

ПАО Газпром». Программа 04 0601 038: Современный рынок СПГ - стратегии, технологии, регулирование День первый – 24.05.2021

Конопляник Андрей Александрович, 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 энергетики*

Мировой рынок СПГ в контексте эволюции международных энергетических рынков: новые риски и возможности для России

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

Выступление в рамках программы 04 0601 038 Корпоративного Института ПАО «Газпром»:
«Современный рынок СПГ - стратегии, технологии, регулирование», День первый – 24.05.2021,
Москва-СПБ, онлайн

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.

План доклада

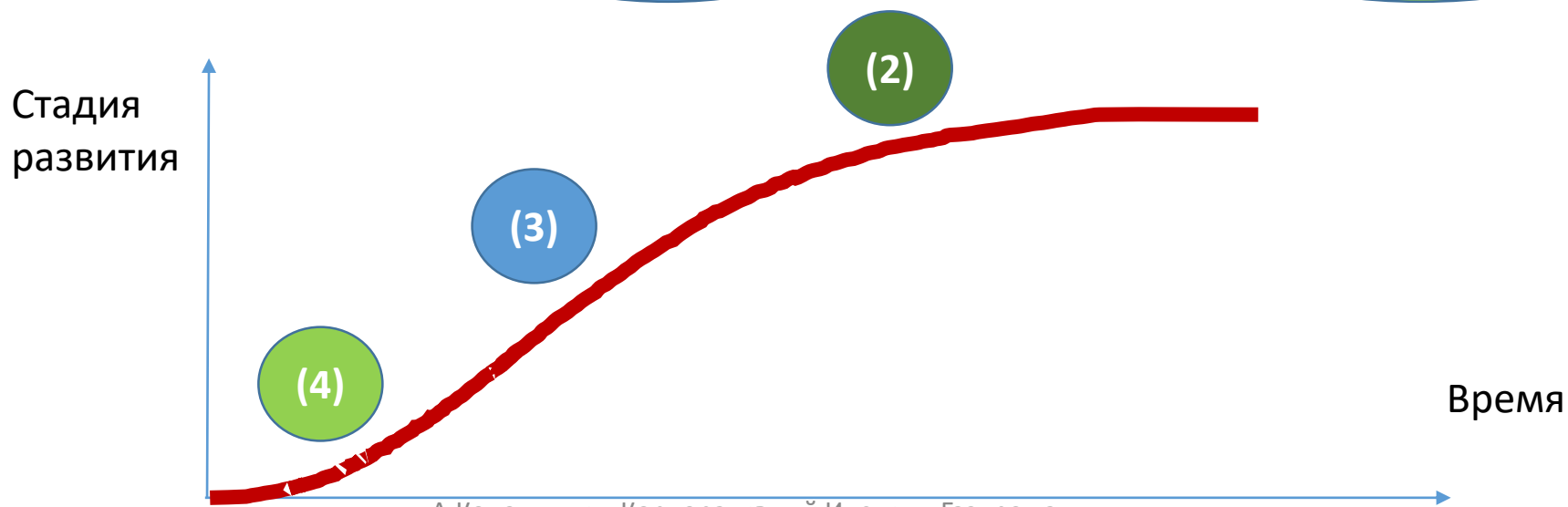
- **Мировой рынок СПГ в контексте эволюции международных энергетических рынков: выход на стадию коммодитизации, рост конкуренции**
- Современный этап развития мирового рынка СПГ: снижение срочности и единичного объема контрактов, рост финансовых рисков
- СПГ США: логика развития (ожидавшаяся и фактическая) и последствия для Европы и России
- СПГ как зона новых возможностей для России на внешнем и внутреннем рынке, в т.ч.:
 - мтСПГ – на Западе: Крым и Черноморско-Дунайский регион
 - мтСПГ – на Востоке/в Арктике: газификация страны к востоку от Урала
 - ктСПГ: возможная ниша в рамках формирующейся водородной стратегии России

Волны энергетических революций (повторяющаяся динамика) и их эффекты домино

- 1 Революция №1:** «революция диверсификации добычи и роста энергоэффективности» – на стороне мирового **предложения и спроса** (ответ промышленно-развитых экономик на нефтяные шоки 1970-х гг.)
- 2 Революция №2:** «Американская сланцевая революция» - на стороне **предложения** (один из эффектов домино Революции №1 - стремления США к энергонезависимости)
- 3 Революция №3:** «Всемирная революция СПГ» – на стороне **предложения** (один из эффектов домино Революции №2)
- 4 Революция №4:** «Всемирная зеленая революция» – на стороне **спроса** (в дополнение к кумулятивным эффектам домино Революций №1 - №3)



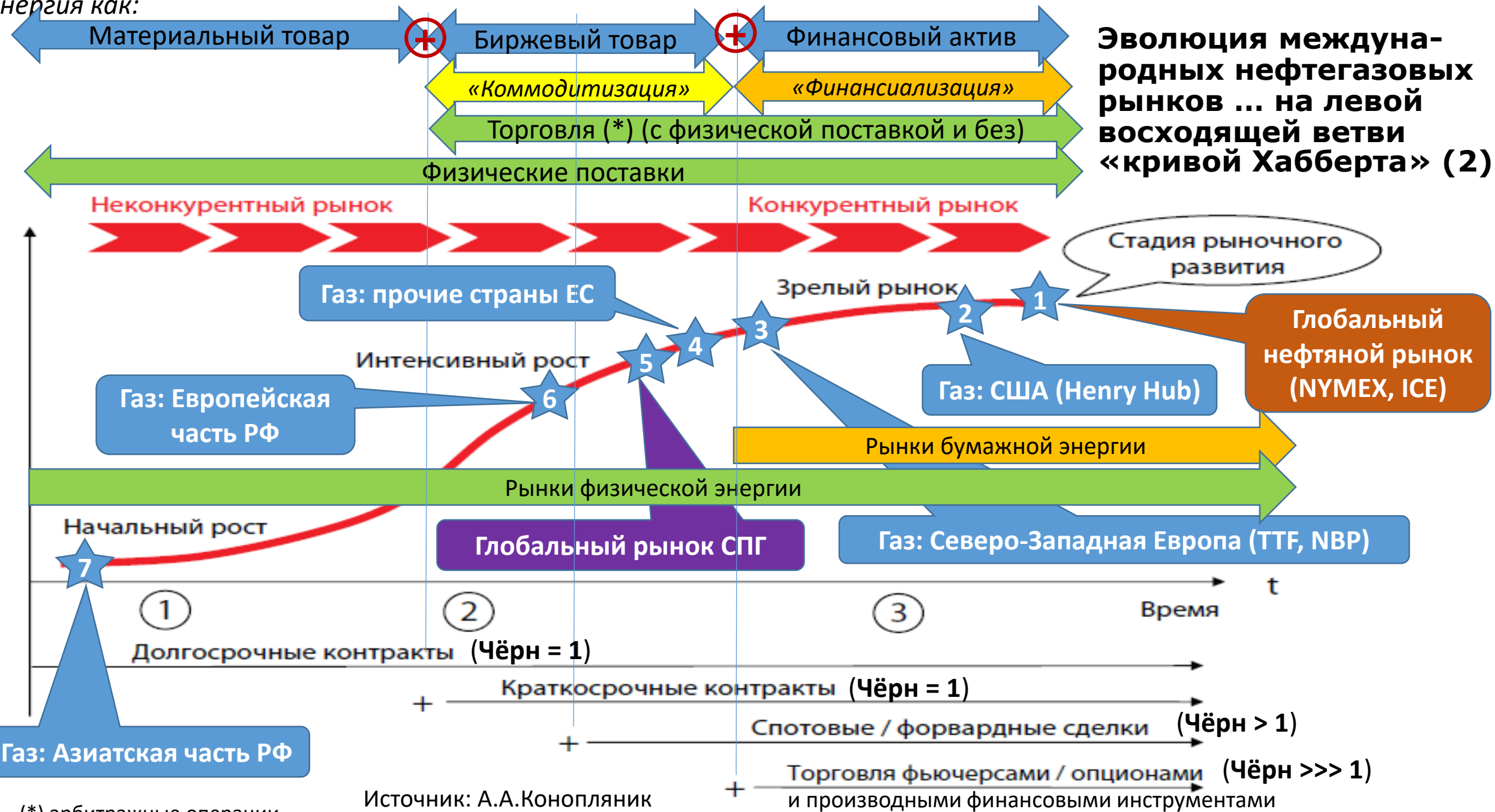
Три глобальных газовых революции: волновое развитие



Эволюция международных нефтегазовых рынков: соотношение стадий развития рынков, контрактных структур, механизмов ценообразования и многовекторной конкуренции на левой восходящей ветви кривой Хабберта (1)



Энергия как:



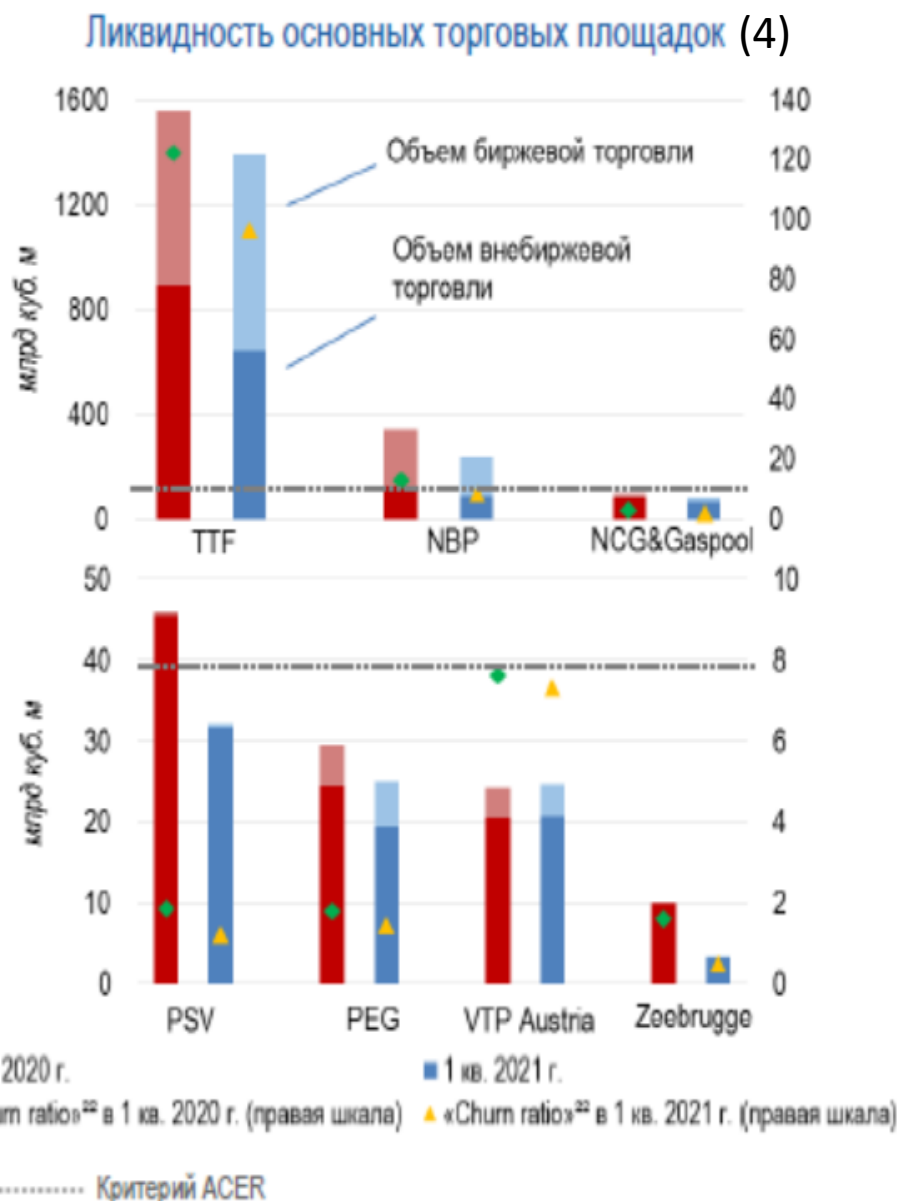
Источник: А.А.Конопляник

А.Конопляник. Корпоративный Институт Газпрома.

24.05.2021

Примерные уровни ликвидности различных торговых площадок/операций на нефтяных и газовых рынках

Энергоресурс, торговая площадка	«Чёрн» (порядок цифр)
Мировой рынок нефти (NYMEX, ICE)	2000 (1)
Газовый рынок США (Henry Hub)	300-400 (1)
Газовый рынок Северо-Западной Европы (TTF)	25-45 (2) => 100-120 (3-4)
Газовый рынок Великобритании (NBP)	10-15 (2) => 15-20 (3) => 8+/- (4)
Газовый рынок Центральной Европы (VTP Austria/Баумгартен)	10-12 (3) => <8 (4)
Газовый рынок ЕС (торговые площадки прочих стран ЕС)	<3-5 (2-4)
Пороговое значение «чёрн» - волевое (Целевая модель рынка газа ЕС)	8
Пороговое значение «чёрн» - по опросам газового бизнеса ЕС	15
Глобальный рынок СПГ (внебиржевой рынок / «маргариточные гирлянды»)	(единичные значения)

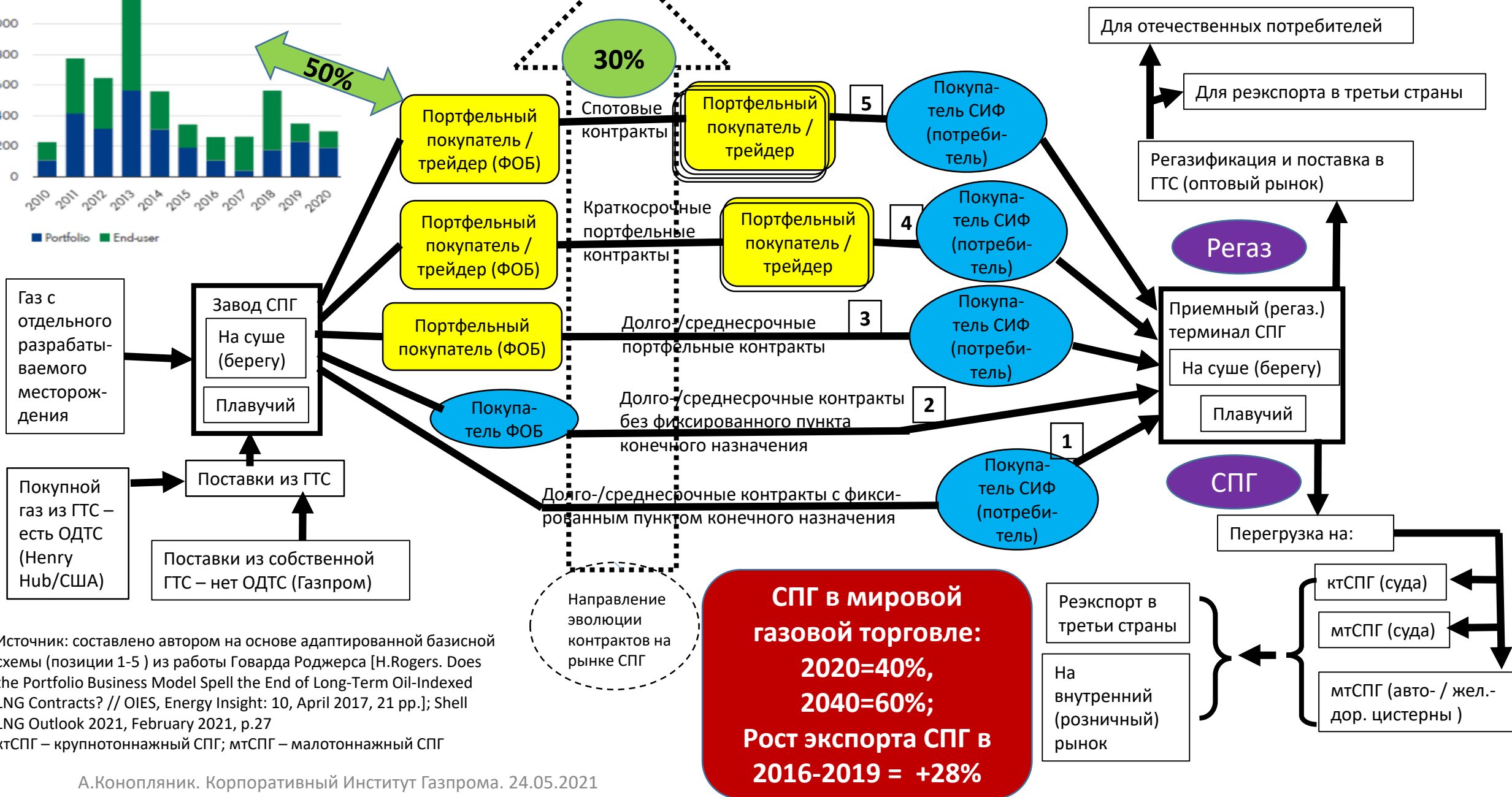


Источник: составлено А.А.Конопляником на основе данных из разных источников, в т.ч. (1) Цена энергии..., СЭХ, 2007; (2)-(3)-(4) – Газпром экспорт 2018/2020/2021

Total LNG contract volumes
by buyer type
MT



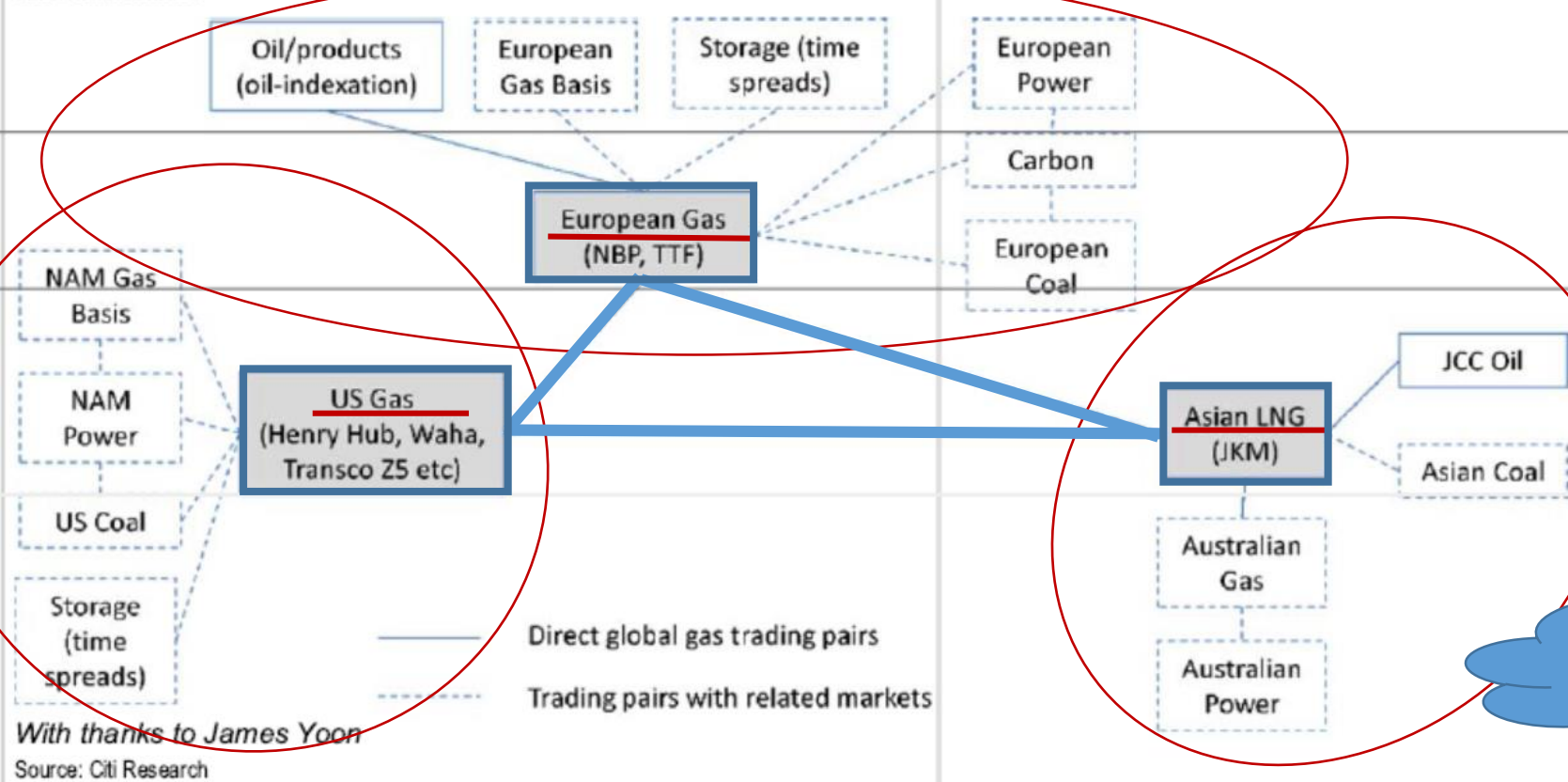
Рынок СПГ: эволюция контрактных структур => повышение гибкости, сокращение срочности поставок



Источник: составлено автором на основе адаптированной базисной схемы (позиции 1-5) из работы Говарда Роджерса [H.Rogers. Does the Portfolio Business Model Spell the End of Long-Term Oil-Indexed LNG Contracts? // OIES, Energy Insight: 10, April 2017, 21 pp.]; Shell LNG Outlook 2021, February 2021, p.27
ктСПГ – крупнотоннажный СПГ; мтСПГ – малотоннажный СПГ

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)

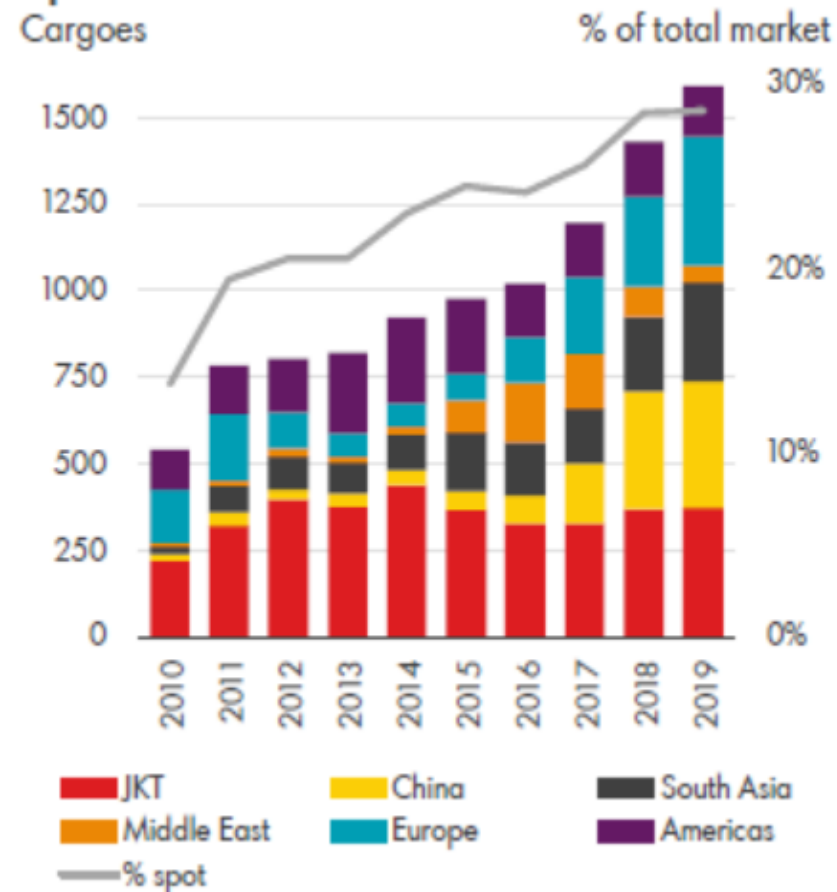
Источник диаграммы: Ed Morse. Global Gas: War and Peace - Russia's stance on a Gas-OPEC & market share war to dictate global gas future, other energy. // Citi, 18.11.2019



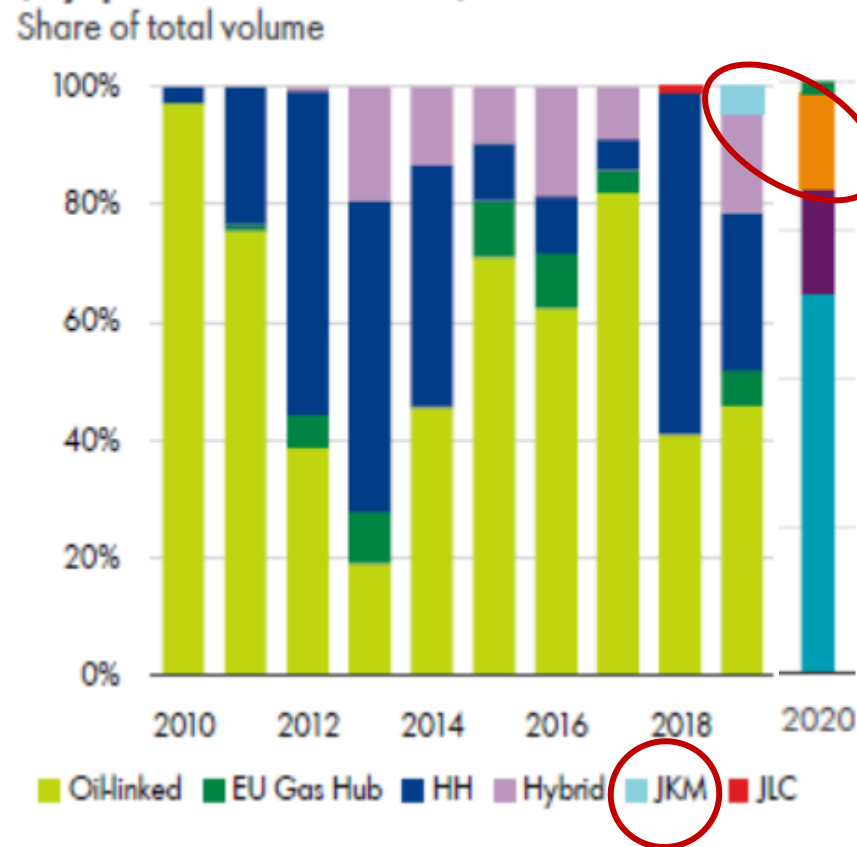
В прошлом «газовые регионы» были изолированы друг от друга и цены в одних не оказывали влияния на цены в других. Сегодня эти ценовые различия квалифицируются как «спреды», что является термином торговли: **ценовые различия можно квалифицировать как спреды, если их можно уторговывать в рамках арбитражных 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»

Мировой рынок СПГ находится на этапе развития, соответствующей мировому рынку нефти 1980-х гг.: выходит на стадию коммодитизации

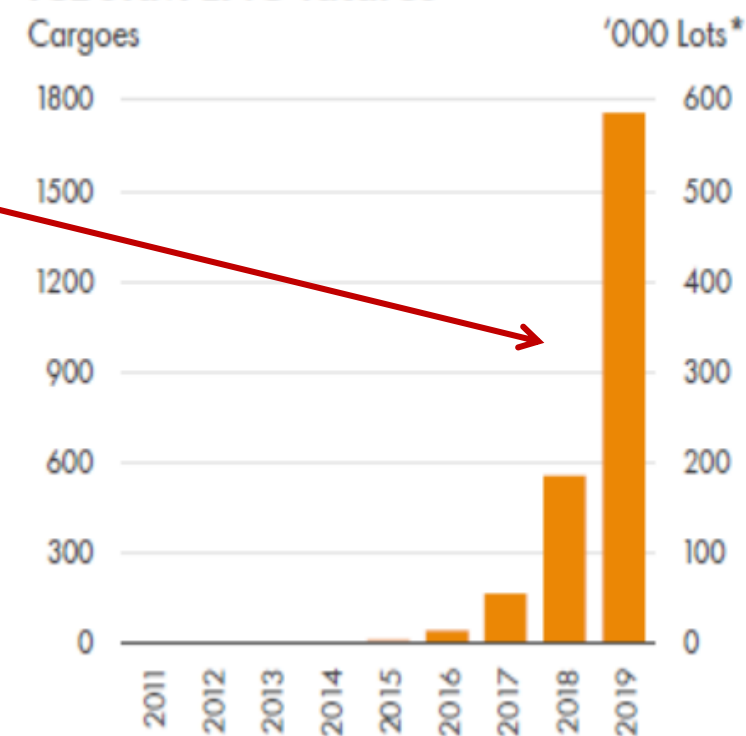
Spot LNG deliveries



Share of new LNG contract volumes (by price indexation)

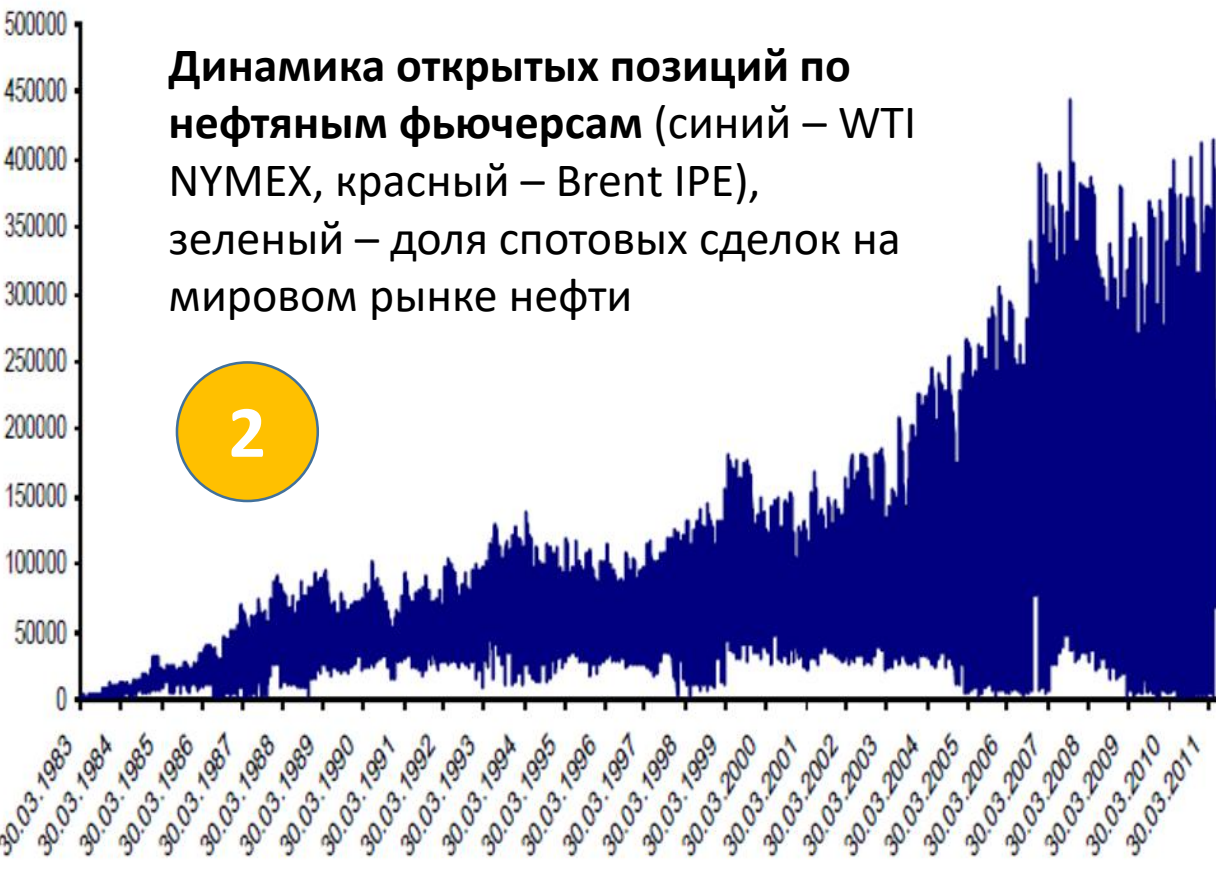


ICE JKM LNG futures



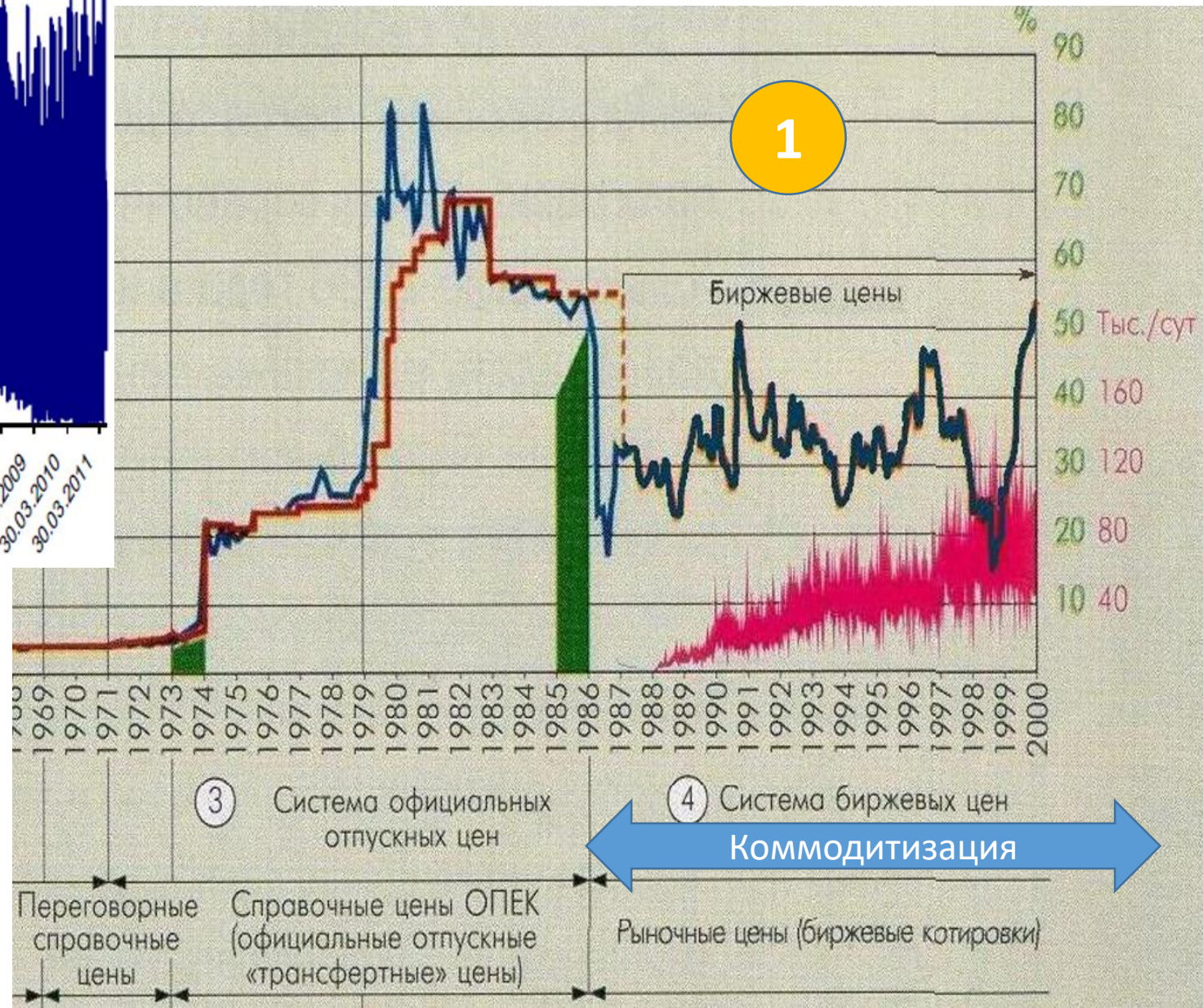
Источник: Shell LNG Outlooks 2020-2021

Source: Shell interpretation of IHS Markit, S&P Global Platts and ICE 2019



Источник: (1) Составлено М.А.Беловой и Е.П.Мельниковой, студентами Государственной Академии Управления, 2001 (правый график) (см. А.Конопляник. Глава 2 «Эволюция контрактной структуры на мировом рынке нефти» в кн. Бушуев В.В., Конопляник А.А., Миркин Я.М. Цены на нефть: анализ, тенденции, прогноз. — М.: Энергия, 2013); (2) Я.М.Миркин. Финансовый механизм формирования цен на нефть. // Презентация на семинаре «Нефтегазовый диалог», ИМЭМО РАН, 22.06.2011 (верхний график)

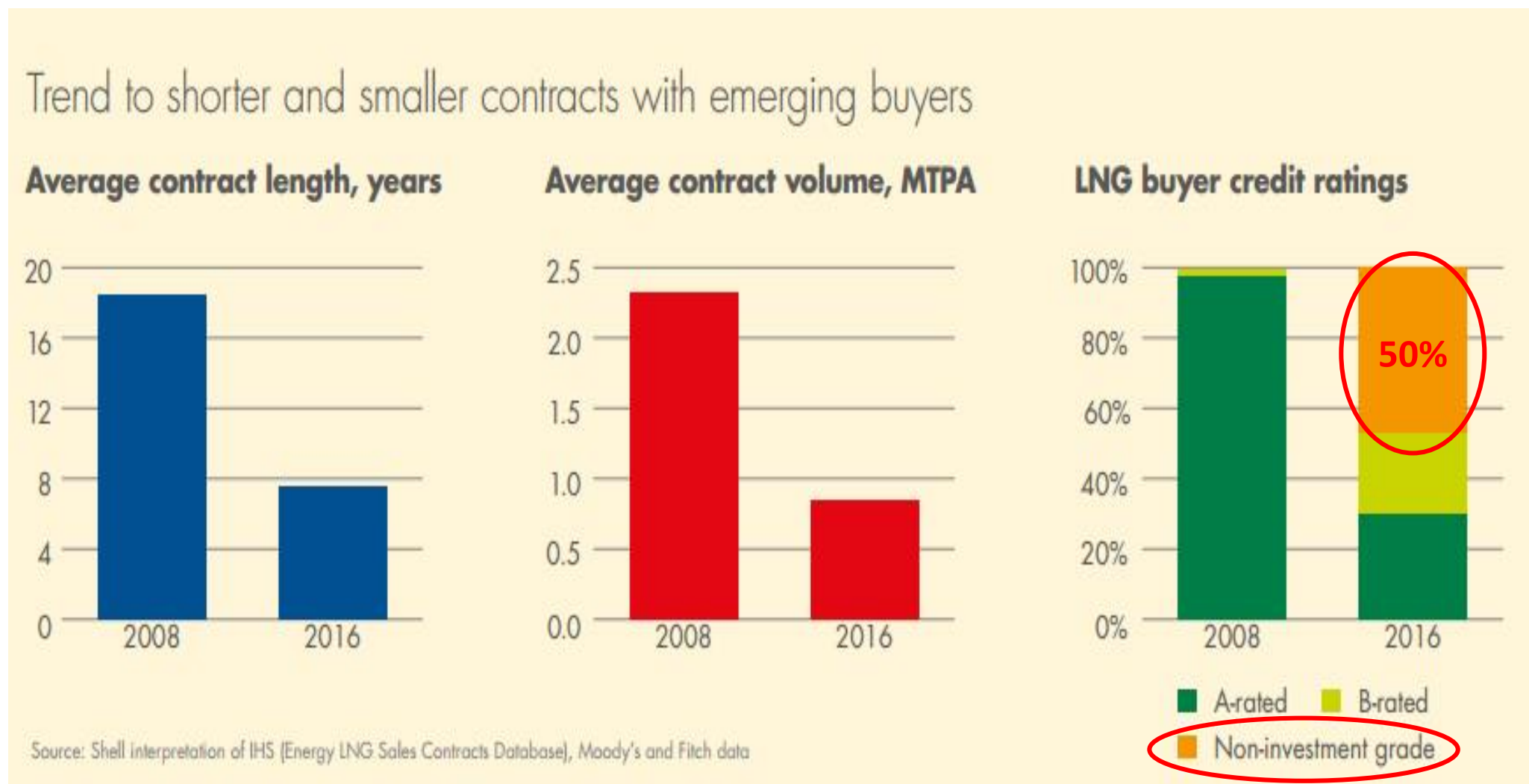
Мировой рынок нефти: начало коммодитизации – превращение нефти в биржевой товар (1980-е гг.)



План доклада

- Мировой рынок СПГ в контексте эволюции международных энергетических рынков: выход на стадию коммодитизации, рост конкуренции
- **Современный этап развития мирового рынка СПГ: снижение срочности и единичного объема контрактов, рост финансовых рисков**
- СПГ США: логика развития (ожидавшаяся и фактическая) и последствия для Европы и России
- СПГ как зона новых возможностей для России на внешнем и внутреннем рынке, в т.ч.:
 - мтСПГ – на Западе: Крым и Черноморско-Дунайский регион
 - мтСПГ – на Востоке/в Арктике: газификация страны к востоку от Урала
 - ктСПГ: возможная ниша в рамках формирующейся водородной стратегии России

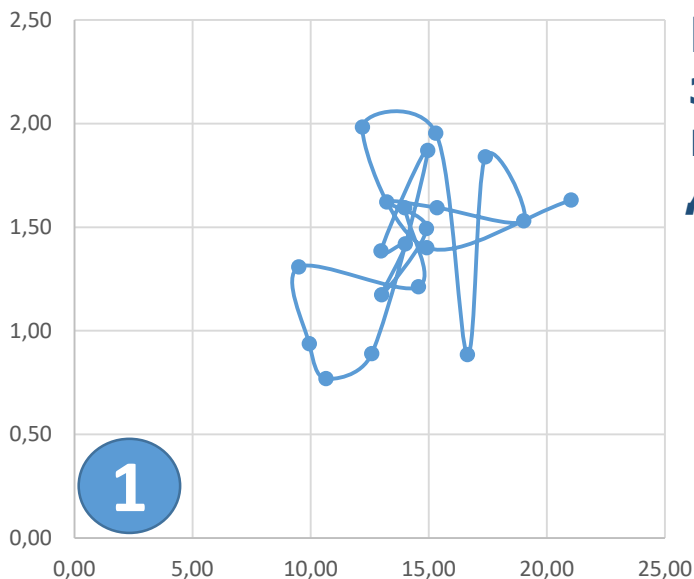
Эволюция рынка СПГ обеспечивает гибкость поставок ценой повышения рисков, в т.ч. за счет выхода на рынок новых игроков с низкими кредитными рейтингами



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. Корпоративный Институт Газпрома.

24.05.2021

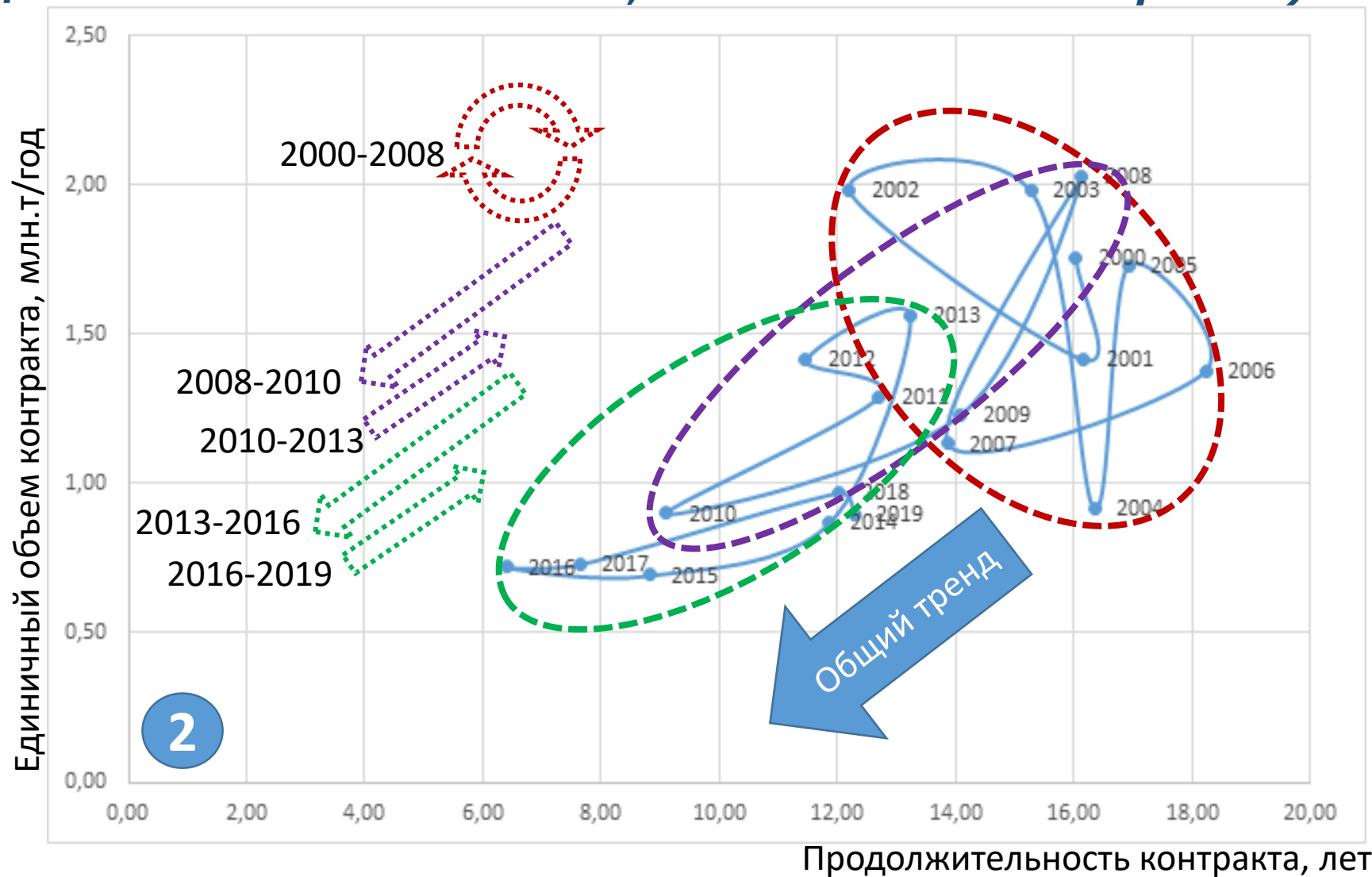


Примечание:

(1) Все контракты

(2) Все контракты минус отмененные и необязывающие, а также контракты участников СП больших проектов, так как они отличаются очень долгими сроками и имеют другую коммерческую логику (инвестиционные), чем обычные торговые (купли-продажи) контракты.

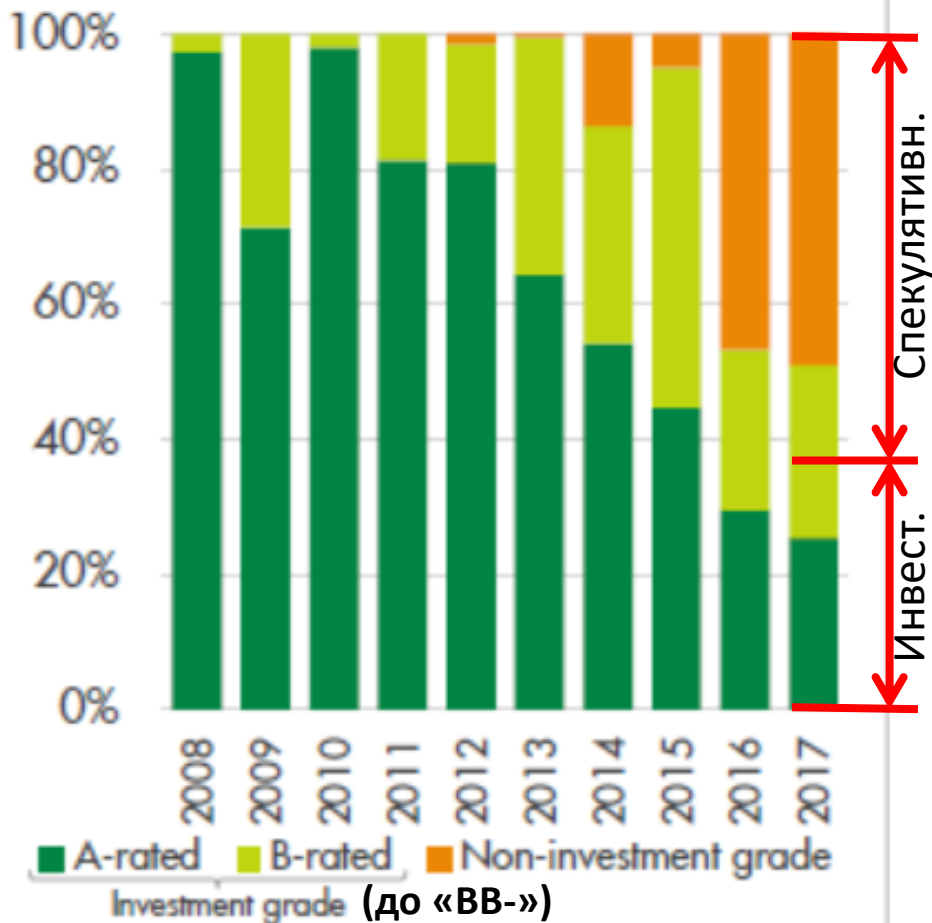
Изменение продолжительности и единичного объема новых заключаемых контрактов СПГ – реакция «эффектом маятника» на изменение конъюнктуры (расчет А.Хауга на основе базы данных компании IHS Markit, 2008-2019 – 948 контрактов)



Финансовые последствия текущей стадии развития рынка СПГ

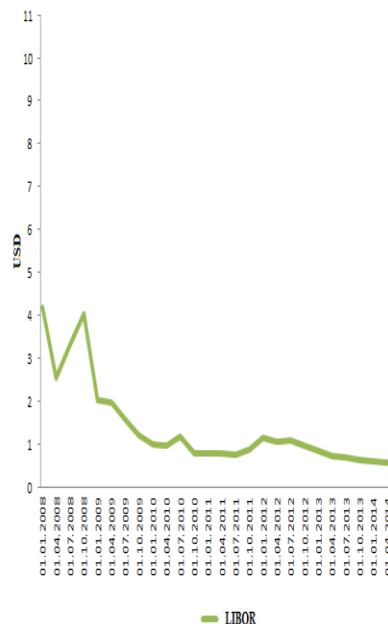
New long-term contract credit rating

Share of contract volume

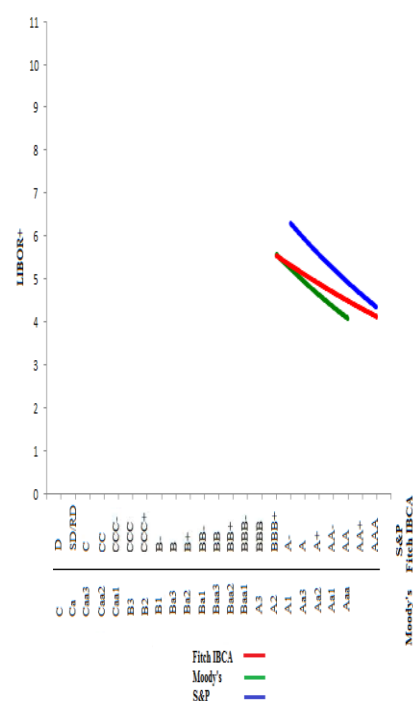


Источник:

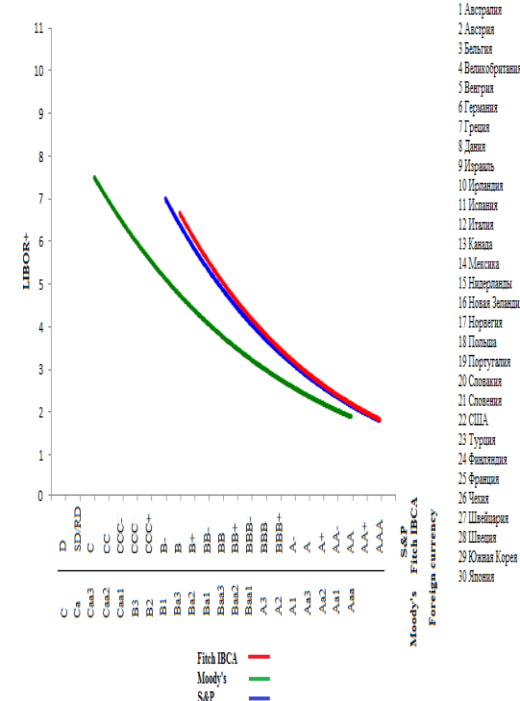
Значение ставок LIBOR (1 year)



LIBOR+ для стран ОЭСР на 02.01.08



LIBOR+ для стран ОЭСР на 23.05.14



Расчеты выполнены М.Ларионовой, магистром кафедры «Международный нефтегазовый бизнес» 2013-2015 гг. РГУ нефти и газа (НИУ) им.Губкина, по данным рейтинговых агентств.

Уменьшение единичных объемов и срочности контрактов облегчает выход на рынок СПГ новых участников с худшими кредитными рейтингами => это увеличивает риски и финансовые издержки развития рынка СПГ и требует появления инструментов их хеджирования => (1) более широкое применение FSRU, (2) ускоренный переход к стадии финансирования, и (3) реверсивный возврат к ДСК

Проекты FSRU в мире в начале 2020-х гг.

Основные причины активного развития FSRU/FLNG:

- (1) Сокращение единичной срочности и объема СПГ-контрактов => меньшая потребность в «экономике масштаба» + НТП (сроки окупаемости проектов);
- (2) Более высокая ликвидность FSRU/FLNG для финансирования, чем стационарных наземных проектов (компенсация повышенных рисков)

CURRENT & FORECASTED PROJECTS 2008 – 2020

Country	Terminal Name	Start-Up Year	Nameplate Receiving Capacity (MTPA)
1. United States	Northeast Gateway	2008	4.5
2. Argentina	GNL Escobar - Excolerate Exemplar	2011	3.8
3. Indonesia	Nusantara Regas Satu - FSRU Jawa Barat	2012	3.8
4. Israel	Hadera Deepwater LNG - Excolerate Expedient	2013	3
5. Italy	Toscana - Toscana FSRU	2013	2.7
6. Indonesia	Lampung LNG - PGN FSRU Lampung	2014	1.8
7. Lithuania	Klaipeda LNG - Hoegh Independence	2014	3
8. Brazil	Bahia LNG - Golar Winter	2014	3.8
9. Kuwait	Mina Al Ahmadi - Golar Igloo	2014	5.8
10. Jordan	Aqaba LNG - Golar Eskimo	2015	3.8
11. UAE	Dubai Jebel Ali - Excolerate Explorer	2015	6
12. Pakistan	Port Qasim Karachi - Excolerate Exquisite	2015	3.8
13. Brazil	Pecem LNG - Excolerate Experience	2016	3.9
14. Indonesia	Benoa LNG	2016	0.3
15. Colombia	SPEC FSRU - Hoegh Grace	2017	3
16. Egypt	Sumed - BW Singapore	2017	5.7
17. Pakistan	Port Qasim GasPort - BW Integrity	2017	5.7
18. China	Tianjin FSRU - Hoegh Esperanza	2018	6
19. Bangladesh	Moheshkhali - Excolerate Excellence	2018	3.75
20. Turkey	Dortyol LNG terminal	2018	5.4
21. Bangladesh	Moheshkhali - Excolerate Excolerate	2019	3.8
22. Jamaica	New Fortress LNG - Golar Freeze	2019	3.6
23. Russia	Kuliningrad FSRU	2019	2.7

Country	Terminal Name	Start-Up Year	Nameplate Receiving Capacity (MTPA)
24. Turkey	Etili LNG terminal - Turquoise	2019	7.5
25. India	H-Gas LNG Gateway (Jaigarh) - Hoegh Cape Ann	2020	4
26. Brazil	Sorgipo LNG Terminal	2020	3.6
27. India	Jafrabad FSRU	2020	5
28. Brazil	Acu Port LNG	2021	5.6
29. Croatia	Krk LNG terminal	2021	1.9
30. Indonesia	Cilamaya - Jawa 1 FSRU	2021	2.4
31. El Salvador	El Salvador FSRU	2021	0.5
32. Cyprus	Cyprus FSRU	2022	0.6

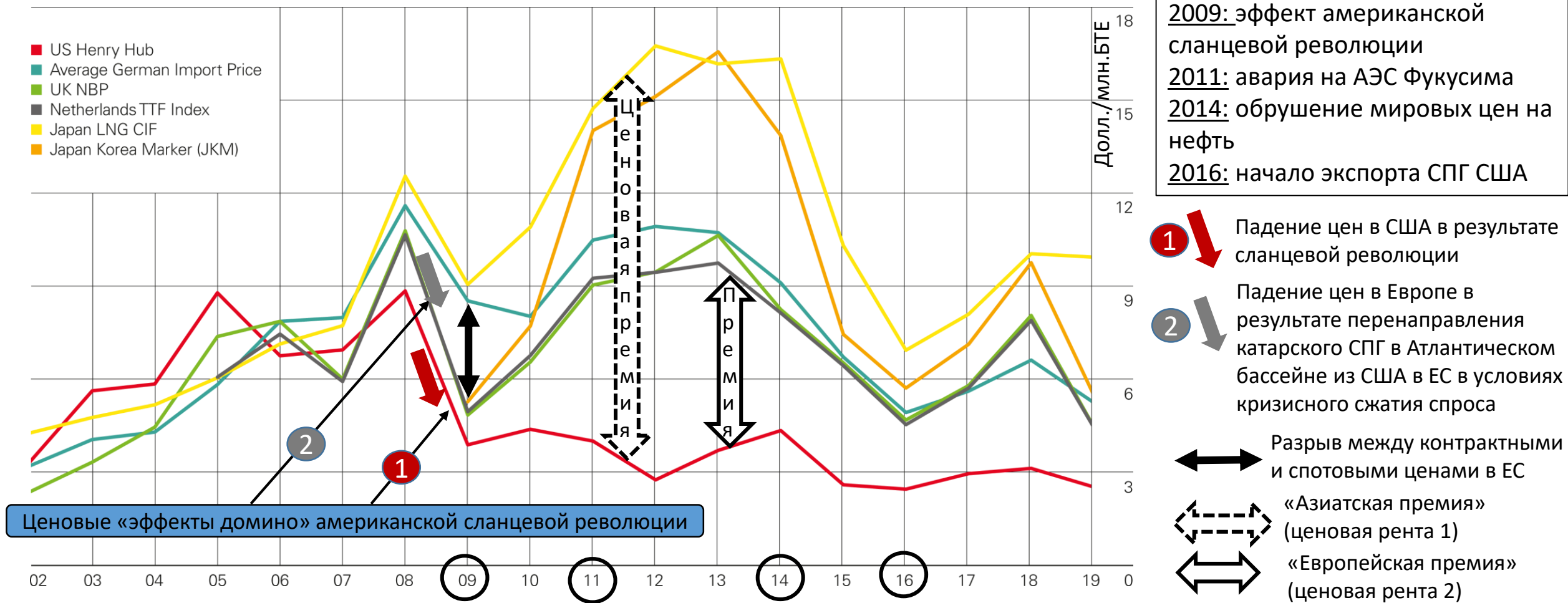
Источник: THE FSRU MARKET: 2020 AND BEYOND. IQPC Ltd, UK // https://plsadaptive.s3.amazonaws.com/eco/files/event_content/fsru-2020-speaker-interview-02tQ4YkFv21PHTmUBqZfBifvJEJshIzJHNgbwPZ62B.pdf?X-Amz-Content-Sha256=UNSIGNED-PAYLOAD&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIFDCUHI33FU3JW5A%2F20200225%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200225T165537Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=600&X-Amz-Signature=2bff78456755ef554e37e3a3c22ae9c478a1f1b280d2df8b0aabfb2325c52d79

План доклада

- Мировой рынок СПГ в контексте эволюции международных энергетических рынков: выход на стадию коммодитизации, рост конкуренции
- Современный этап развития мирового рынка СПГ: снижение срочности и единичного объема контрактов, рост финансовых рисков
- **СПГ США: логика развития (ожидавшаяся и фактическая) и последствия для Европы и России**
- СПГ как зона новых возможностей для России на внешнем и внутреннем рынке, в т.ч.:
 - мтСПГ – на Западе: Крым и Черноморско-Дунайский регион
 - мтСПГ – на Востоке/в Арктике: газификация страны к востоку от Урала
 - ктСПГ: возможная ниша в рамках формирующейся водородной стратегии России

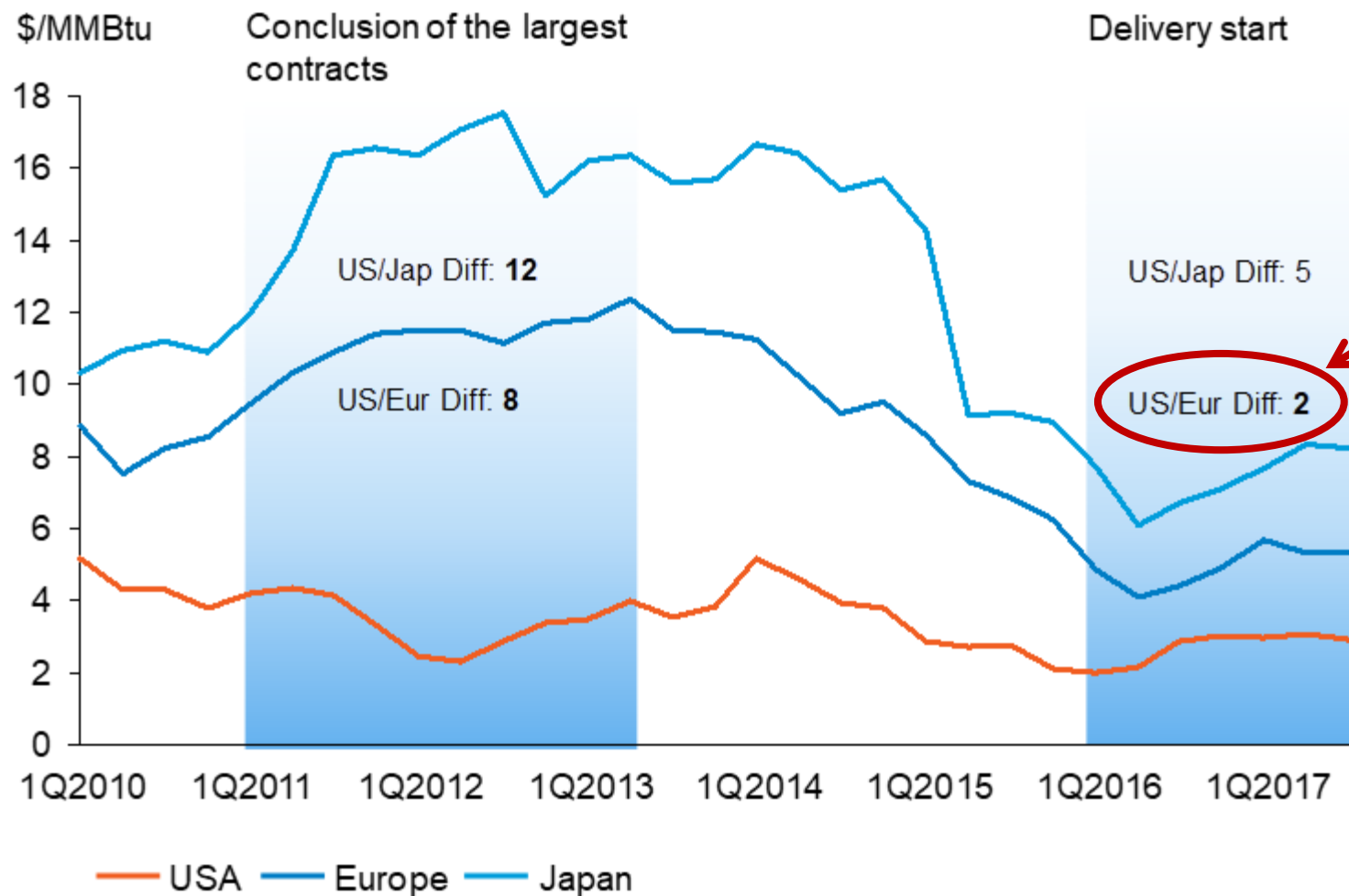
Динамика региональных газовых цен и экономическая логика (ожидавшаяся и фактическая) развития экспорта СПГ США

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)



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

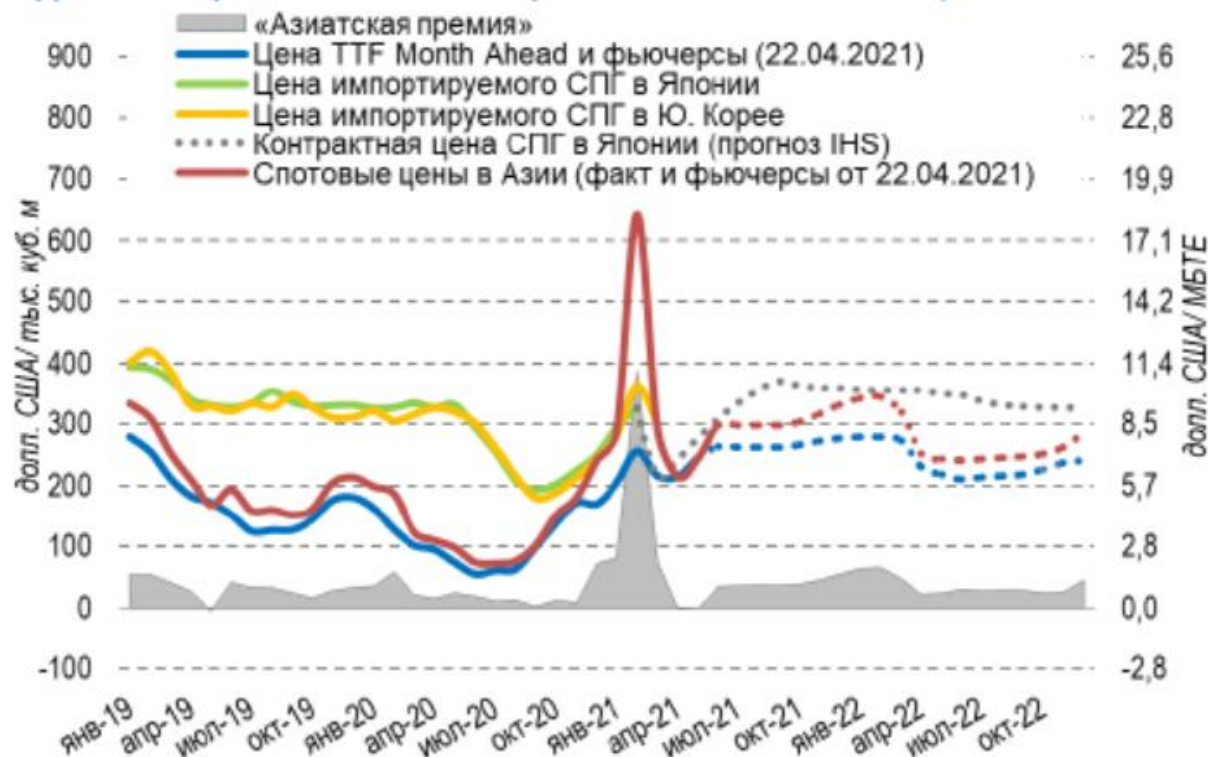
«Ценовая ловушка» для американского СПГ



=> 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)

Динамика среднемесячных котировок TTF Month Ahead и цен на СПГ в Азии



Ограниченное предложение на фоне наступления зимы в АТР привело к росту спотовых цен на СПГ в Азии в среднем за 1 кв. 2021 г. до 11,6\$/МБТЕ. Как следствие, в 1 кв. 2021 г. «азиатская премия» увеличилась до 5,2\$/МБТЕ.

В среднесрочной перспективе, согласно фьючерсной кривой, уровень «азиатской премии» будет находиться на уровне около 1,0\$/МБТЕ, хотя китайские эксперты ожидают более значительного роста цен и считают, что на газовом рынке Азии начался период «рынка продавца».

Источник: ОТЧЕТ ПО МОНИТОРИНГУ ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ СПРОСА И ДИНАМИКИ ЦЕН НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ за 1 кв. 2021 г. // ООО «Газпром экспорт», Департамент анализа и оптимизации, Апрель 2021 г., с.13

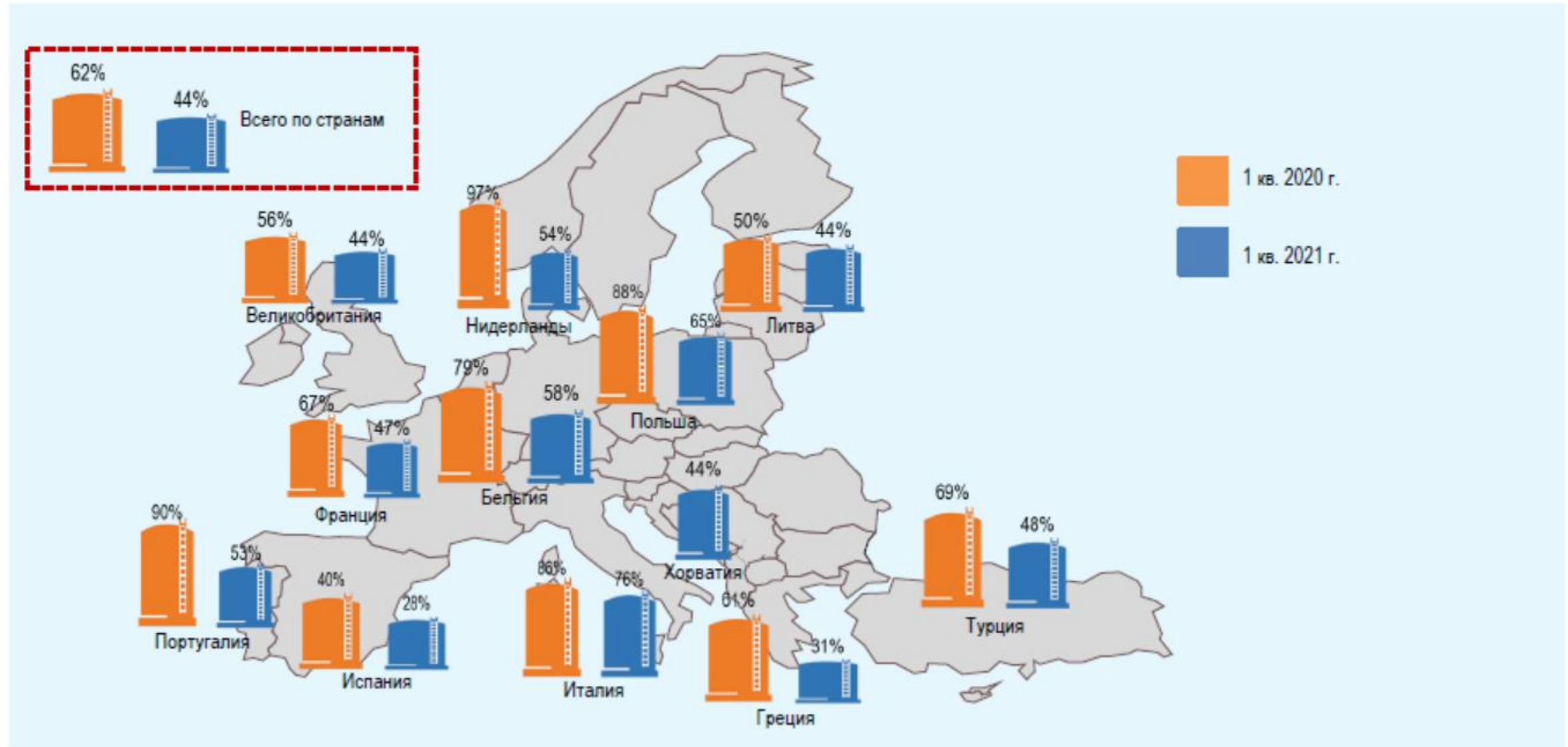
Динамика цен на газ и себестоимости²⁴ поставок СПГ из США в Европу



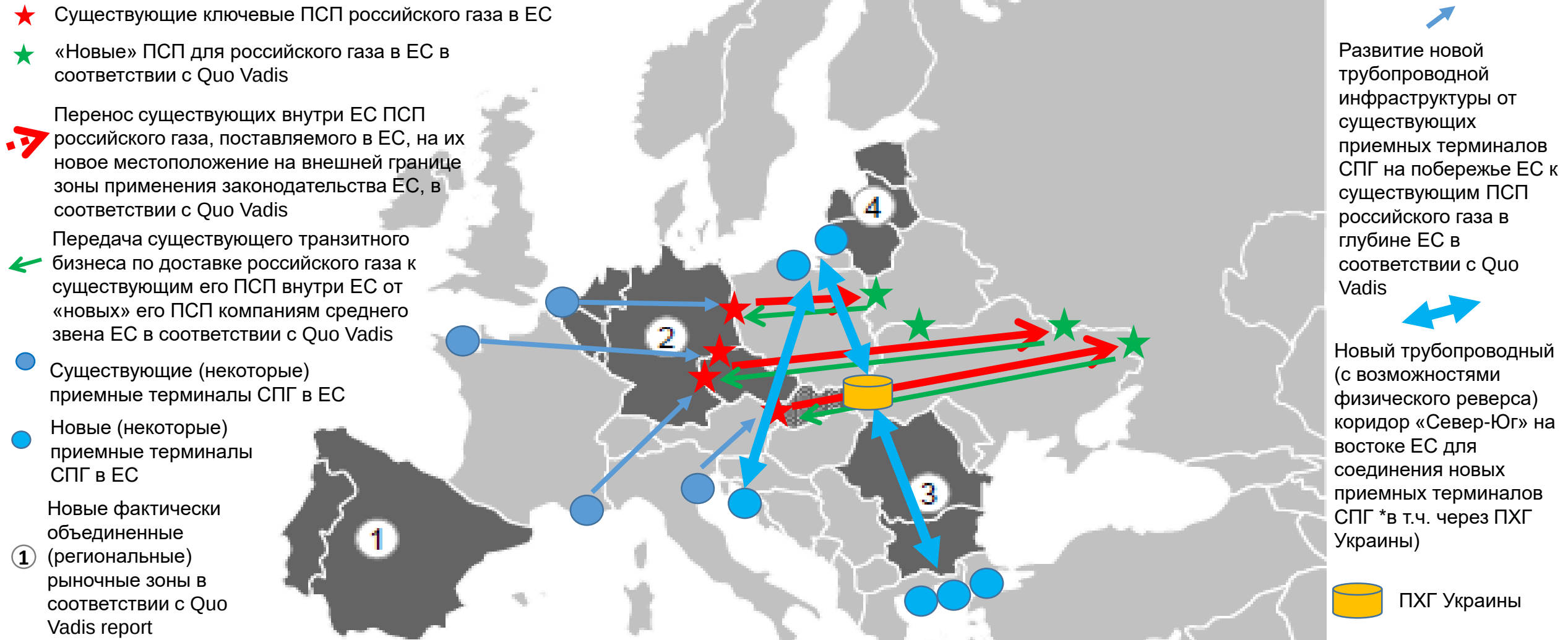
В 1 кв. 2021 г. котировки TTF находились в диапазоне полной стоимости поставок СПГ из США, но на фоне высокой «азиатской премии» это не способствовало росту поставок на европейский рынок.

Согласно форвардной кривой, они будут находиться в этом диапазоне до конца 2021 г. При этом в отдельные периоды ожидается и рост цен на границе с Германией до уровня покрытия полной стоимости поставок.

УРОВЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ РЕГАЗИФИКАЦИОННЫХ ТЕРМИНАЛОВ СПГ В СТРАНАХ ДАЛЬНОГО ЗАРУБЕЖЬЯ В 1 КВ. 2021 Г. (1 КВ. 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.Конопляник. Корпоративный Институт Газпрома. 24.05.2021

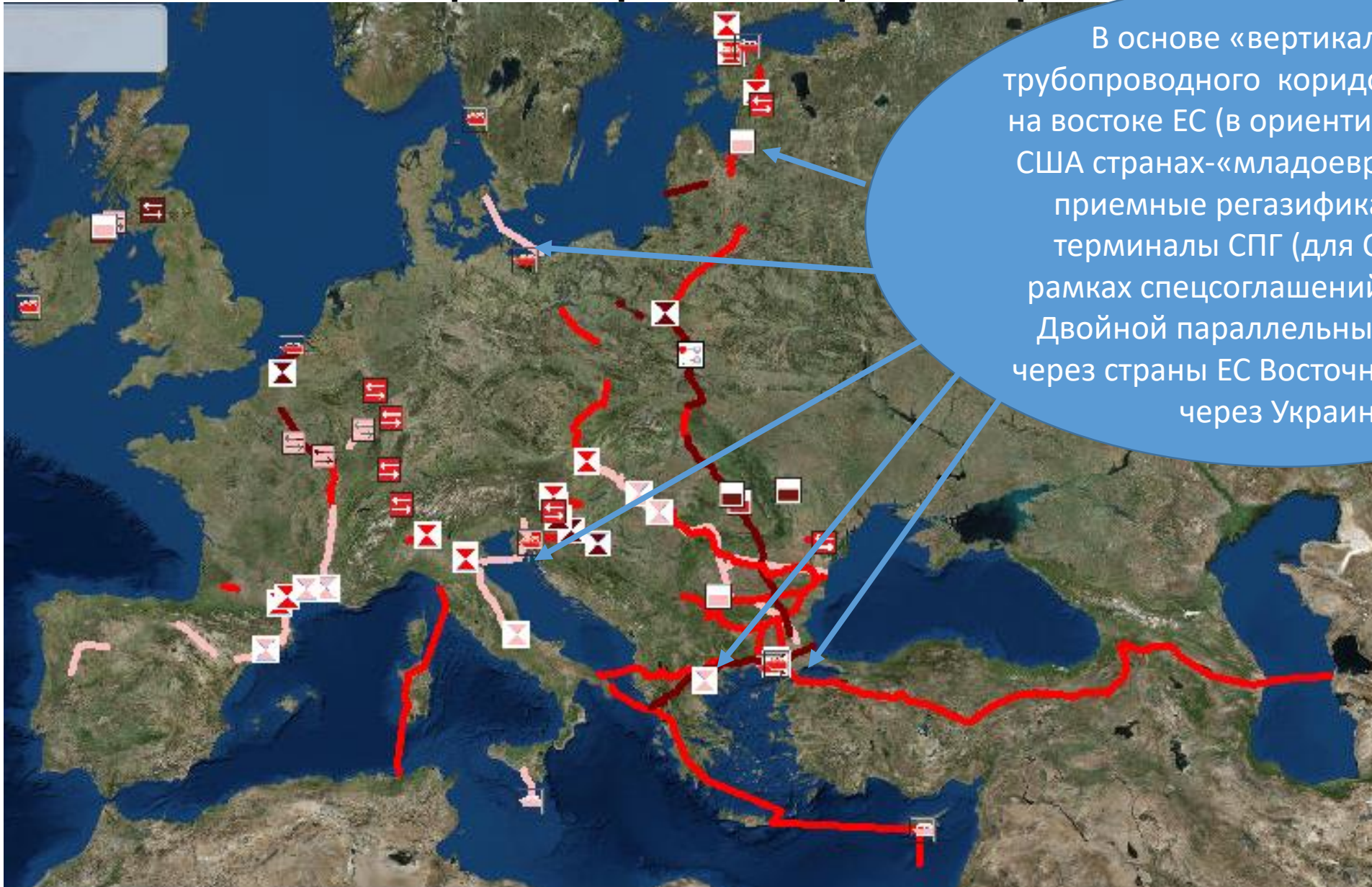
Линия разграничения (или главная цель США в Европе) – по мнению Дж. Фридмана (СТРАТФОР)



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».

Новая (дополнительная) газовая инфраструктура на востоке ЕС («проекты общего интереса»/PCI): технико-экономическая логика и требования регулирования ЕС (3+ источников поставок для каждой страны ЕС) дополняется политическими интересами в рамках смены парадигмы развития мировой энергетики



В основе «вертикального» трубопроводного коридора Север-Юг на востоке ЕС (в ориентирующихся на США странах-«младоевропейцах») – приемные регазификационные терминалы СПГ (для СПГ США в рамках спецсоглашений США с ЕС). Двойной параллельный коридор: через страны ЕС Восточной Европы и через Украину

Источник:
http://ec.europa.eu/energy/infrastructure/transparency_platform/map-viewer/main.html

А.Конопляник.
Корпоративный Институт
Газпрома. 24.05.2021

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

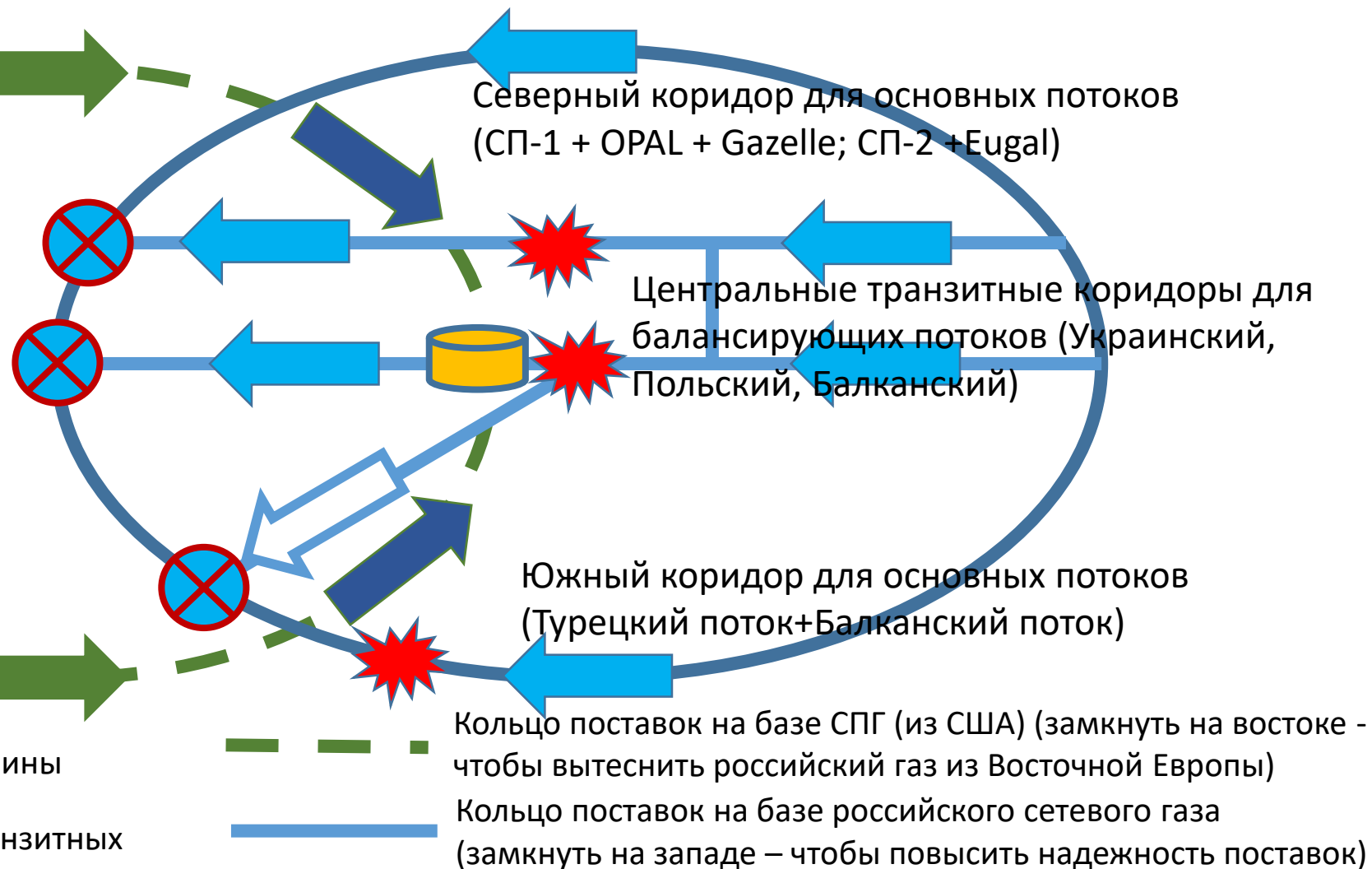
 Сетевой газ

 СПГ

 Регазифицированный СПГ

 ПХГ Украины

 Зоны транзитных рисков



LNG and Ukraine – “Northern direction”



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

LNG and Ukraine – “Southern direction”



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

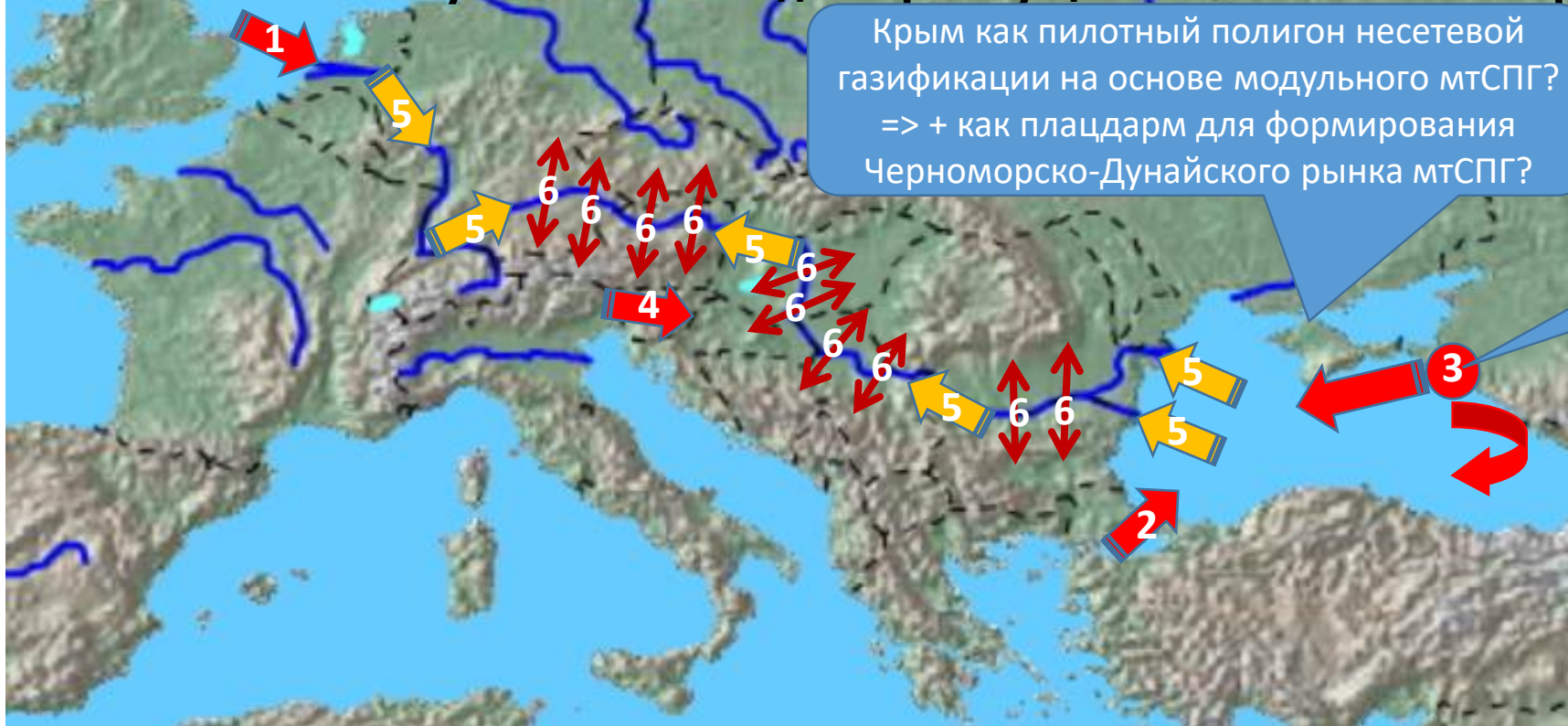
Уже сегодня возможно поставлять 1.5 млрд.куб.м/год (реверсом) **из Греции на Украину.**

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

План доклада

- Мировой рынок СПГ в контексте эволюции международных энергетических рынков: выход на стадию коммодитизации, рост конкуренции
- Современный этап развития мирового рынка СПГ: снижение срочности и единичного объема контрактов, рост финансовых рисков
- СПГ США: логика развития (ожидавшаяся и фактическая) и последствия для Европы и России
- **СПГ как зона новых возможностей для России на внешнем и внутреннем рынке, в т.ч.:**
 - **мтСПГ – на Западе: Крым и Черноморско-Дунайский регион**
 - мтСПГ – на Востоке/в Арктике: газификация страны к востоку от Урала
 - ктСПГ: возможная ниша в рамках формирующейся водородной стратегии России

Перспективы формирования рынка мтСПГ Черноморско-Дунайского региона. Решение Турции о закрытии проливов для прохода СПГ-танкеров и переход Россией от «Южного потока» к «Турецкому потоку» – предпосылки для формирования черноморско-дунайского замкнутого анклава для преимущественных поставок российского мтСПГ



Завод мтСПГ на черноморском побережье РФ (на конце трубопроводной системы для несостоявшегося «Южного потока»)?

Легенда:

1-4 = поставки мтСПГ в Юго-Восточную Европу:

- 1 = из Северного моря (с перегрузочных СПГ-терминалов) баржами,
- 2 = через Турецкие проливы (огранич.),
- 3 = с завода мтСПГ на черноморском побережье РФ в криогенных цистернах судами-контейнеровозами «река-море» (дунайские/прибрежные города), + судами-бункеровщиками
- 4 = грузовиками в криогенных цистернах через Сев.Италию;

5 = поставки по водной системе Рейн-Дунай баржами/судами «река-море»;
6 = криогенные АЗС (мтСПГ) в городах по Дунаю (53 города на Дунае)

Источник: А.Конопляник, W.Boltz. WS2GAC cochairs proposal for joint RF-EU research, Berlin, 21.10.2019; для завода мтСПГ: К.Неумин (Gazprom). Development of Small and Medium-Scale LNG Infrastructure in Russia. Presentation at 9th SPB International Gas Forum, 1-4.10.2019

Black sea plant

Location	Black sea coast of Russia
Capacity	0.5 – 1.5 mtpa
Status	Prefeasibility study
Delivery countries	Countries of South-Eastern Europe, countries of Danube river region, Turkey.

– potential bunkering areas





Существующий путь из Северного моря в Чёрное и конкурентные зоны (условно) поставок мтСПГ по Дунаю из акваторий Черного и Северного морей

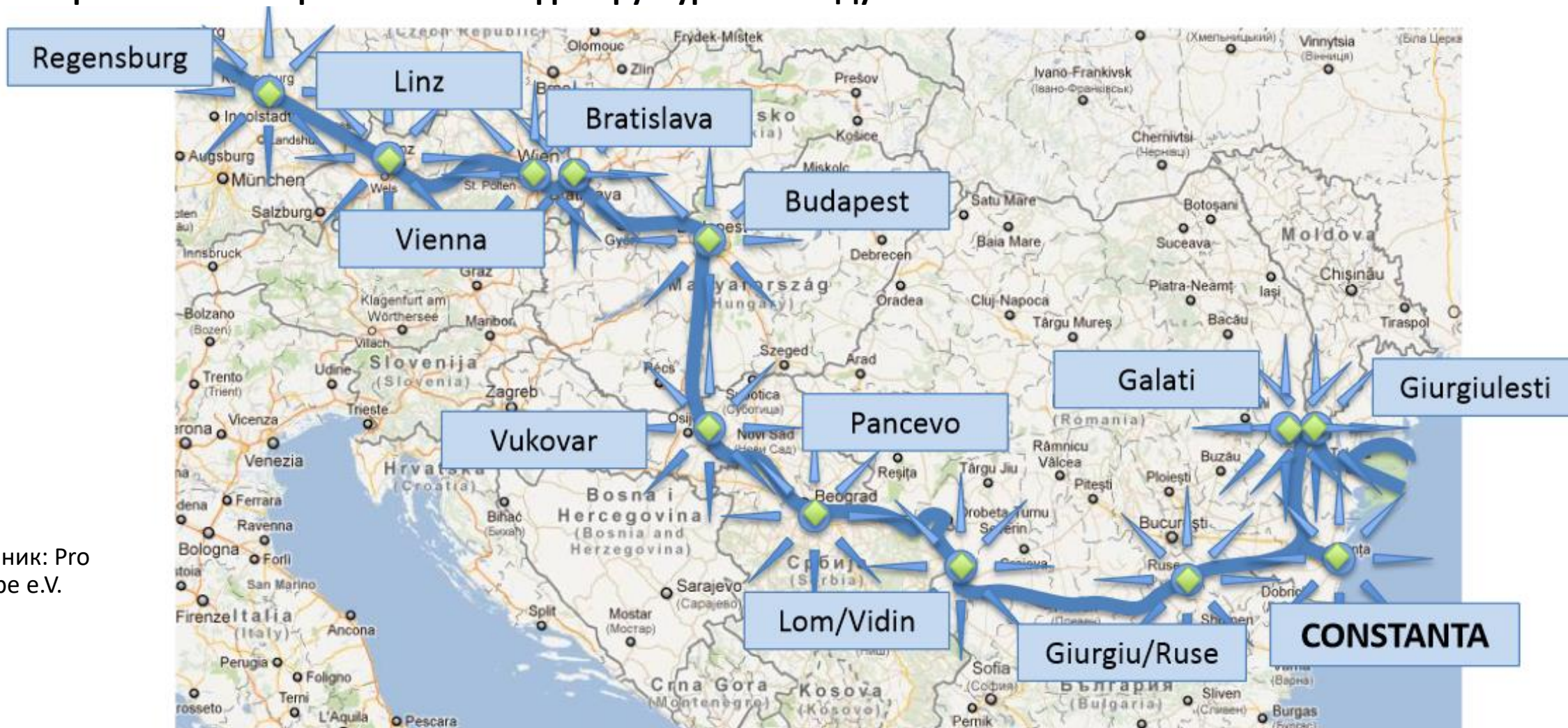
(<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%83%D0%BD%D0%B0%D0%B9>;
<https://inostranno.ru/2013/12/danube-cities/>)

После постройки в Германии канала Майн-Дунай в 1992 году, река стала частью трансъевропейского водного пути от Роттердама на Северном море до Сулина на Чёрном море (3500 км) (через Рейн, чьим притоком является Майн). Объём транспортных перевозок по Дунаю достиг 100 миллионов тонн (1987 год). В нижнем течении Дуная существует румынский судоходный канал «Дунай – Черное море», а в дельте реки - украинский судоходный канал «Дунай – Черное море». Оба канала обеспечивают проход крупных судов из Дуная в Черное море. Судоходство на Дунае продолжается в течение большей части года и прерывается лишь на 1—2 месяца. В особенно тёплые зимы оно не прекращается круглый год. Водные пути на реке подходят для плавания судов максимальным размером 110×11.45 м.

Несколько портов вдоль Дуная были определены как перспективные для размещения СПГ-инфраструктуры



Мастер-план ЕС по перспективной инфраструктуре СПГ на Дунае



Источник: Pro
Danube e.V.

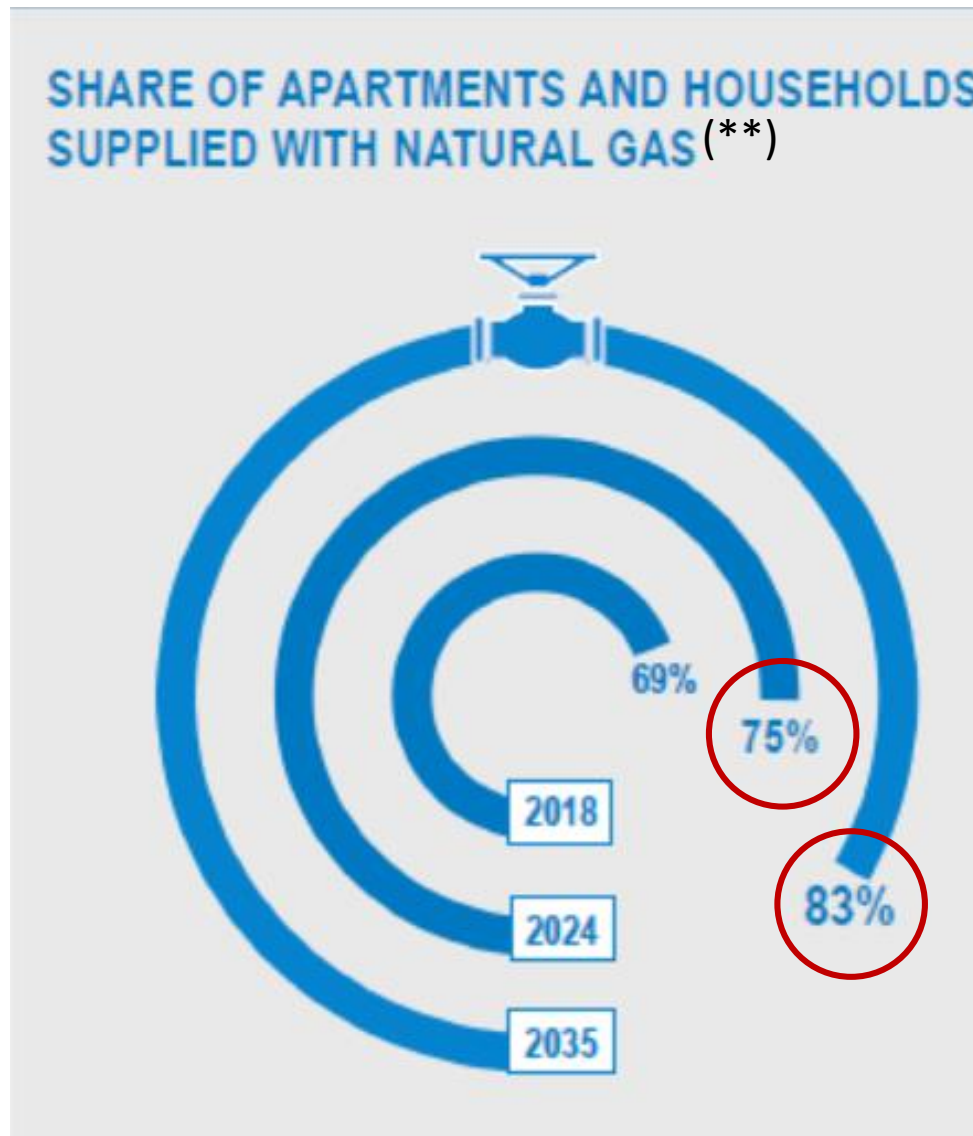
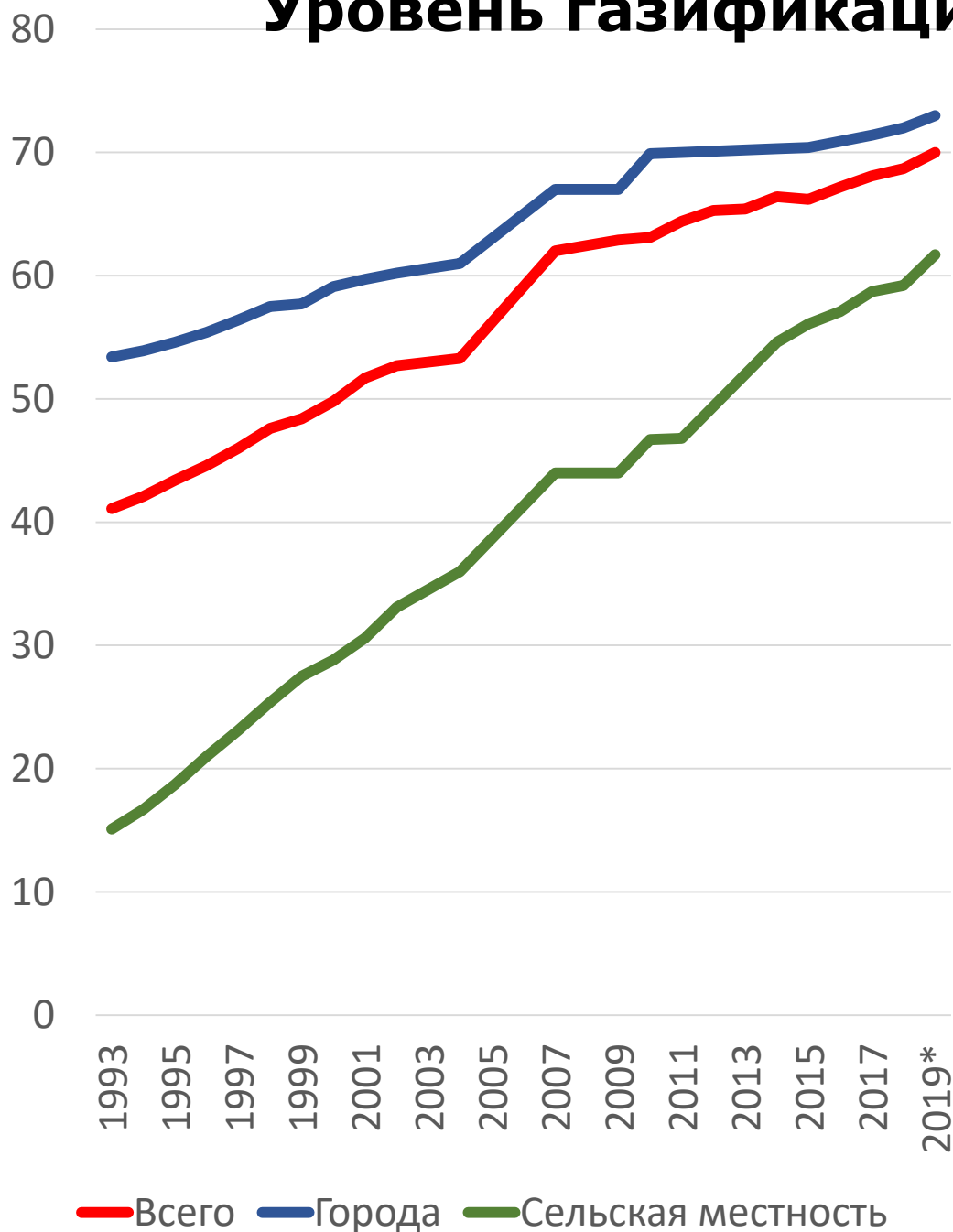
Источник: Андрей Хауг (ООО «Газпром экспорт»/аспирант РГУ нефти и газа им.Губкина). Концепция инфраструктуры малотоннажного СПГ вдоль европейских рек. // V международная конференция «Глобальная энергетическая трансформация: экономика и политика», ИМЭМО РАН, Москва, 15 Декабря 2017 г.

А.Конопляник. Корпоративный Институт Газпрома. 24.05.2021

План доклада

- Мировой рынок СПГ в контексте эволюции международных энергетических рынков: выход на стадию коммодитизации, рост конкуренции
- Современный этап развития мирового рынка СПГ: снижение срочности и единичного объема контрактов, рост финансовых рисков
- СПГ США: логика развития (ожидавшаяся и фактическая) и последствия для Европы и России
- **СПГ как зона новых возможностей для России на внешнем и внутреннем рынке, в т.ч.:**
 - мтСПГ – на Западе: Крым и Черноморско-Дунайский регион
 - **мтСПГ – на Востоке/в Арктике: газификация страны к востоку от Урала**
 - ктСПГ: возможная ниша в рамках формирующейся водородной стратегии России

Уровень газификации природным газом в РФ, % (1)



(**) Уровень газификации жилищного фонда рассчитывается как отношение количества газифицированных тем или иным видом газа домовладений (квартир) к общему количеству домовладений (квартир) в стране

Источник: **1993-2017:**

[http://newsruss.ru/doc/index.php/Газификация в России](http://newsruss.ru/doc/index.php/Газификация%20в%20России);

2018: Встреча [В.В.Путина] с главой компании «Газпром» Алексеем Миллером, 12.03.2019

(<http://www.kremlin.ru/events/president/news/60052>);

2019: «Новак назвал ожидаемый уровень газификации в России по итогам 2019 года», 06.12.2019

(<https://rns.online/energy/Novak-nazval-ozhidaemii-uroven-gazifikatsii-v-Rossii-po-itogam-2019-goda-2019-12-05/>);

2018/2024/2035: Next chapter: Balanced CFs. Higher shareholders returns. Gazprom Investors Day 2020, 11.02.2020, New York, p.10

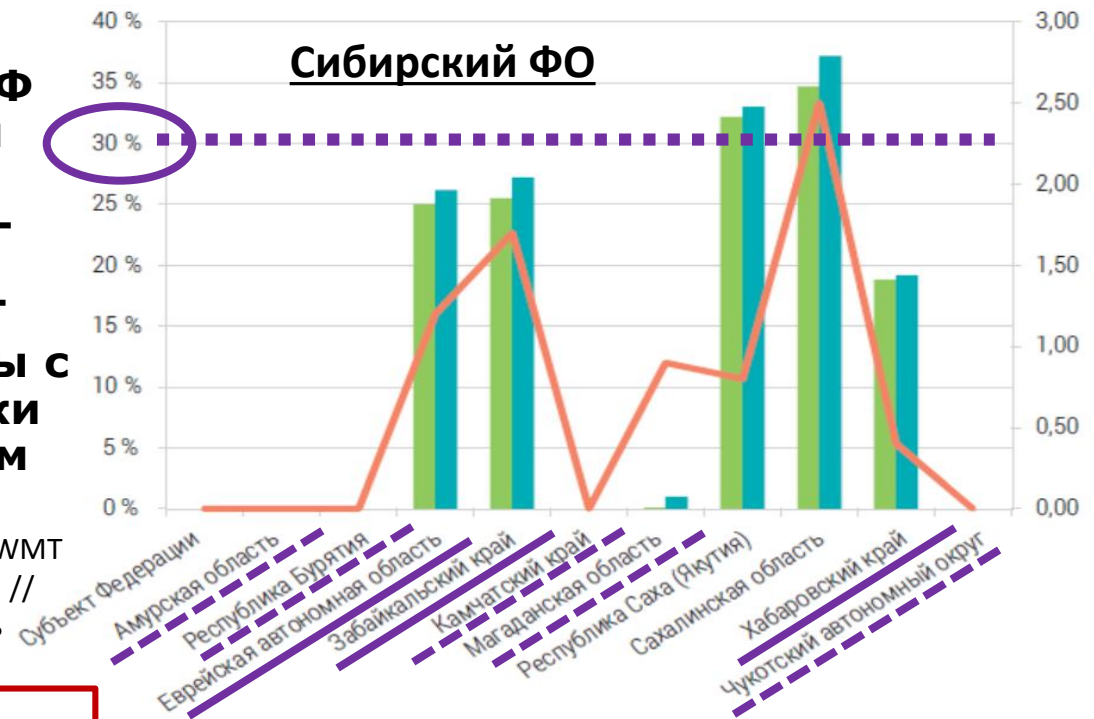
Северо-Западный ФО



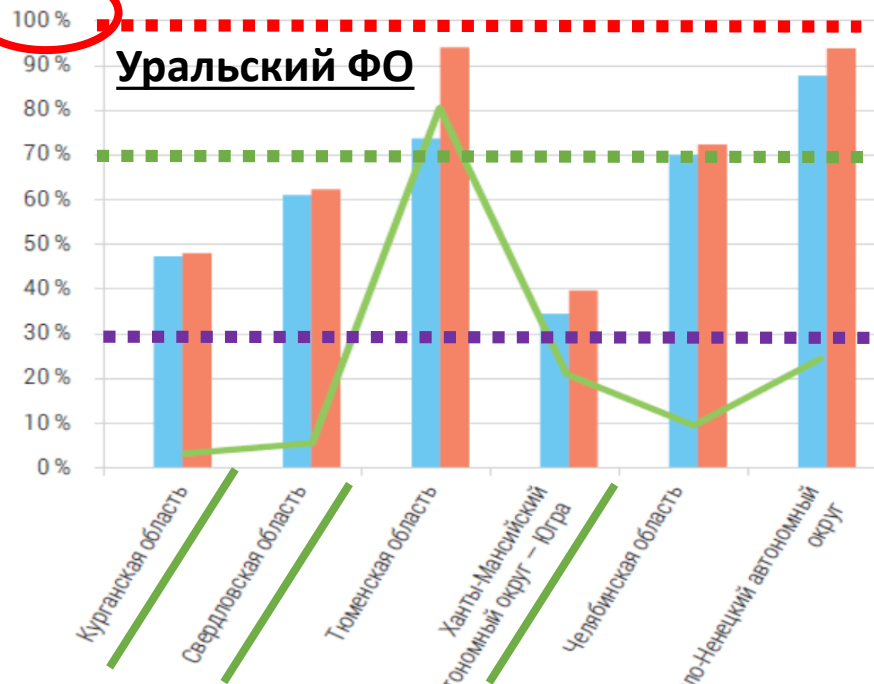
Уровни газификации РФ по регионам и Федеральным округам, 2017-2018 гг. (по расчетам WMT Consult): регионы с катастрофически низким уровнем газификации

Источник: Аналитическое агентство WMT Consult. «Газификация и ее уровни». // «Нефтегазовая Вертикаль», сентябрь 2019, №15, с.6-24

Сибирский ФО

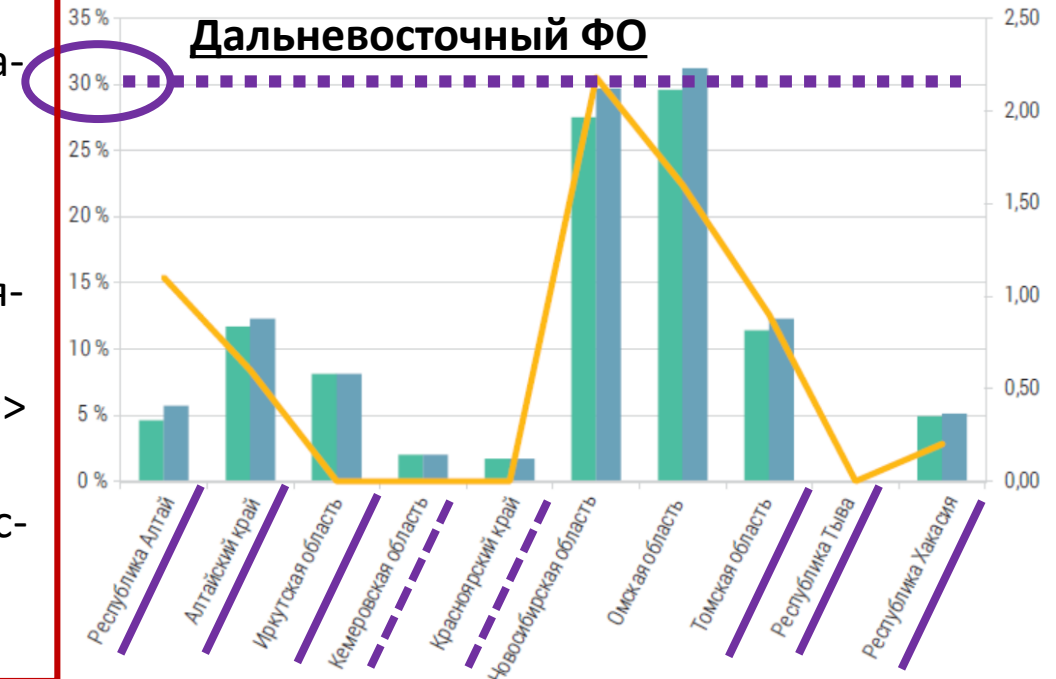


Уральский ФО



Еврокомиссар К.Симсон (23.01.2020, в Европарламенте, говоря о преодолении «энергетической бедности» в ЕС): «ок. 50 млн.чел. в ЕС не в состоянии должным образом обогреть свои дома...» => Как тогда охарактеризовать ситуацию в РФ к востоку от Урала - «энергетическая нищета»?

Дальневосточный ФО



Сжиженный природный газ



Нет инфраструктуры.
Строительство сопряжено с
высокими издержками



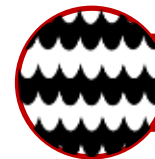
Нет инфраструктуры.
Строительство
нерентабельно



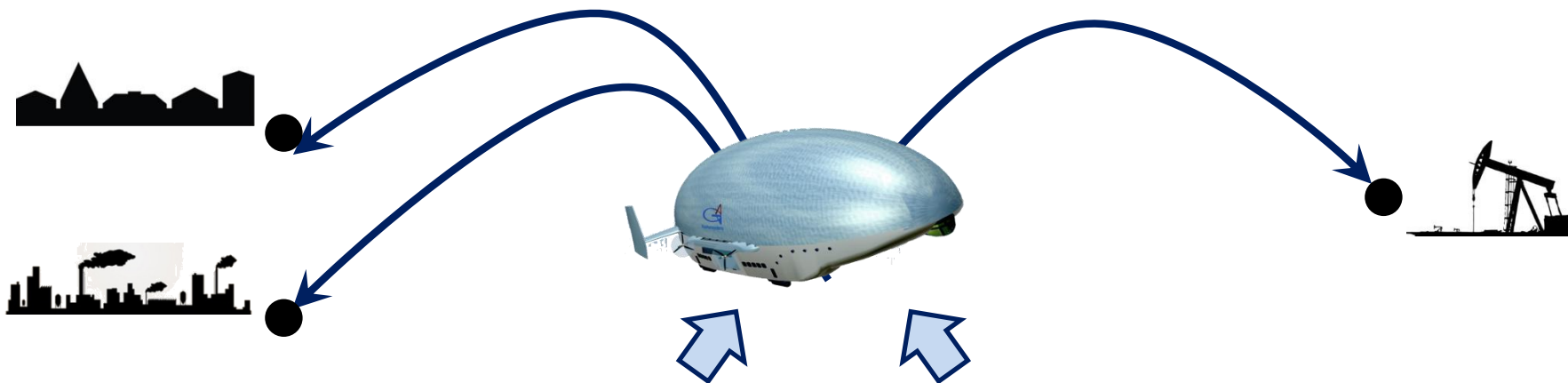
Нерентабельно



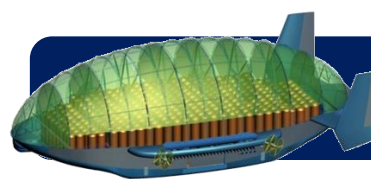
Нет инфраструктуры.
Строительство сопряжено с
высокими издержками



Только в период
навигации



40-футовые криогенные
контейнер-цистерны



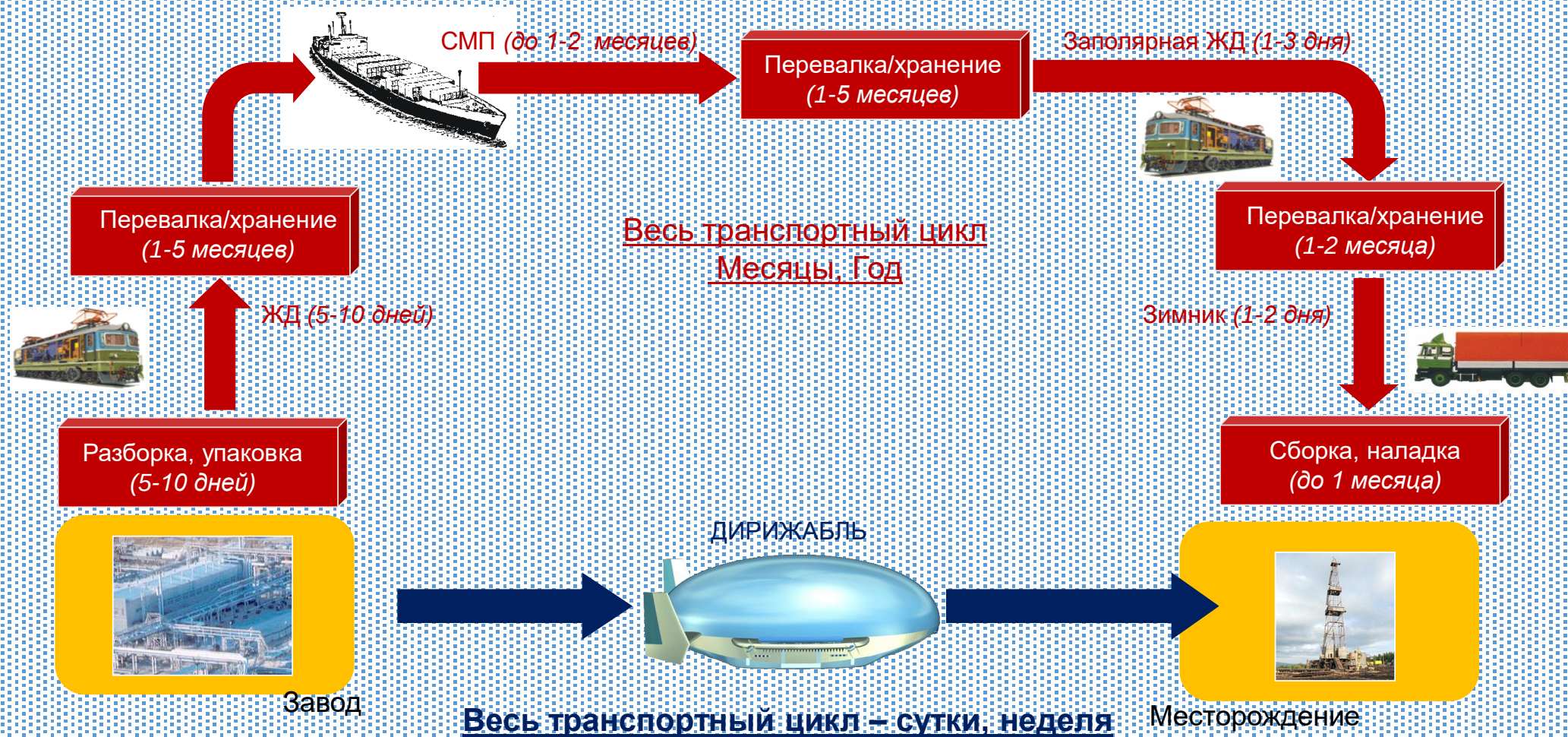
Эластичные баллоны

Арктика и Восточная Сибирь - это регионы с системно сохраняющимся бездорожьем; постоянно действующая дорожная инфраструктура, связывающая населенные пункты на постоянной основе - маловероятна

Источник: А.Конопляник,
В.В.Ворошилов.

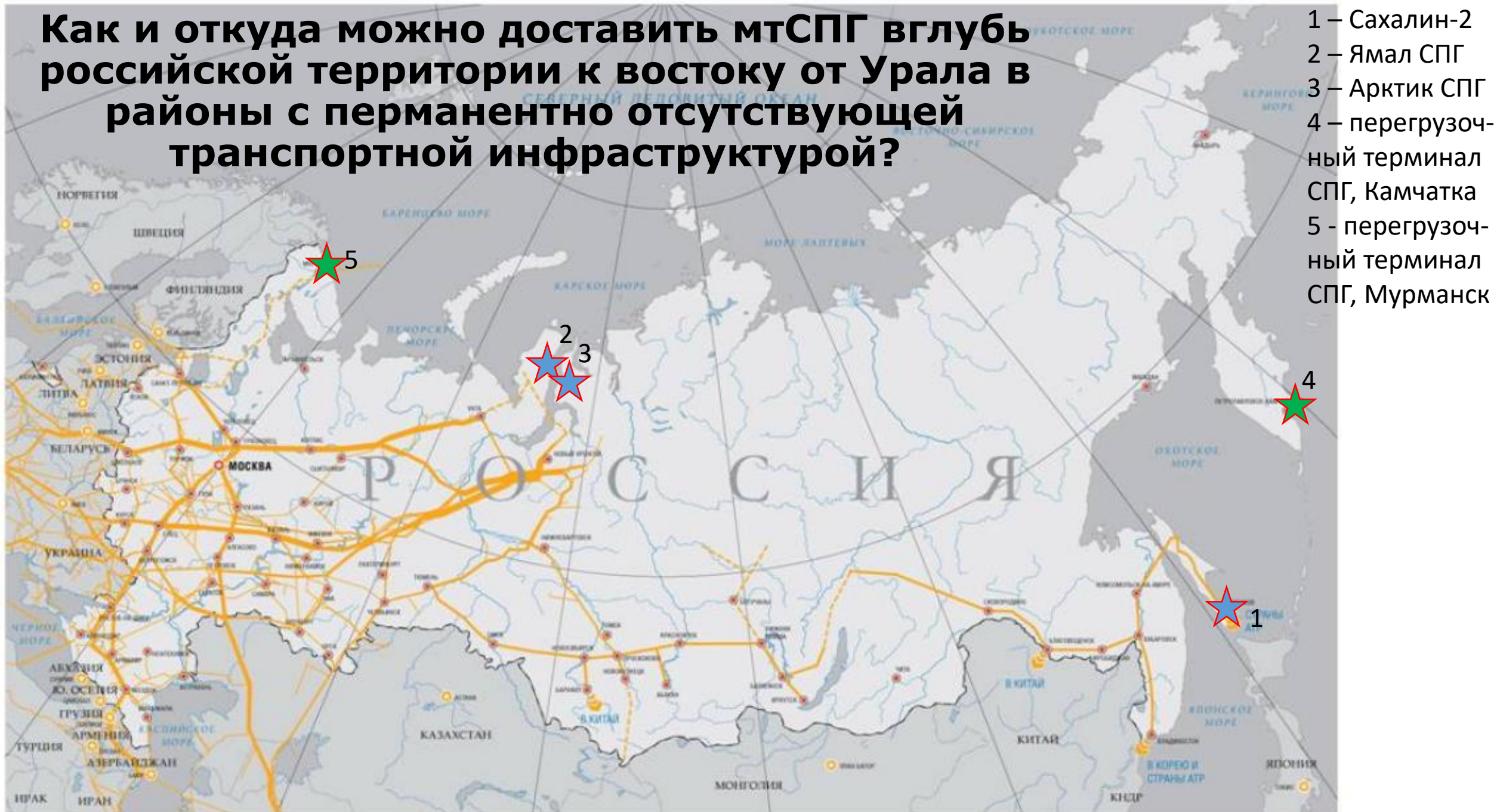
Газификация Российской Арктики: мтСПГ и грузовые дирижабли (старые/новые идеи, новые рынки, новые возможности) или: Как нам обустроить Россию к востоку от Урала (прекратить «опустынивание России»)?
// V Международная конференция «Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие регионов» (Арктика-2020), КРУГЛЫЙ СТОЛ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА СПГ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ, Москва, ТПП, 19-20 февраля 2020 г.

Революционные возможности по доставке крупногабаритных и тяжелых грузов на территории со слаборазвитой или отсутствующей инфраструктурой



Источник: А.Конопляник, В.В.Ворошилов. [Газификация Российской Арктики: мтСПГ и грузовые дирижабли \(старые/новые идеи, новые рынки, новые возможности\) или: Как нам обустроить Россию к востоку от Урала \(прекратить «опустынивание России»\)?](#) // V Международная конференция «Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие регионов» (Арктика-2020), КРУГЛЫЙ СТОЛ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА СПГ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ, Москва, ТПП, 19-20 февраля 2020 г.

Как и откуда можно доставить мтСПГ вглубь российской территории к востоку от Урала в районы с permanently отсутствующей транспортной инфраструктурой?



Дирижабли и автономное энергоснабжение на основе мтСПГ

- Грузовым дирижаблям может принадлежать ключевая роль в программе автономной (децентрализованной, несетевой) газификации удаленных районов и населенных пунктов, лишенных регулярного транспортного сообщения, так как газификация имеет смысл только при регулярной доставке СПГ
 - Этой регулярности и доступности не может обеспечить ни один иной вид транспорта (авто, ж/д, речной, авиа – в силу различных ограничений)
 - Системное бездорожье – основной конкурентный плюс для грузовых дирижаблей
- На основе мтСПГ, доставляемого грузовыми дирижаблями в сменяемых (сменных) криогенных цистернах (=> отсутствие порожних рейсов):
 - Автономная газификация (теплоснабжение)
 - Даже локальное сетевое теплоснабжение нецелесообразно в зоне мерзлоты
 - Автономная электрификация на основе газа (мтСПГ + ПГУ малой мощности)
 - Модульные установки для населенных пунктов разной крупности с разным уровнем спроса на газ (молекулы) и электроэнергию (электроны)
 - Криогенные АЗС для локального перевода автотранспорта на ГМТ
 - Модульные криоАЗС разной мощности
- Дирижабли = внутренний рынок сбыта для гелия

План доклада

- Мировой рынок СПГ в контексте эволюции международных энергетических рынков: выход на стадию коммодитизации, рост конкуренции
- Современный этап развития мирового рынка СПГ: снижение срочности и единичного объема контрактов, рост финансовых рисков
- СПГ США: логика развития (ожидавшаяся и фактическая) и последствия для Европы и России
- **СПГ как зона новых возможностей для России на внешнем и внутреннем рынке, в т.ч.:**
 - мтСПГ – на Западе: Крым и Черноморско-Дунайский регион
 - мтСПГ – на Востоке/в Арктике: газификация страны к востоку от Урала
 - **ктСПГ: возможная ниша в рамках формирующейся водородной стратегии России**

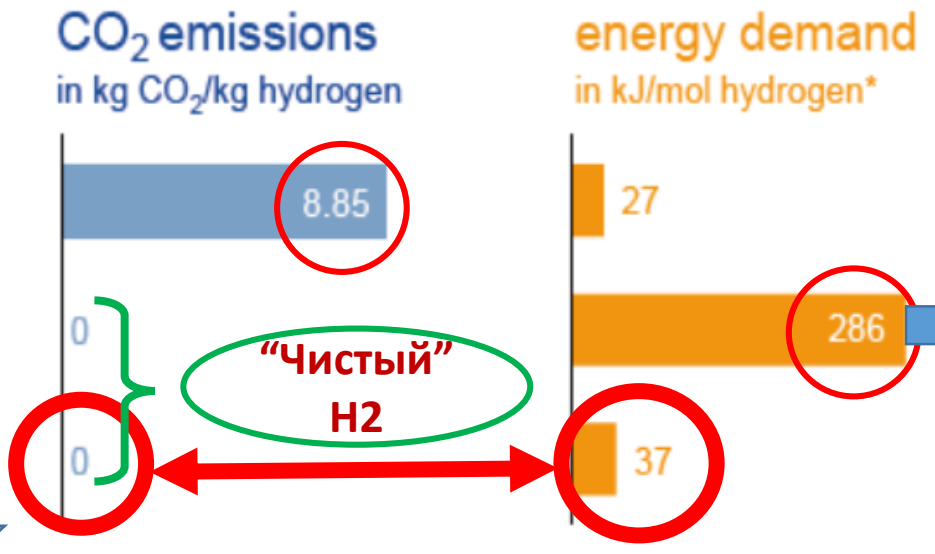
При прочих равных условиях, пиролиз метана (и сходные технологии: без доступа O2 и выбросов CO2) имеют конкурентное преимущество против: (1) электролиза как ключевого и (2) ПРМ+CCS как временного/вспомогательного направления производства H2 в ЕС

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

Steam reforming of natural gas	$\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2 + \text{CO}_2$
Water electrolysis	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
Methane pyrolysis	$\text{CH}_4 \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{C}$



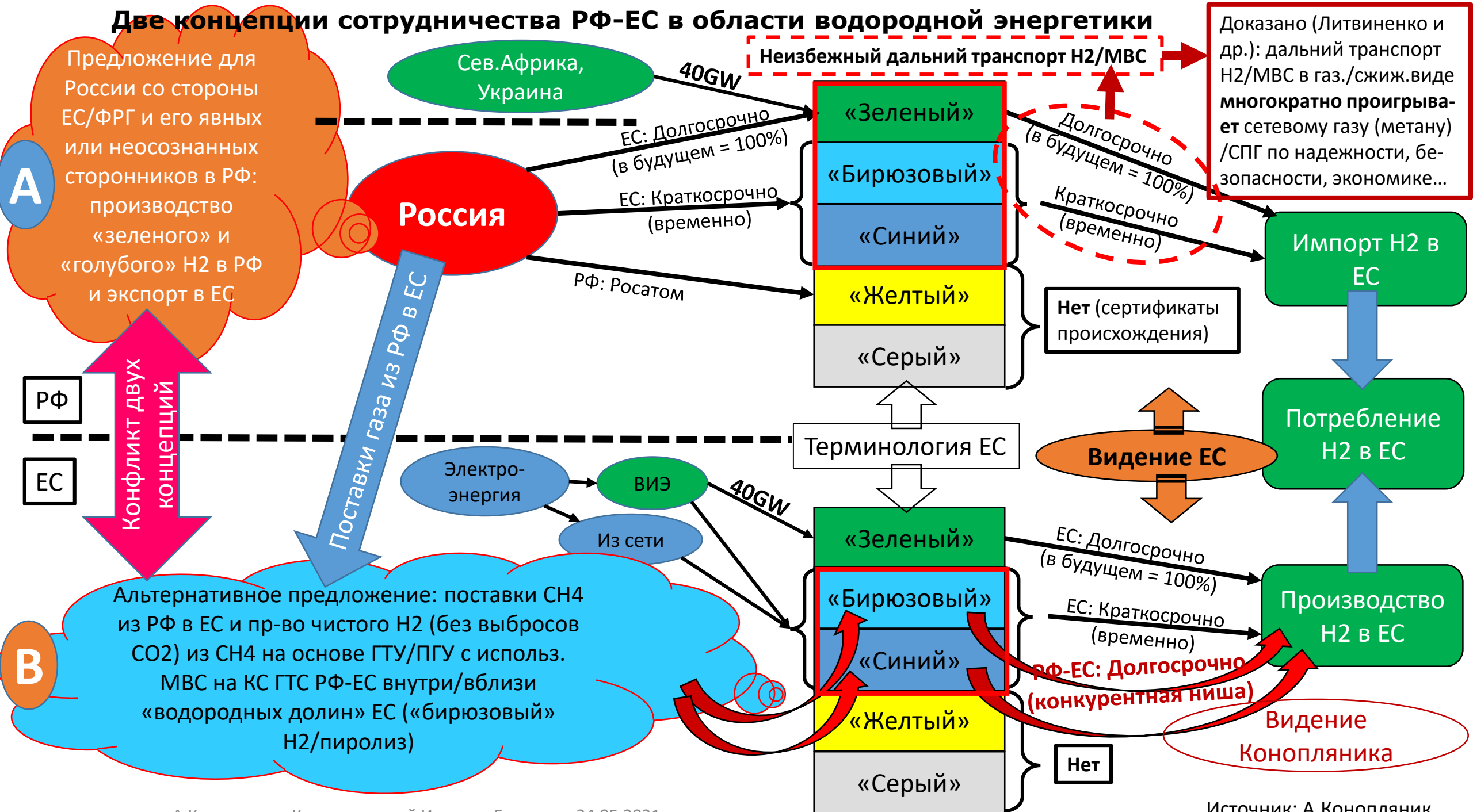
Источник: А.Конопляник на основе: Dr. Andreas Bode (Program leader Carbon Management R&D). New process for clean hydrogen. // BASF Research Press Conference on January 10, 2019 / (<https://www.basf.com/global/en/media/events/2019/basf-research-press-conference.html>)

Безусловный долгосрочный приоритет ЕС

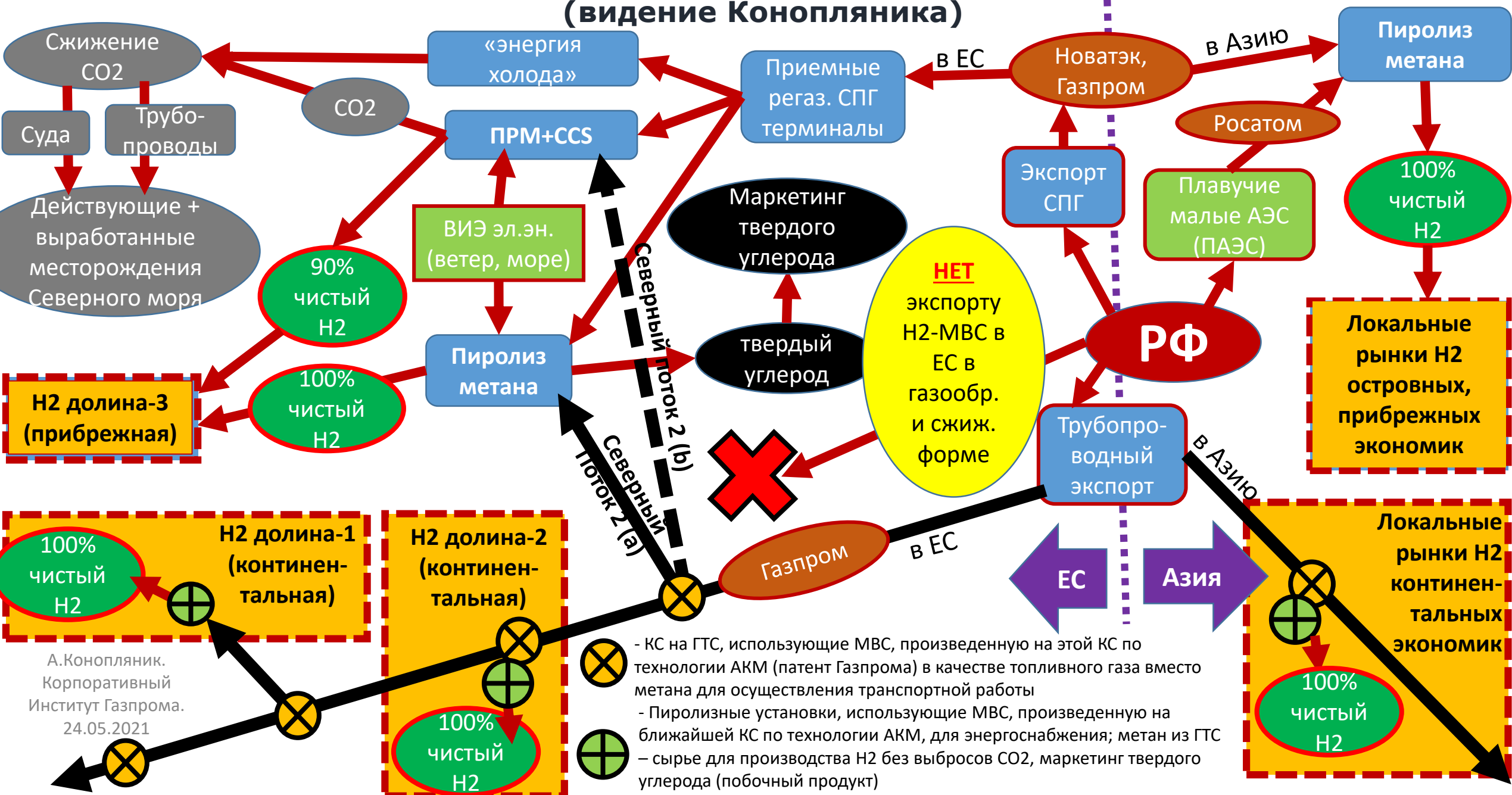
Игнорируется в Водородной стратегии ЕС !

- (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

Две концепции сотрудничества РФ-ЕС в области водородной энергетики



Альтернативная концепция внешнеэкономического раздела Водородной стратегии РФ на основе чистого H₂ (без выбросов CO₂ при его пр-ве) из природного газа (видение Конопляника)



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](#)

Спасибо за внимание!