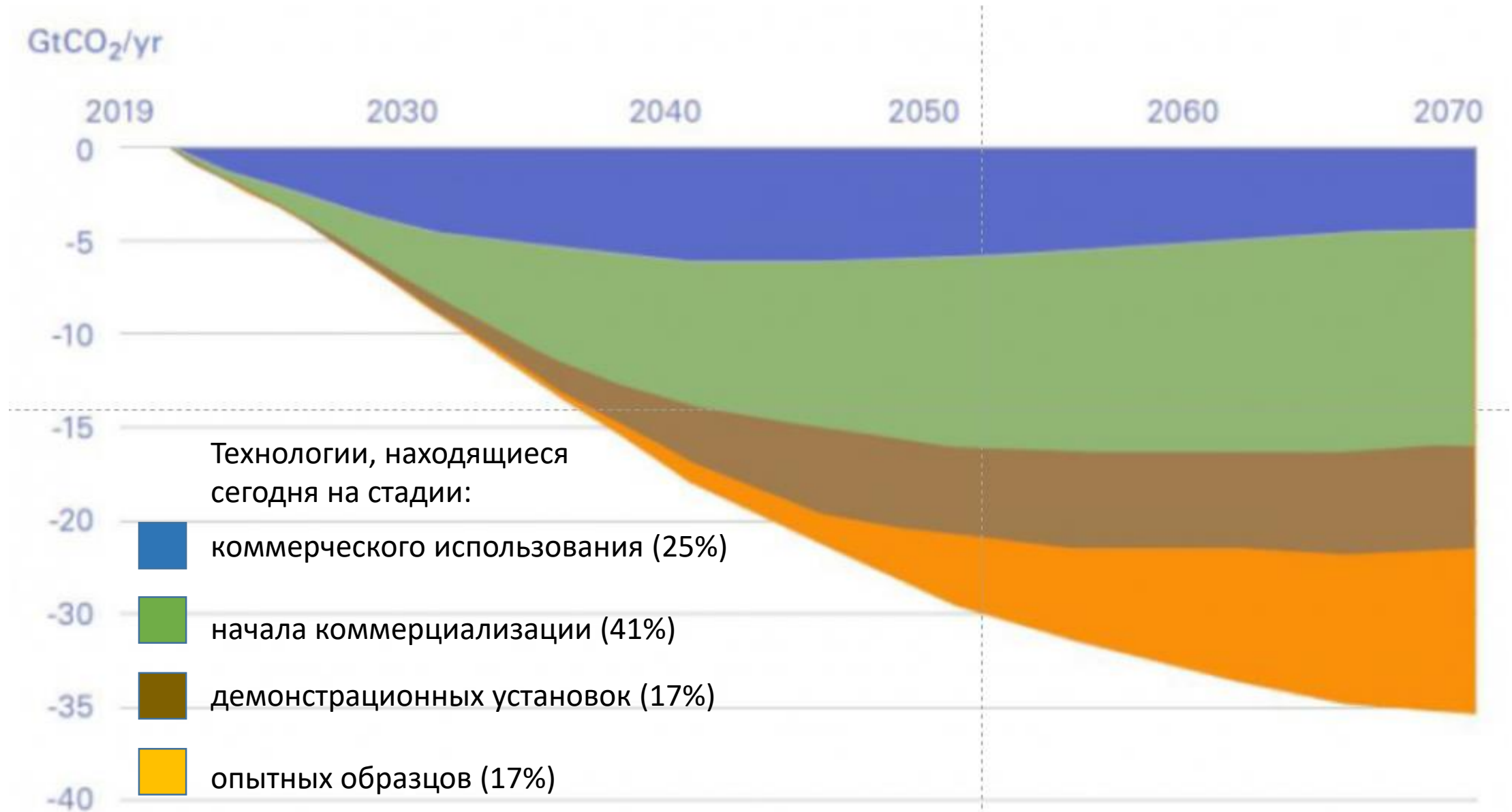
- (1) Нет необходимости в CC(U)S !!! => экономия затрат (CAPEX + OPEX)
- (2) Маркетинг твердого углерода = дополнительный элемент доходной сметы => **дешевле** + запуск новых инвестиционных циклов на основе «С»
- (3) В случае хранения не обладает негативным эффектом CO₂ для окружающей среды => **улучшение** финансируемости

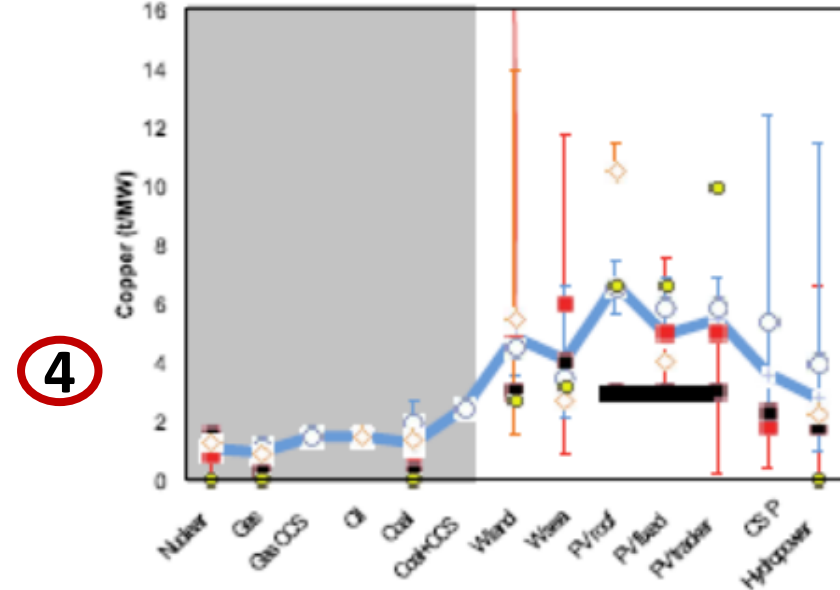
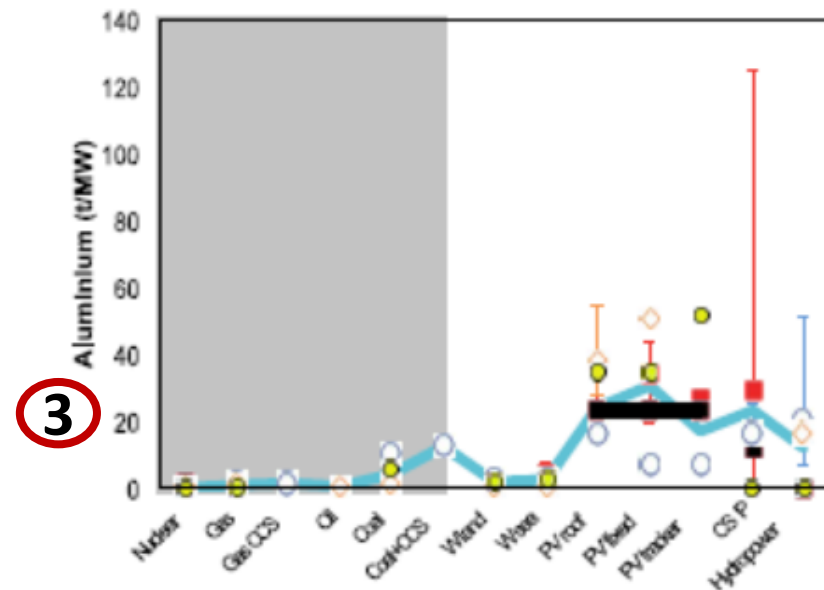
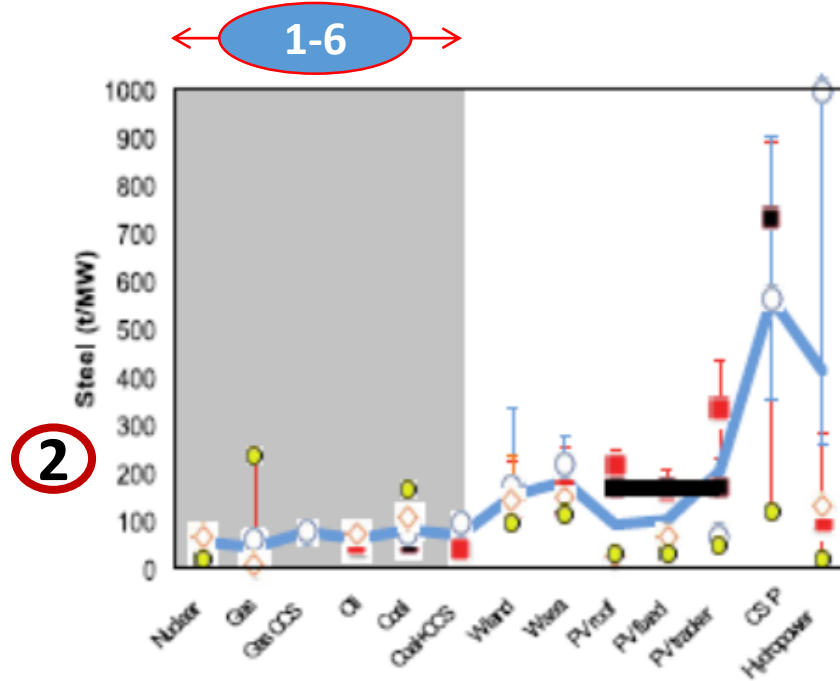
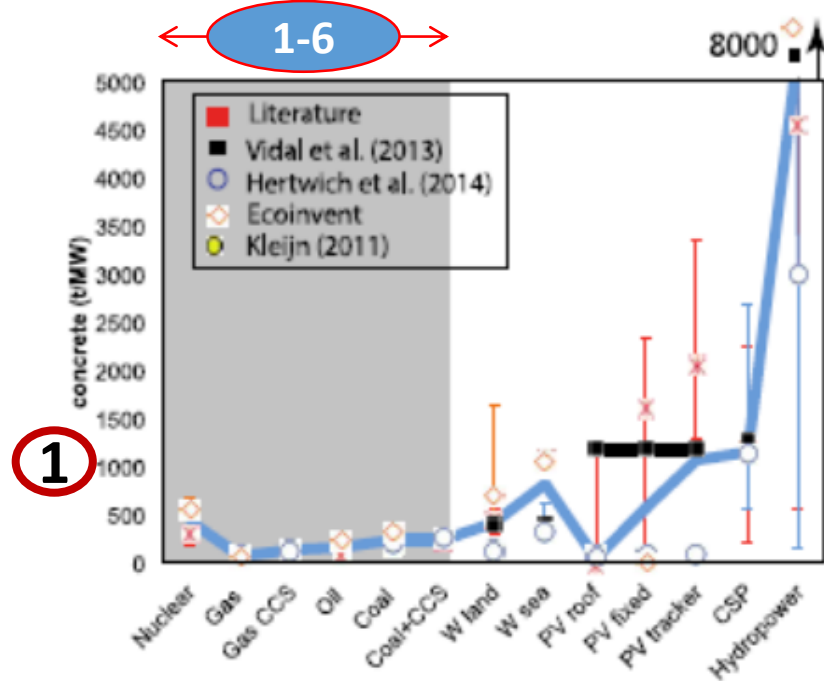
Оценки Еврокомиссией издержек производства водорода основными технологиями - и цены на газ



Источник: цены на газ – Газпром экспорт; издержки – Еврокомиссия, Водородная стратегия ЕС (пунктирный контур – проект стратегии, май 2020 г., сплошной контур – окончательный документ, 08.08.2020) А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа, 24-26.08.2021

Технологическая готовность к достижению уровней снижения выбросов CO₂ в соответствии со «Сценарием устойчивого развития» МЭА





Удельные расходы (т/МВт) четырех конструкционных материалов, применяемых при производстве энергооборудования для различной энергетической инфраструктуры:

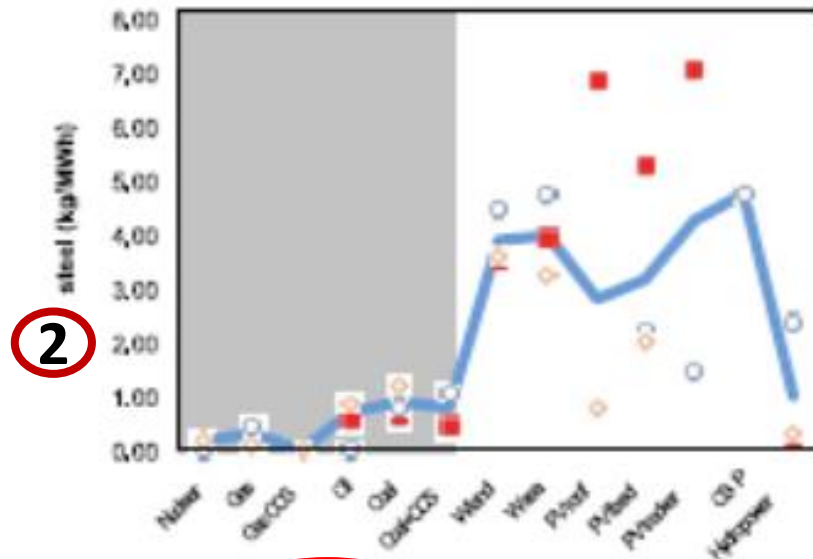
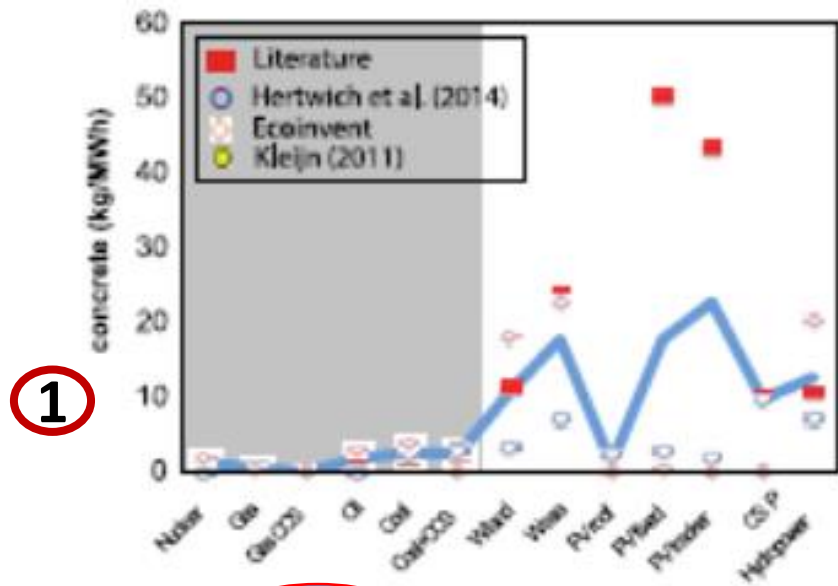
- 1 – бетон,**
- 2 – сталь,**
- 3 – алюминий,**
- 4 – медь**

(энергогенерирующие технологии на органическом топливе – в серой зоне)

Источник: Olivier Vidal. Mineral Resources and Energy. Future Stakes in Energy Transition. // ISTE Press Ltd - Elsevier Ltd, UK-US, 2018, 156 pp. (Figure 5.2./p. 72)

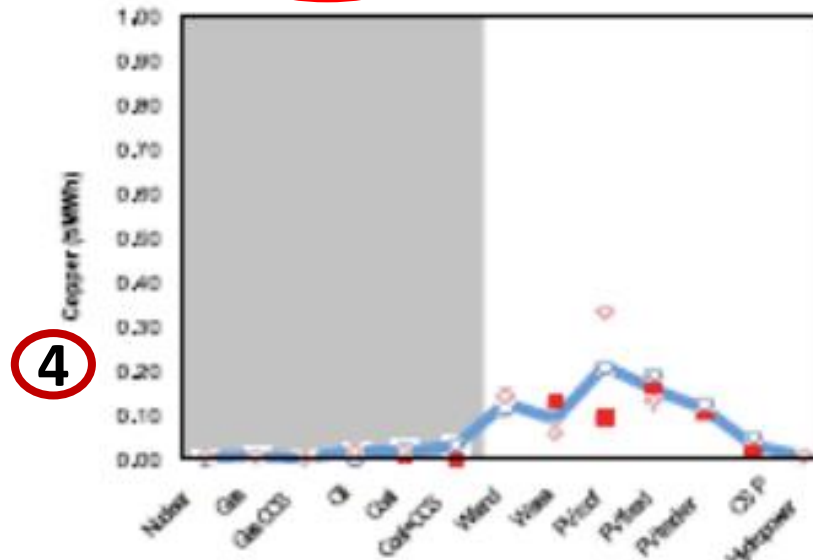
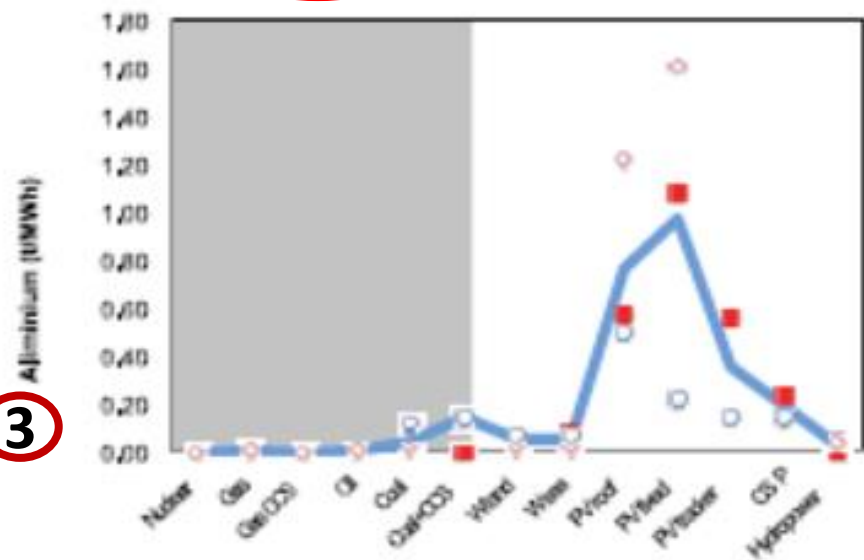
(цветная версия на: www.iste.co.uk/vidal/energy/zip)

Слева направо: (1) АЭС, (2) газ, (3) газ + CCS, (4) нефть (мазут), (5) уголь, (6) уголь + CCS, (7) ветер/суша, (8) ветер/море, (9) ФЭП индивид./кровельн., (10) ФЭП стац., (11) ФЭП следящие, (12) гелиотерм., (13) ГЭС



1-6

1-6



**Удельные расходы
(кг/Мвт*час) четырех
конструкционных
материалов на
производство
электроэнергии:**

- 1 - бетона,
- 2 - стали,
- 3 - алюминия,
- 4 - меди

(энергогенерирующие
технологии на
органическом топливе – в
серой зоне)

Source: Olivier Vidal. Mineral Resources and Energy. Future Stakes in Energy Transition. // ISTE Press Ltd - Elsevier Ltd, UK-US, 2018, 156 pp. (Figure 5.3./p. 74) (расчет с использованием уровней материалоемкости с табл.5.1 и на риск.5.2; цветная версия на: www.iste.co.uk/vidal/energy/zip)

From left to right: (1) Nuclear, (2) Gas, (3) Gas+CCS, (4) Oil, (5) Coal, (6) Coal+CCS, (7) Wind land, (8) Wind sea, (9) PV roof, (10) PV fixed, (11) PV tracker, (12) CSP, (13) Hydropower

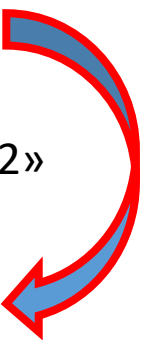
Что есть «чистая» энергия? Зависит от того, как считать углеродный след... и/или от системы допущений...

Водородная стратегия ЕС (Brussels, 8.7.2020 COM(2020) 301 final):

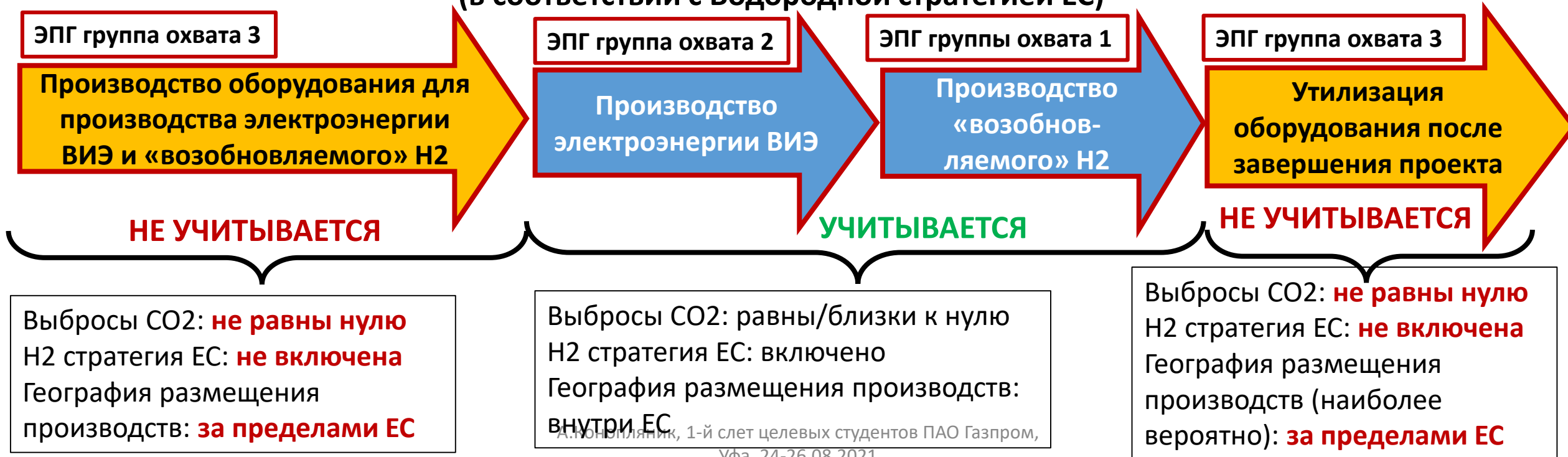
«‘Возобновляемый H2’ – это H2, произведенный электролизом воды (в электролизере, питаемом электроэнергией), и с использованием электроэнергии, полученной из ВИЭ. Эмиссия тепличных газов за полный жизненный цикл производства возобновляемого H2 **близка к нулю**. ‘Чистый H2’ относится к возобновляемому H2»

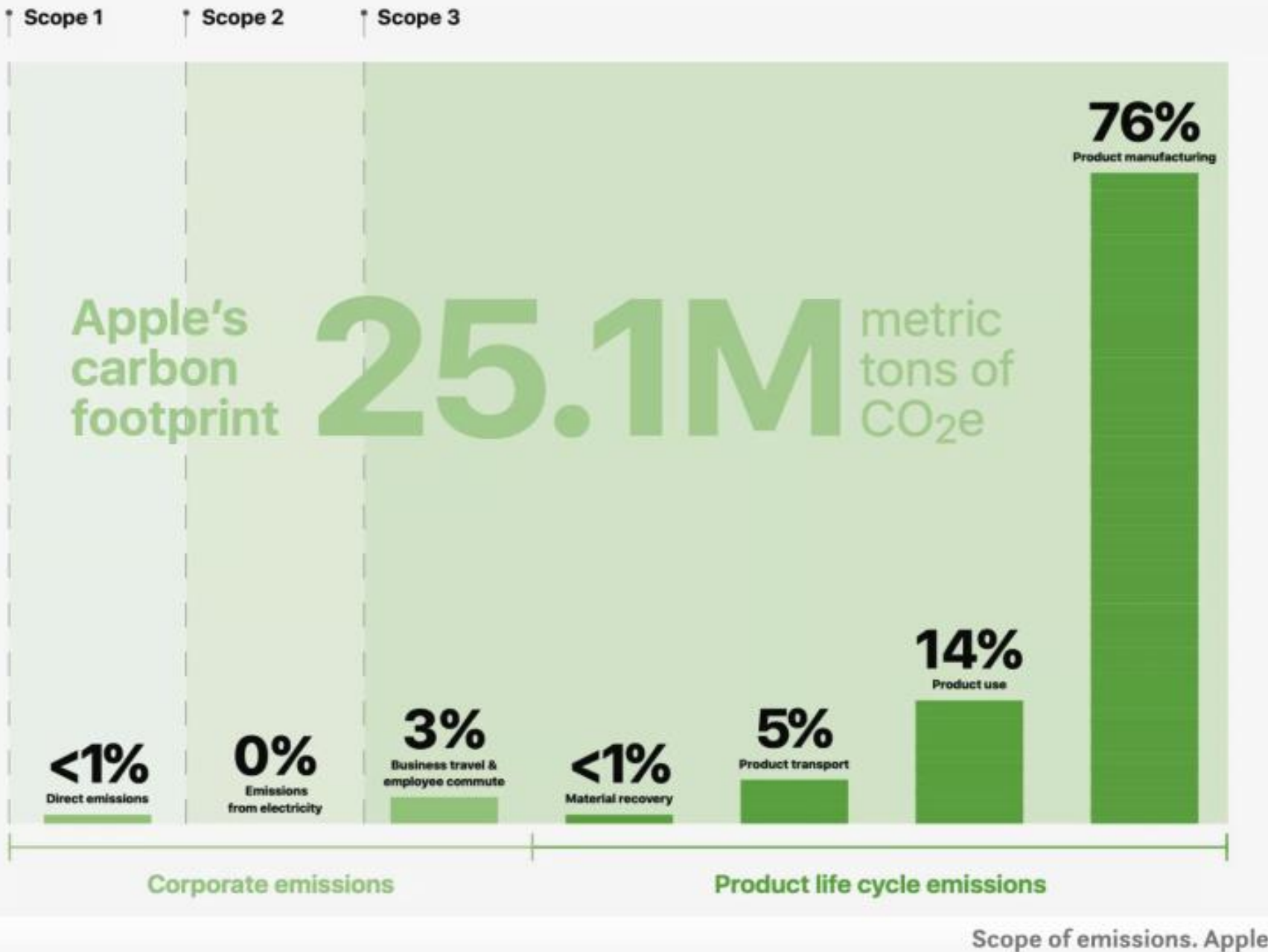
Siemens/Gascade/Nowega («Водородная инфраструктура – основа энергоперехода...», сент.2020):

«Если электроэнергия для электролиза поступает только от ВИЭ, источников свободных от выбросов CO2, весь производственный процесс **полностью свободен от выбросов CO2**».



Углеродный след «возобновляемого» H2 за полный жизненный цикл его производства (в соответствии с Водородной стратегией ЕС)





Почему важно учитывать выбросы в рамках всех трех «сфер охвата»? (Иллюстративный пример на основе данных Apple, добровольно представленных компанией) – прямая аналогия с «зеленым» H2

Source: What are Scopes 1, 2 and 3 of Carbon Emissions? // PlanA Academy, 12.08.2020 (<https://plana.earth/academy/what-are-scope-1-2-3-emissions/>)

Структура выступления

- 1) Преамбула
- 2) Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома
- 3) Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»
- 4) Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома
- 5) СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)
- 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома
- 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества**

Инновационный метано-водородный сценарий низкоуглеродного развития ЕС в рамках «третьего видения ЕС»: «трех-ходовка Аксютин»

Шаг 1: структурная декарбонизация

Шаг 2: технологическая декарбонизация на основе существующих технологий и инфраструктуры

Шаг 3: глубокая технологическая декарбонизация на основе инновационных технологических решений/прорывов

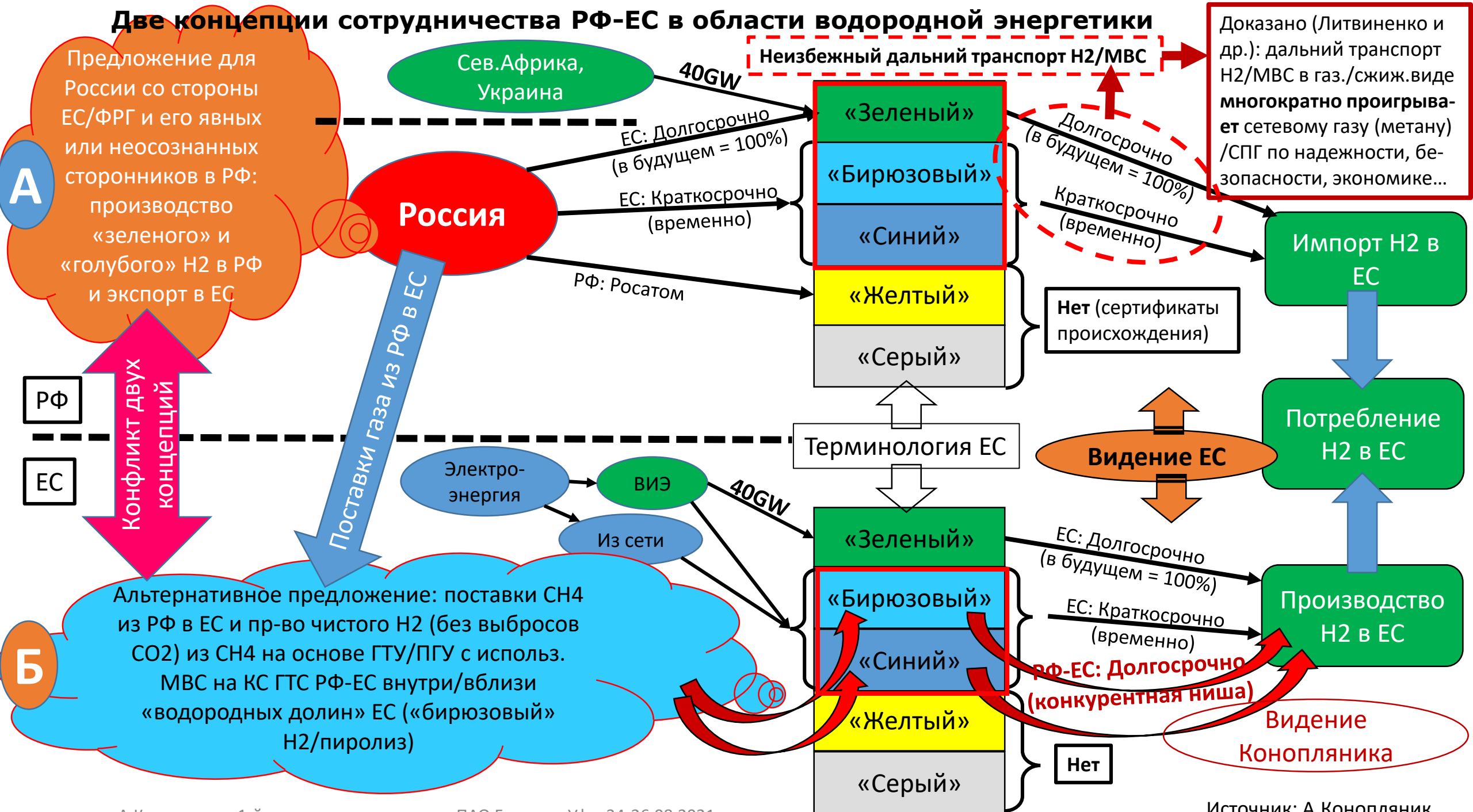


Экспертная оценка выполнена на основании данных по:

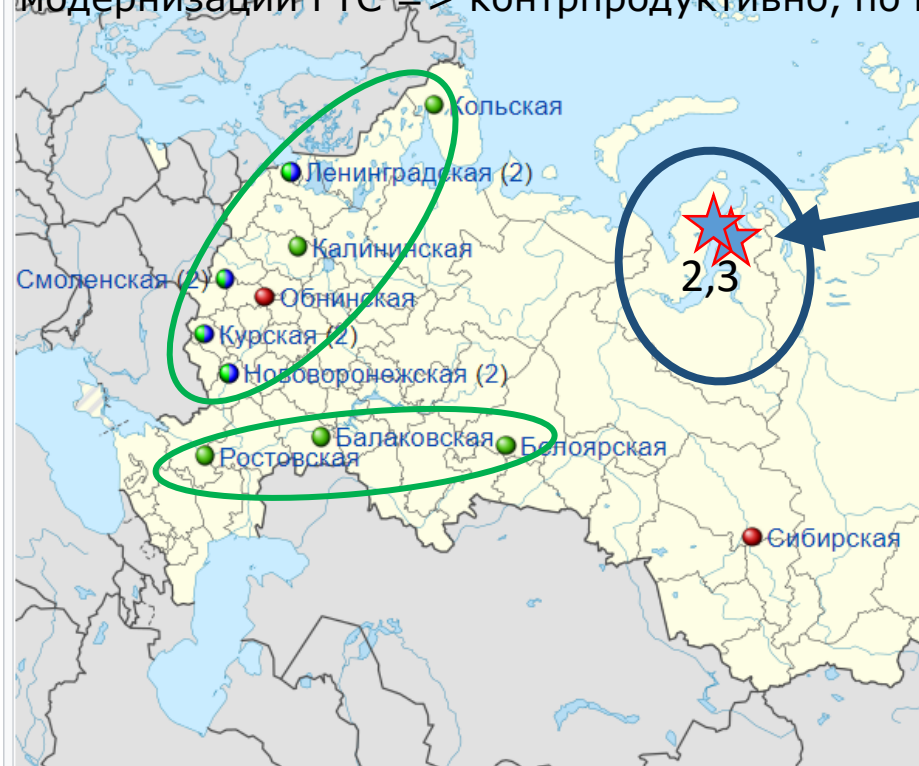
- удельным выбросам CO₂ при использовании различных видов топлива (U.S. Energy Information Administration estimates);
- углеродному следу различных видов моторных топлив (European Natural gas Vehicle Association report, 2014-2015);
- выбросам парниковых газов ЕС (Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990 – 2016 гг., Международное энергетическое агентство)

Источник базового графика: О.Аксютин. Future role of gas in the EU: Gazprom's vision of low-carbon energy future. // 26th meeting of GAC WS2, Saint-Petersburg, 10.07.2018 (www.fief.ru/GAC); PJSC Gazprom's feedback on Strategy for long-term EU greenhouse gas emissions reduction to 2050 // https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2018-3742094/feedback/F13767_en?p_id=265612

Две концепции сотрудничества РФ-ЕС в области водородной энергетики



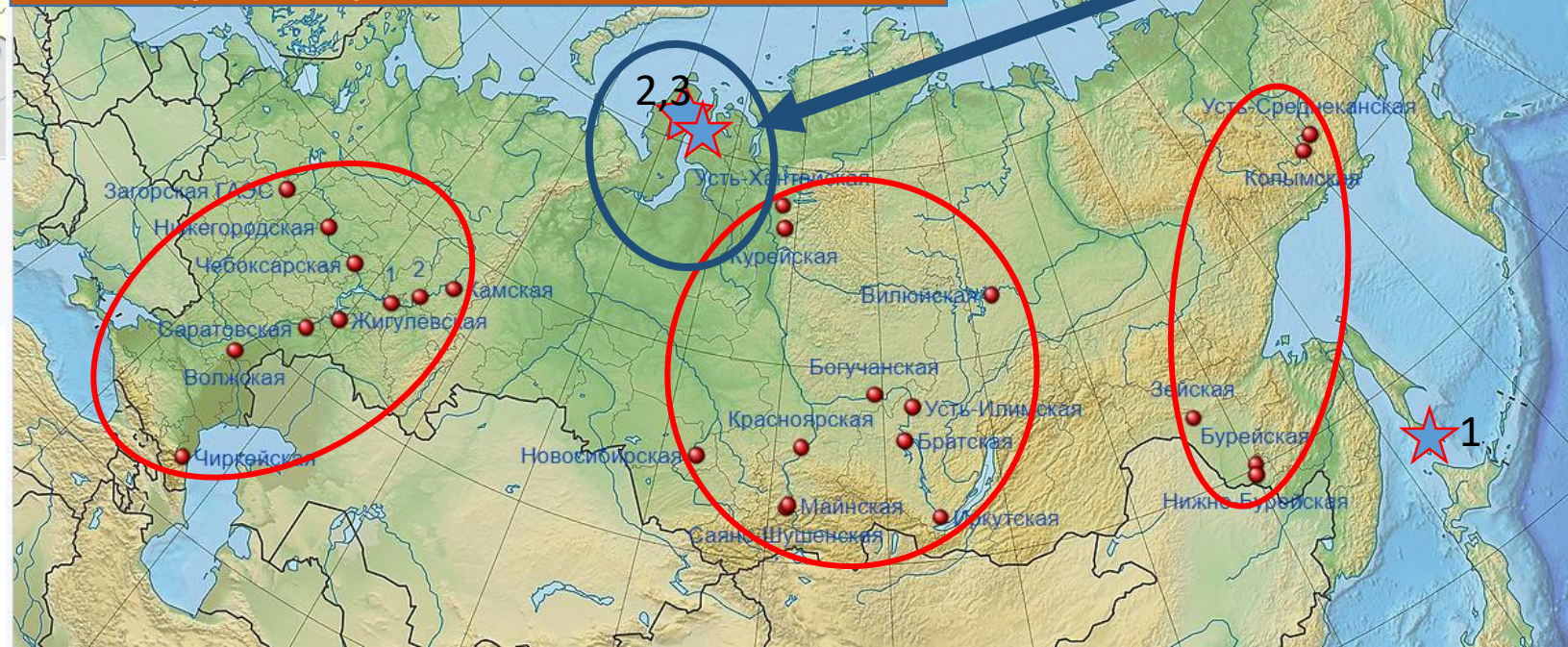
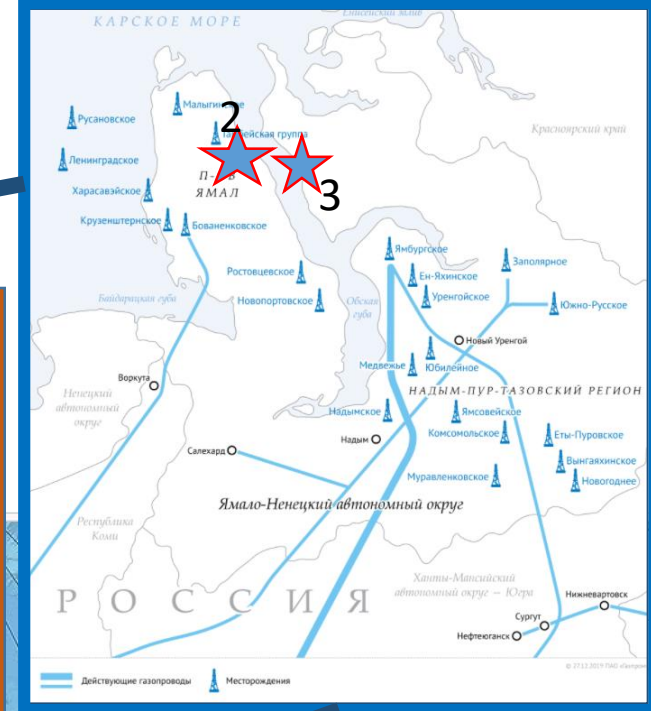
География АЭС, ГЭС и основной район газодобычи в России (Надым-Пур-Таз, Ямал):
предлагаемое производство H₂ внутри РФ и экспорт его в ЕС - дальняя крупномасштабная
транспортировка в виде H₂/MBC по существующей ГТС - требует глубокой дорогостоящей
модернизации ГТС => контрпродуктивно, по мнению автора



○ АЭС ○ ГЭС ○ Надым-Пур-Таз и Ямал
★ Действующие кт-СПГ проекты:: (1) Сахалин-2;
(2) Ямал СПГ; (3) Арктик СПГ

Концепция Водородной стратегии РФ (09.08.2021) =>
4 территориальных экспортно-ориентированных водородных кластера:

1. Северо-Западный: экспорт H₂ в страны ЕС,
2. Восточный: экспорт H₂ в Азию,
3. Арктический: безуглеродные системы энерго-снабжения Арктической зоны РФ и/или экспорт H₂ и энергетических смесей на его основе,
4. Южный (на базе ПГ и ВИЭ): близость к экспортным портам



Источник: <https://www.gazprom.ru/f/posts/15/770293/map-yamal-ru-2019-12-30.png>;
https://ru.wikipedia.org/wiki/Атомная_энергетика_России;
https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_гидроэлектростанций_России;
А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа,
24-26.08.2021

Минэнерго/Правительство РФ: все более амбициозная ставка на экспорт водорода, но вопрос о его доставке на экспортные рынки технически не решен, а озвучиваемые «экспертами» решения – контрпродуктивны, непрофессиональны и разорительны...

Концепция водородной стратегии РФ, п.18 (05.08.2021): технологии транспортировки и хранения H₂, применяемые в настоящее время, недостаточно отработаны в промышленности, имеют неудовлетворительные технико-экономические показатели и приводят к существенному увеличению стоимости H₂

Добровольский (НГВ, июнь'21): «Мы с Минэнерго пытались спрогнозировать будущую картину экспорта, но она очень расплывчата, как и любые прогнозы на отдаленную перспективу. ПО КОНСЕРВАТИВНОМУ ПРОГНОЗУ, уже в 2025 году Россия сможет экспортировать 2–3 млн тонн водорода, а к 2030 году эти объемы могут вырасти в десятки раз.»

Развитие водородной энергетики

В 2020 году Правительством Российской Федерации утвержден план мероприятий «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года»

ЦЕЛЬ

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РАСШИРЕНИЕ СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВОДОРОДА в качестве экологически чистого энергоносителя, а также ВХОЖДЕНИЕ РОССИИ В ЧИСЛО МИРОВЫХ ЛИДЕРОВ по его производству и экспорту

ЦЕЛЕВОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ПО ЭКСПОРТУ ВОДОРОДА, млн т

???

Август'21

15-50**

7.9-33.4
Апрель'21

Август'21

2-12**

2.0* - 7.0
Апрель'21

Добровольский**: «Мы с Минэнерго» (НГВ, июнь'21)

2-3***

20-30 и
более***

Апр'21 0.2*-1.0

2024

2030

2035

2050

Источник:

Базисный слайд: Итоги работы Минэнерго России и основные результаты функционирования ТЭК в 2020 году. Задачи на 2021 год и среднесрочную перспективу. Материалы заседания Коллегии Минэнерго России, 12 апреля 2021 г., слайд 7 (<https://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/20322/154219>)

(**) Концепция развития водородной энергетики в РФ. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 5 августа 2021 г. № 2162-р (<http://static.government.ru/media/files/5JFns1CDAKqYKzZ0mnRADAw2NqCvsexl.pdf>)

(***) Ю.Добровольский. Водороду нужна господдержка. // «Нефтегазовая Вертикаль», июнь 2021, №11-12, с.80-84 (84) (<http://www.ngv.ru/upload/iblock/ad7/ad759fe2657454a1adbe4d7435d1fba3.pdf>)

Это означает производство H₂ внутри страны и его дальнюю транспортировку на экспортные рынки (в ЕС, Азию, ???). Каким образом? ГТС - H₂/МВС? Жидкий H₂?

Физико-химические барьеры для дальнего транспорта водорода (Литвиненко и др.)

Эффективность трубопроводной транспортировки газа напрямую зависит от объема продукции, а значит от плотности газа. Но с увеличением концентрации H_2 в МВС с 10% до 90% плотность смеси снижается в 4,3 раза.

При увеличении объемной доли H_2 в МВС с 10 до 100%, теплота сгорания смеси уменьшается в 3,3 раза, то есть энергия, получаемая из одного объема водорода, в 3,5 раза меньше, получаемой из того же объема метана.

Увеличение требуемой энергии на сжатие 1 кг МВС для повышения давления на 1 МПа: по мере увеличения доли H_2 в смеси с нуля до 100% энергозатраты вырастают в 8,5 раз.

Растет взрывоопасность МВС по мере увеличения объемной доли H_2 .

Если экспорт H_2 в жидкой фазе (сжижается при атм. давлении при минус 253 °С, уменьшается в объеме в 848 раз) по аналогии с СПГ (сжижается при атм. давлении при минус 162 °С, уменьшается в объеме в 600 раз), то: (1) по мере приближения температуры вещества к абсолютному нулю в нем все более начинают проявляться квантовые свойства. А это требует дополнительного изучения для каждого контактирующего с жидким водородом материала; (2) при прочих равных условиях в одном и том же объеме резервуара можно хранить или транспортировать почти в 5,9 раз больше СПГ, чем жидкого H_2 .

Из-за минимального размера молекулы, H_2 обладает чрезвычайно высокой проницаемостью, его молекулы проходят практически через любые металлы, при длительном хранении он способен улетучиваться даже из герметичных резервуаров.

Одна из наиболее критичных проблем - взаимодействие H_2 с металлом трубопровода (процесс водородного охрупчивания). Еще в 1967 году в СССР было сделано открытие «Водородный износ металлов», но реакционная способность водорода еще недостаточно хорошо изучена, хотя ее негативные проявления уже являются большой технической проблемой (стресс-коррозия). Особенно это касается мест стыков конструктивных частей в действующих трубопроводных системах.

Источник: Барьеры реализации водородных инициатив в контексте устойчивого развития глобальной энергетики / В.С.Литвиненко, П.С.Цветков, М.В.Двойников, Г.В.Буслаев // записки Горного Института. 2020. Т.244. С.428-438. DOI: 10.31897/PMI.2020 4.5

А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа, 24-26.08.2021

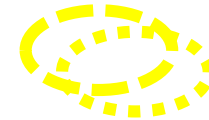
Взаимодополняемость применения водородных технологий в Европе



ветровая



гидро



солнечная



ядерная

Электролиз с использованием различных источников первичной электроэнергии



Паровой/автотермический риформинг метана плюс улавливание и захоронение CO₂



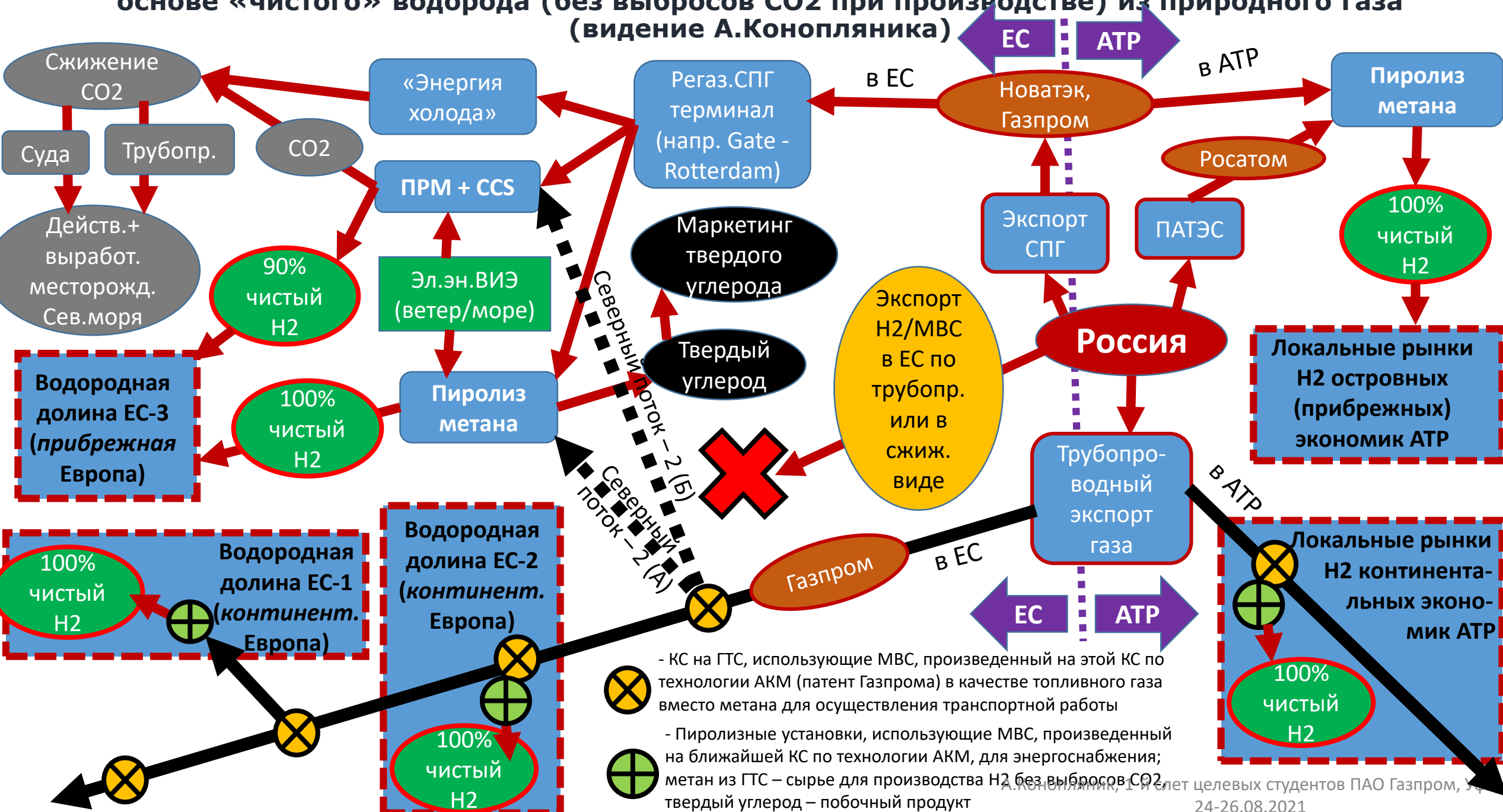
Пиролиз метана, плазмохимический и другие методы производства чистого водорода без выбросов CO₂ (с учетом реализации совместных мер, предусмотренных шагами 2 и 3 «Трех-ходовки Аксютин»).)

Источник: А.Конопляник; штрих-пунктирные линии — по итогам бесед с Ральфом Дикелем; точечно-пунктирные линии — с добавлением Украины и Северной Африки согласно документу «Инициатива 2x40 ГВт» ассоциации «Водородная Европа», вкл. в «Водородную стратегию ЕС» (08.07.2020), приводится в иллюстративных целях с учетом скептицизма автора в отношении дальней транспортировки водорода, произведенного в географических регионах за пределами ЕС; источник карты - Европейская сеть операторов газотранспортных систем (ENTSOG)

Производство чистого H₂ из природного газа внутри ЕС на основе ГТС и МВС

- Производство чистого водорода из природного газа у центров спроса на территории ЕС («водородные долины/острова»), расположенных вблизи существующих компрессорных станций (КС) на трансграничной ГТС РФ–ЕС. Использовать природный газ из этой сети:
- в качестве энергоресурса:
 - для совершения транспортной работы: для производства МВС на КС ГТС по маршрутам транспортировки российского газа в ЕС и использования МВС на этих же КС в качестве топливного газа (вместо метана) для дальнейшей прокачки газа по сети. Такое замещение метана на МВС в качестве топливного газа на КС дает уменьшение выбросов CO₂ на КС на треть;
 - для производства чистого водорода из природного газа: на заводах, которые будут (должны быть) построены в непосредственной близости от этих КС в зонах опережающего спроса на H₂ («водородные долины/острова» ЕС), в масштабах, соответствующих ожидаемому спросу на водород на прилегающей территории этих «долин/островов». Привод газовых (паро-газовых) турбин соответствующей мощности может проходить по той же схеме, что указана в предыдущем пункте, только замещение метана на МВС происходит не для совершения транспортной работы, а для выработки необходимой для производства чистого H₂ электрической и/или тепловой энергии;
- в качестве сырья:
 - для новых заводов по производству чистого водорода из метана, которые будут расположены вблизи этих КС и нацелены на удовлетворение локального (а не общеевропейского, чтобы минимизировать потребность в дальней транспортировке водорода и в создании новых специализированных транспортных его систем) спроса в рамках ближайших «водородных долин/островов» ЕС.

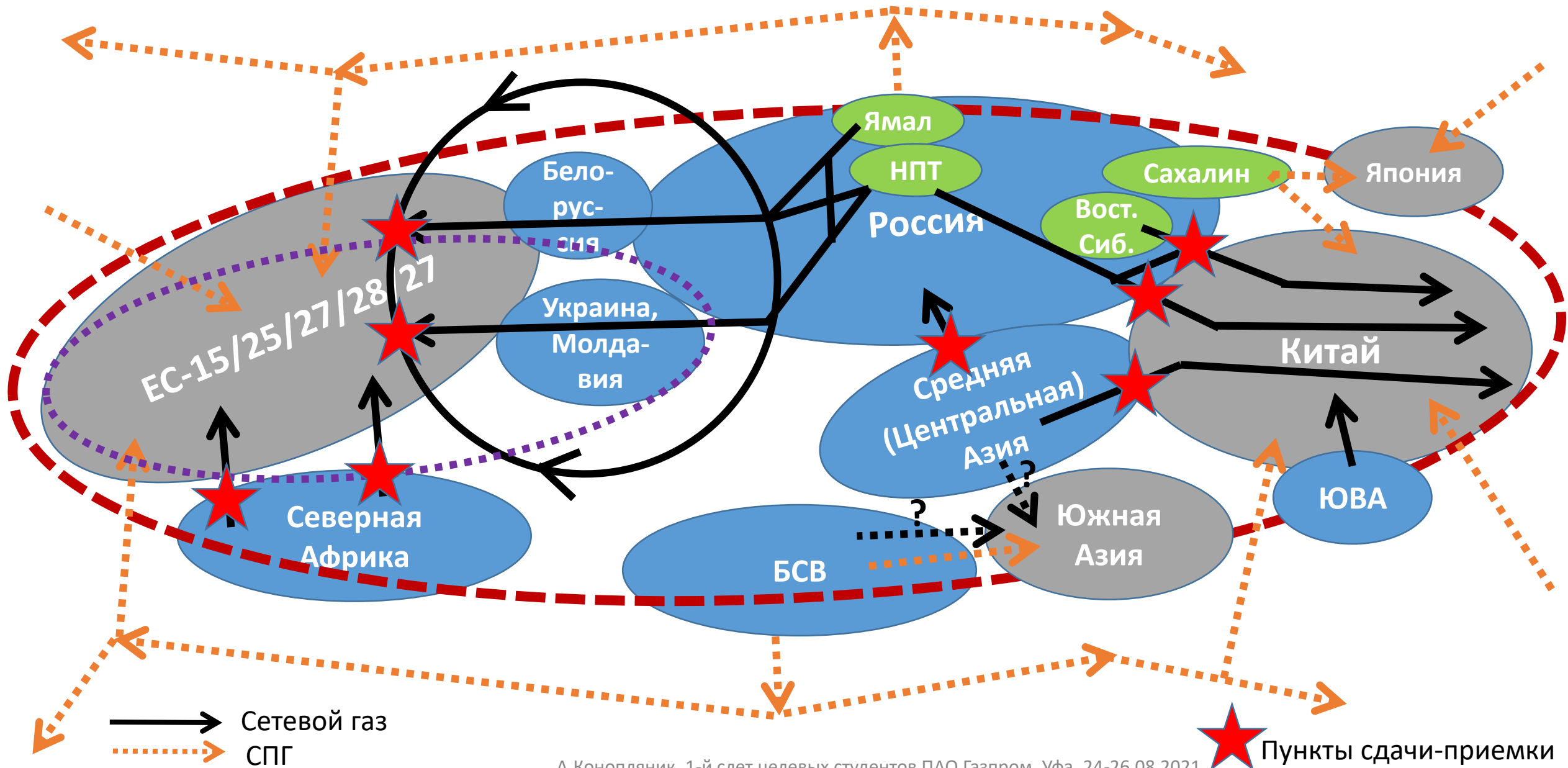
Альтернативная концепция организации экспортного сегмента водородной энергетики России – на основе «чистого» водорода (без выбросов CO2 при производстве) из природного газа (видение А.Конопляника)



Структура выступления

- 1) Преамбула
- 2) Новые геополитические реалии в «Большой Энергетической Европе» в пост-СЭВ/СССР период и их влияние на газовые отношений РФ-ЕС: риски и вызовы для России и Газпрома
- 3) Диверсификация и переход от радиальной (СССР) к радиально-кольцевой (пост-СССР) инфраструктуре поставок российского газа в Европу – инфраструктурный ответ на геополитические изменения в «Большой Энергетической Европе»
- 4) Развитие глобального рынка СПГ – объективные закономерности, риски и вызовы для России и Газпрома
- 5) СПГ США и российский сетевой газ в Европе: экстерриториальные санкции США как новый инструмент в конкурентной борьбе (от новой реальности к новой «нормальности»)
- 6) «Новый Зеленый курс» ЕС, Водородная повестка ЕС и ее скрытые изъяны: риски и вызовы для России и Газпрома
- 7) Взаимодействие РФ-ЕС в рамках декарбонизационной повестки: альтернативные предложения и взаимовыгодные решения для водородного сотрудничества
- 8) Заключение**

(3) Будущее: от «Большой Энергетической Европы» - к Евразийскому энергетическому пространству



Газовый бизнес: долгосрочная адаптация к новым вызовам, рискам, неопределенностям

- Газовый бизнес эффективно адаптируется к новым вызовам, рискам, неопределенностям в течение многих десятилетий своего существования:
 - В более отдаленном прошлом – к вызовам геополитическим,
 - В более близком прошлом – к вызовам регуляторным,
 - Сегодня и в ближайшем будущем – к вызовам декарбонизации,
 - В более отдаленном будущем – к новым (неизвестным пока - ???) вызовам
- Газовый бизнес всегда выживал в конкурентной среде в долгосрочном плане
- Необходимо продолжать неформальный профессиональный диалог РФ-ЕС (единственный оставшийся канал – РГ2 КСГ): Миссия КСГ: «сократить риски и неопределенности до [взаимо]приемлемого уровня (Ф.Лове, Гендиректор ГД по энергетике Еврокомиссии, Инаугурационное заседание КСГ, Вена, октябрь 2011 г.)
- Ямани: «Всегда нужно мыслить долгосрочными категориями. Как только вы начинаете мыслить категориями краткосрочными – вы в беде, поскольку краткосрочные соображения являются лишь тактическими для достижения сиюминутных целей»

Адаптация (в т.ч. упреждающая) к вызовам трех революций : возможности для России в газовой сфере (в т.ч. на рынке ЕС)

- Зона **традиционных** возможностей
 - Диверсификация поставок (путей доставки) на старые и новые рынки
- Зона **новых** возможностей
 - Диверсификация сфер использования газа (экономика + экология)
 - Оптовые и розничные рынки (разные механизмы вхождения – отсутствие конкуренции «газ-газ» => мтСПГ)
 - Газ для декарбонизации ЕС (газ для производства водорода = дополнительный сегмент спроса на газ); технологические опции – (i) PPM+CCS и (ii) пиролиз метана и аналогичные => **приоритет для РФ !!!**
 - => От экспорта газа – к экспорту газа и технологий по его декарбонизации
 - Экспорт газа для производства водорода downstream производственно-сбытовой цепи РФ-ЕС (где 80% выбросов CO₂)
 - Технологии производства водорода без выбросов CO₂ (если коммерциализованы):
 - Выгода РФ: расширение спроса на российский газ в ЕС и технологии его пр-ва без выбросов CO₂,
 - Выгода ЕС: уменьшение затрат на декарбонизацию ЕС
- Зона **взаимных выгод** для РФ и ЕС (без учета «эффектов домино»)
 - повышение благосостояния ЕС за счет российского газа и (совместно коммерциализуемых) технологий
 - дополнительная монетизация природных ресурсов российского газа =>
 - “win-win” сценарий для РФ-ЕС в энергетической сфере (и не только) =>
 - ресурсно-инновационный путь развития для российской экономики (акад. А.Н.Дмитриевский и др.)
 - запрос на расширение сотрудничества РФ и ЕС в сфере декарбонизации => вписывается в заявленные цели новой Еврокомиссии, соответствует долгосрочным интересам РФ

Disruptive Change

Easter Parade on Fifth Avenue, New York, 13 years apart

1900: where's the car?



1913: where's the horse?



Images: L. National Archive, www.archives.gov/research/american-photos/magazine/american-photos-101.jpg
R. sharp.com/node/204

Inspiration: Tonia Sebe's keynote lecture at AltCar, Santa Monica CA, 28 Oct 2014,
<http://www.altcar.com/inspiration/tonia-sebe-100-years-of-automobile-innovation-100-years-of-7020/>

Source: Campanale, Carobntracker



Источник: Prof. Dr. Manfred Hafner (*). Global Decarbonization: Challenges and Options. // Energetika XXI, Saint Petersburg, 14 November 2019 (*) Johns Hopkins University - School of Advanced International Studies (SAIS-Europe); SciencesPo - Paris School of International Affairs (PSIA); Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)

А.Конопляник, 1-й слет целевых студентов ПАО Газпром, Уфа, 24-26.08.2021

Благодарю за внимание!

**www.konoplyanik.ru
andrey@konoplyanik.ru
a.konoplyanik@gazpromexport.com**

Заявление об ограничении ответственности

- Взгляды, изложенные в настоящей презентации, не обязательно отражают (могут/должны отражать) и/или совпадают (могут/должны совпадать) с официальной позицией Группы Газпром (вкл. ОАО Газпром и/или ООО Газпром экспорт), ее/их акционеров и/или ее/их аффилированных лиц, **отражают личную точку зрения автора настоящей презентации и являются его персональной ответственностью.**

Примечание: Исследование осуществляется при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта «Влияние новых технологий на глобальную конкуренцию на рынках сырьевых материалов», проект № [19-010-00782](#)