

Техника, логистика, экономика, перспективы экспорта газа

Андрей А. Конопляник, д.э.н., профессор,
Член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике
www.konoplyanik.ru

Выступление в рамках Молодежного совета Минэнерго РФ, Москва, 25.10.2024

Заявление об ограничении ответственности: Взгляды, изложенные в настоящей презентации отражают личную точку зрения автора настоящей презентации и являются его персональной ответственностью.

Содержание

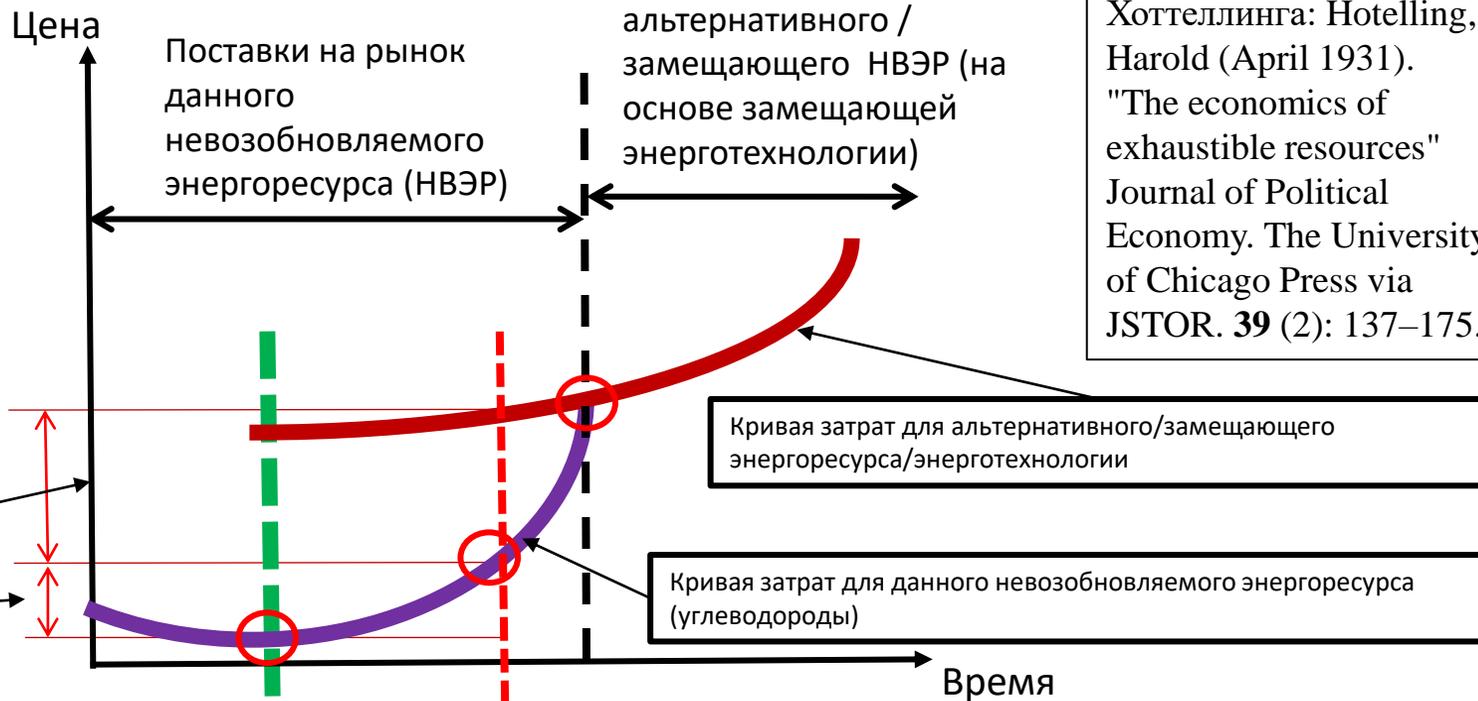
- 1) От теории ценообразования – к трем видам цен НВЭР**
- 2) ДСЭГК Гронингенского типа и финансируемость инвестпроектов НВЭР
- 3) Российские ДСЭГК и новые риски для российского газа в Европе в 1990-е/2000-е гг. (после распада СЭВ и СССР) и 2020-е/2020-е гг. (после сланцевой революции США)
- 4) Эволюция энергетических рынков (контрактных структур и механизмов ценообразования) и формирование глобального рынка газа
- 5) Перспективы экспорта – БЕЭП, глобальный Юг (зарубежная Азия, Африка, Латинская Америка) через БРИКС и энерготехнологическую кооперацию

Гарольд Хотеллинг (1895-1973) и «рента Хотеллинга» (*)

Источник: Р.Дикель и А.Конопляник на основе работы Хотеллинга: Hotelling, Harold (April 1931). "The economics of exhaustible resources" Journal of Political Economy. The University of Chicago Press via JSTOR. 39 (2): 137–175.

На основе этой теории Хотеллинга (возможности извлечения «ренты Хотеллинга»):

- в 1950/60-е гг. компании МНК вытеснили немецкий уголь из электроэнергетики Западной Европы мазутом из нефти БСВ,
- построена философия долгосрочного экспортного газового контракта (ДСЭГК) по т.н. «Гронингенской модели», предложена Нидерландами в 1962 г.,
- взята за основу для советской/российской модели ДСЭГК (1968+),
- заложила основу формирования (финансирования развития инфраструктуры) европейского рынка газа



Рента Хотеллинга (*)

Рента Рикардо

Кривая затрат для альтернативного/замещающего энергоресурса/энерготехнологии

Кривая затрат для данного невозобновляемого энергоресурса (углеводороды)

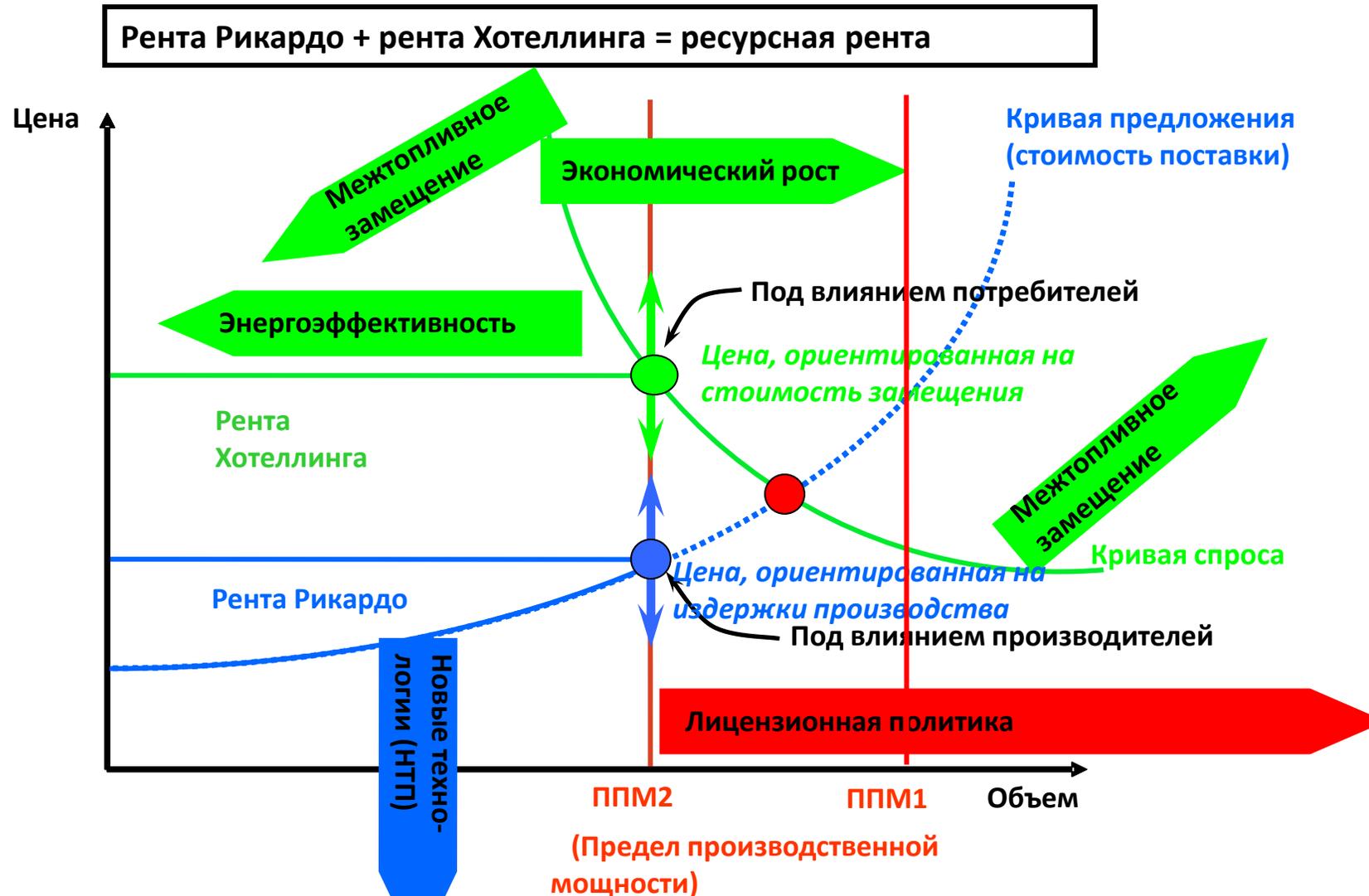
«Перелом Шевалье» для углеводородов (рубеж 1960-х-1970-х гг.)

Производственные мощности = доказанные извлекаемые запасы

Цена, опирающаяся на издержки добычи (замыкающие затраты) данного невозобновляемого энергоресурса растет, стимулируя вовлечение в хозяйственный оборот более дорогих замещающих / конкурентных энергоресурсов/технологий – и извлечение «ренты Хотеллинга» за счет цены, опирающейся на стоимость замещения

(*) термин введен Р.Дикелем и А.Конопляником в работе Putting a Price on ENERGY: International Pricing Mechanisms for Oil and Gas. – Energy Charter Secretariat, Brussels, 2007, 236 pp. (<https://www.energycharter.org/what-we-do/trade-and-transit/trade-and-transit-thematic-reports/putting-a-price-on-energy-international-pricing-mechanisms-for-oil-and-gas-2007/>)

Ценообразование на невозобновляемые энергетические ресурсы (НВЭР): рента Рикардо и рента Хотеллинга и две инвестиционные цены НВЭР



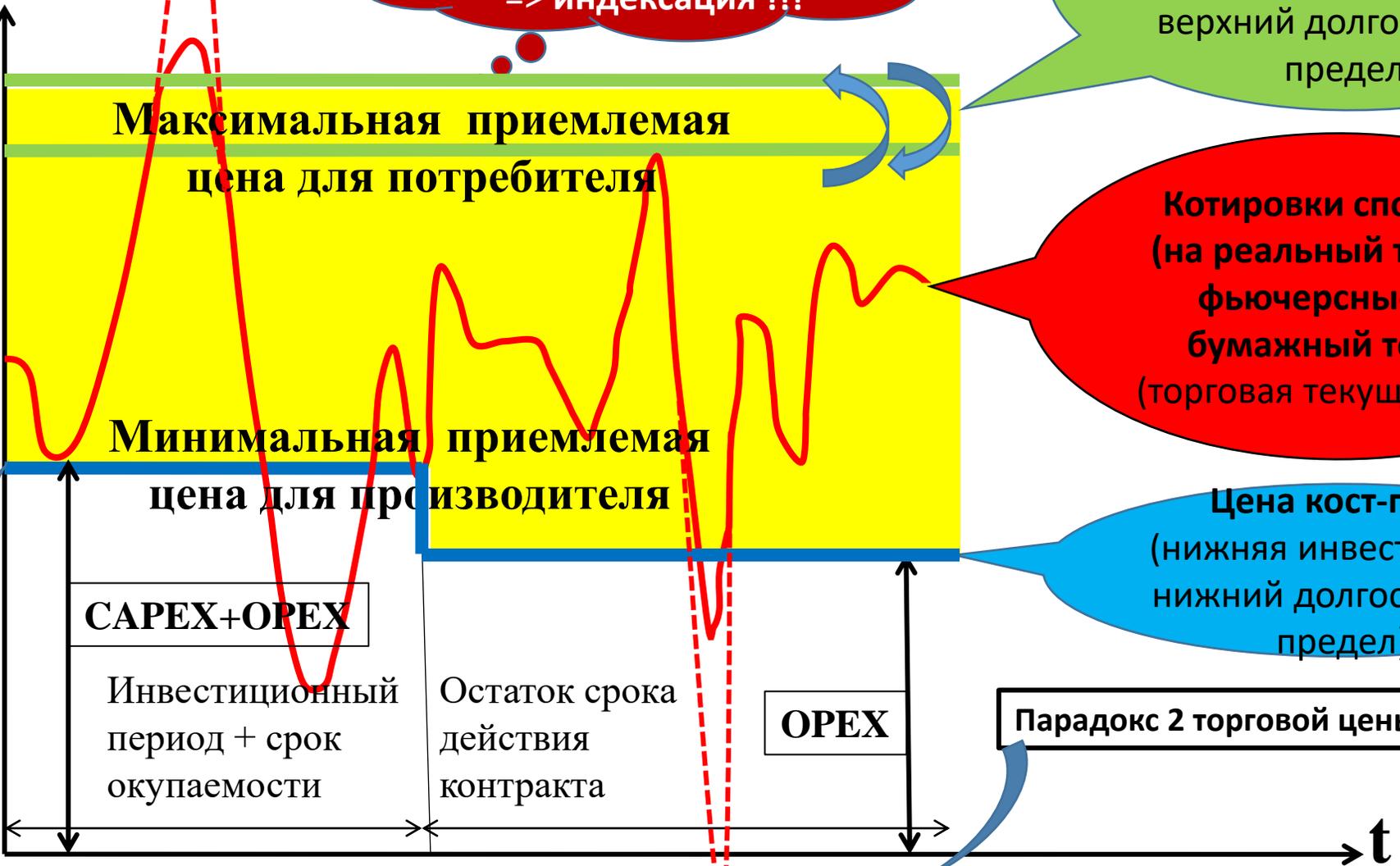
Диапазон «цен отсечения» (приемлемых цен для производителя и потребителя)

Парадокс 1 торговой цены

Верхняя цена более подвижна, чем нижняя => индексация !!!

Цена нет-бэк от стоимости замещения (верхняя инвест. цена = верхний долгосрочный предел)

Извлечение ренты Рикардо + Хотеллинга



Котировки спотовые (на реальный товар) / фьючерсные (на бумажный товар) (торговая текущая цена)

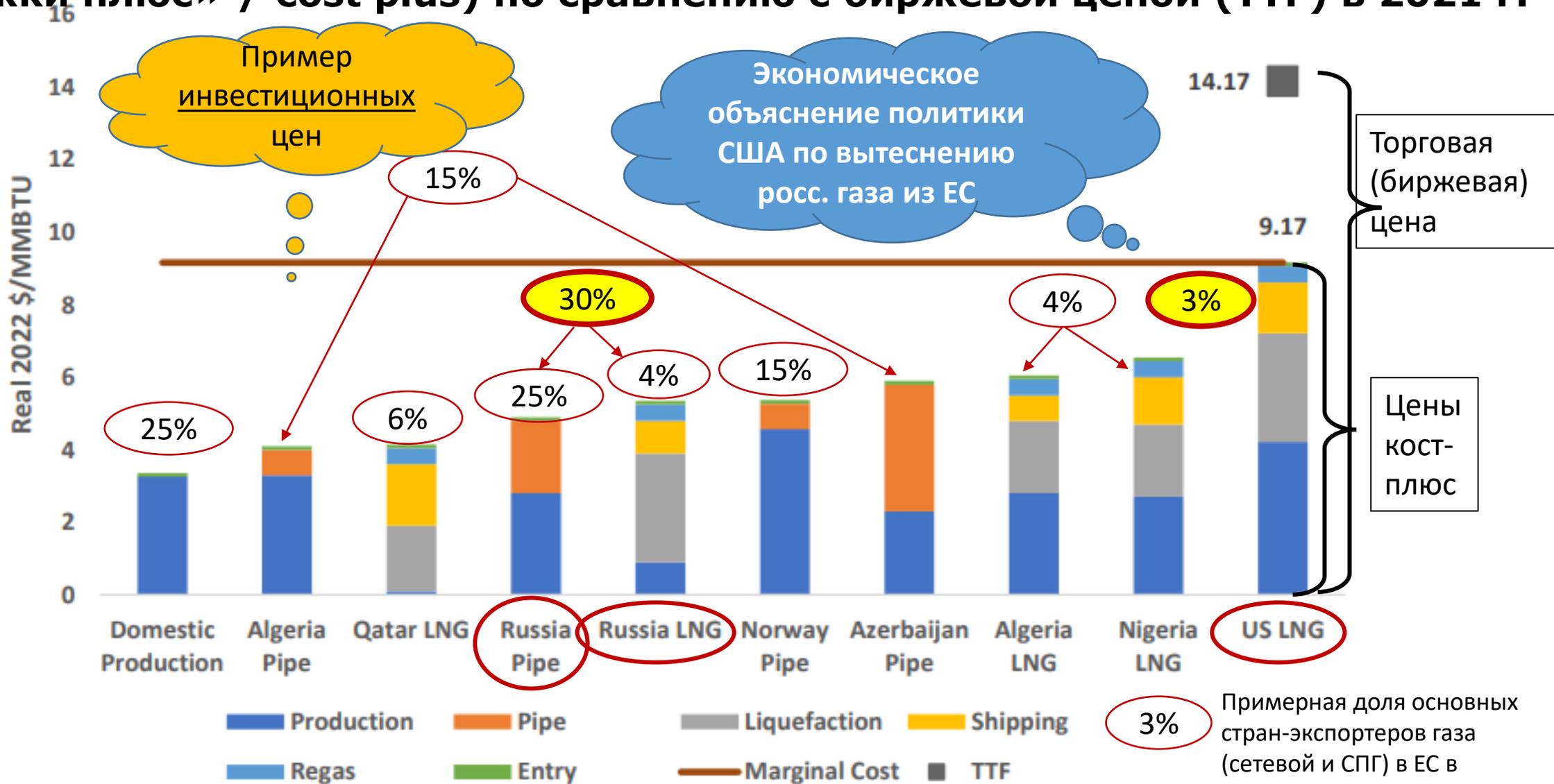
Цена кост-плюс (нижняя инвест. цена = нижний долгосрочный предел)

Парадокс 2 торговой цены

Извлечение ренты Рикардо

Сравнительные уровни цен производства и доставки сетевого газа и СПГ в континентальную Европу (отечественные и импортные газовые цены «издержки плюс» / cost plus) по сравнению с биржевой ценой (TTF) в 2021 г.

Источник базового графика: Mike Fulwood. What Drives International Gas Prices in Competitive Markets? Four Fallacies and a Hypothesis. // OIES, OIES Paper: NG-195, p.19 (<https://www.oxfordenergy.org/wp-content/uploads/2024/10/NG-195-What-Drives-International-Gas-Prices-in-Competitive-Markets.pdf>)

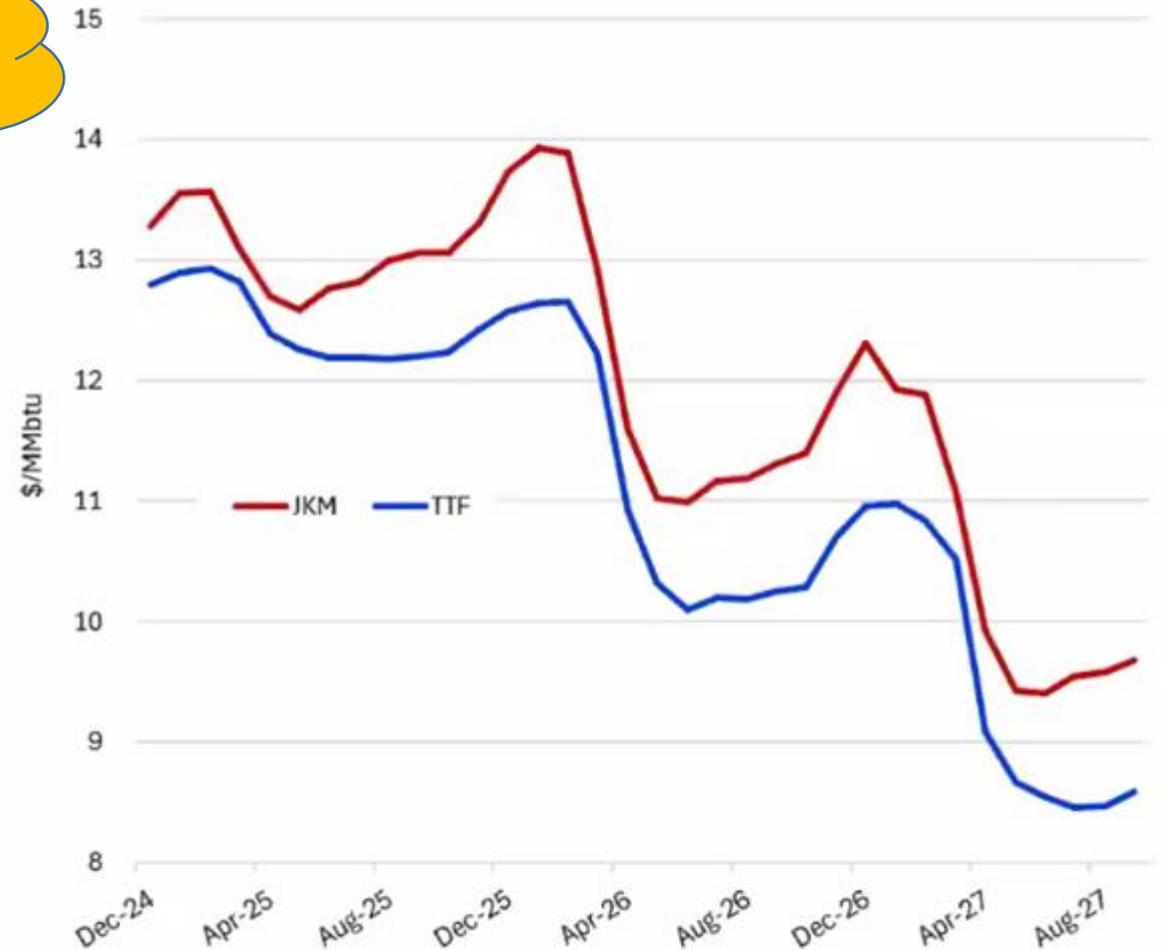


Динамика нефтяных и газовых цен: 2021-2027

LNG and Natural Gas Prices



Global LNG/Natural Gas Forward Curves



Источник: Poten Winter 2024-2025 Outlook. // Poten Webinar - Will complacency spoil the party, or are we ready for the coming winter?, 23.10.2024

Source: Reuters

Механизм определения замещающего энергоресурса (ЭР) и верхней инвестиционной цены в условиях недостатка и избытка предложения

Ожидание «пика **предложения**»

- Спрос на ЭР **опережает** его предложение (**Недостаток предложения** данного ЭР) =>
- Стоимость замещения (верхняя инвест. цена) - в рамках **МЕЖтопливной конкуренции** данного ЭР с другими ЭР (поставщиками **других** ЭР)
- Индексация «ЭР vs **другой ЭР**» (мазут-уголь, газ-нефть/нефтепродукты)

Ожидание «пика **спроса**»

- Спрос на ЭР **отстает** от его предложения (**Избыток предложения** данного ЭР) =>
- Стоимость замещения (верхняя инвест. цена) - в рамках **ВНУТРИтопливной конкуренции** - различных поставщиков **данного** ЭР
- Индексация «ЭР vs **такой же ЭР от другого поставщика**» (газ-газ)

Вернемся к этому вопросу в последнем разделе – о перспективах и ценовых проблемах экспорта российского газа в Китай

Содержание

- 1) От теории ценообразования – к трем видам цен НВЭР
- 2) ДСЭГК Гронингенского типа и финансируемость инвестпроектов НВЭР**
- 3) Российские ДСЭГК и новые риски для российского газа в Европе в 1990-е/2000-е гг. (после распада СЭВ и СССР) и 2020-е/2020-е гг. (после сланцевой революции США)
- 4) Эволюция энергетических рынков (контрактных структур и механизмов ценообразования) и формирование глобального рынка газа
- 5) Перспективы экспорта – БЕЭП, глобальный Юг (зарубежная Азия, Африка, Латинская Америка) через БРИКС и энерготехнологическую кооперацию

Голландская (Гронингенская) концепция долгосрочного экспортного газового контракта (ДСЭГК) =

- = долгосрочный контракт на срок, превышающий период осуществления/окупаемости инвестиций в проект,
- + цена газа привязана к стоимости его замещения - цене альтернативных газу энергоносителей у потребителя (на горелке), устанавливаемой третьими сторонами; это исключает возможность манипулирования контрактными ценами,
- + регулярный автоматический пересмотр цены в рамках контрактной формулы (ценовая индексация) для удержания ее ниже стоимости замещения (сохранения конкурентоспособности контрактных поставок),
- + возможность в оговоренные интервалы времени и по оговоренной процедуре адаптации формулы цены (price reviews),
- + минимальные обязательства по оплате (take-and/or-pay (ТОР) // бери и/или плати) – гарантированный возврат заемных средств кредиторам,
- + нет-бэк к пункту сдачи-приемки = стоимость замещения газа у конечного потребителя минус стоимость транспортировки до него от пункта сдачи / приемки (ПСП),
- + оговорки о пунктах конечного назначения (destination clauses) - при наличии нескольких контрактов одного поставщика/экспортера в одном ПСП с разными покупателями для поставки на разные рынки, дают возможность получать ренту Хотеллинга продавцу (несущему инвестиционные риски), а не покупателю, который захочет перепродать на ближайшем к ПСП рынке газ, закупленный им для поставки на более удаленный рынок

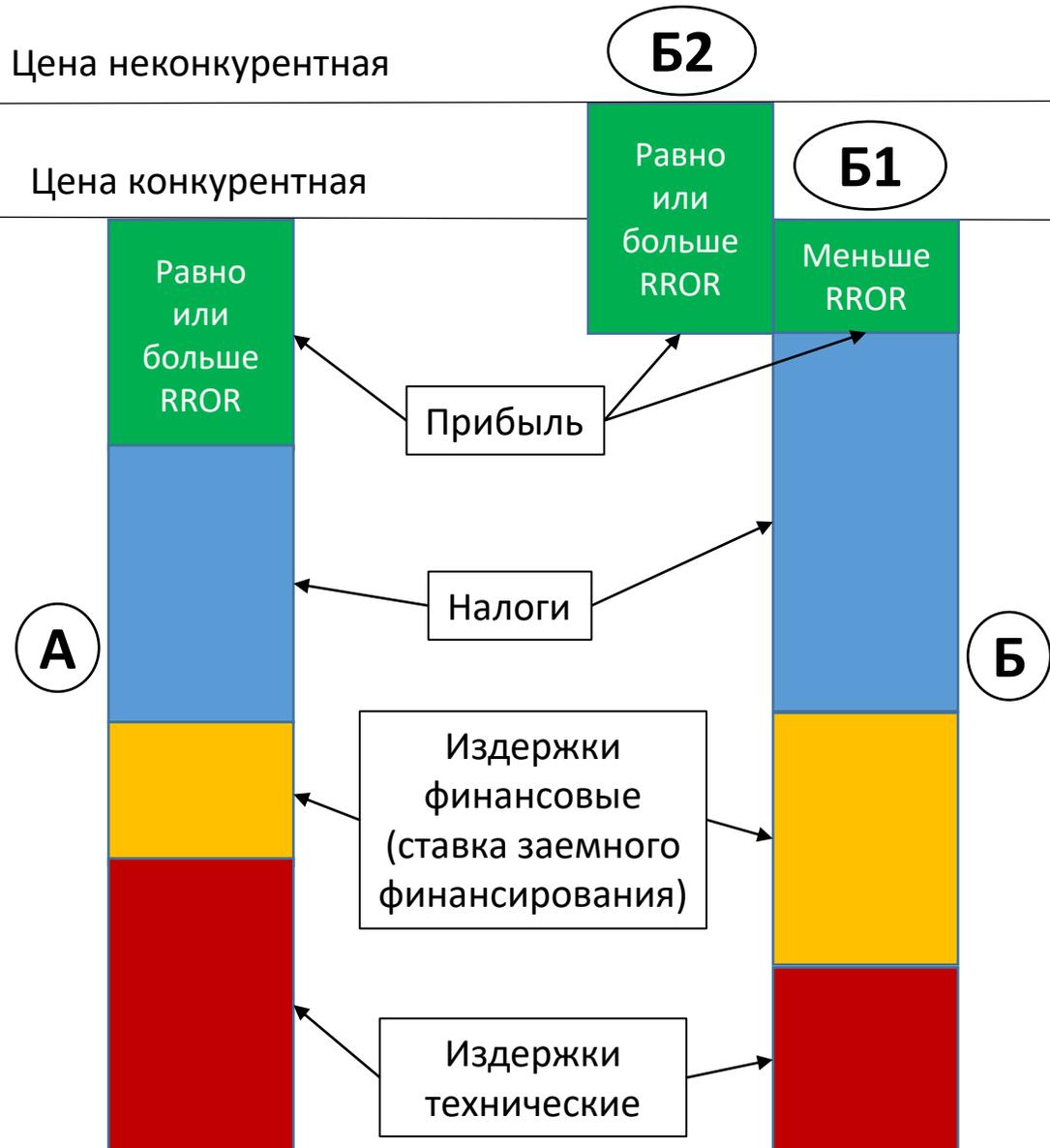
ДСЭГК как инвестиционный инструмент => основные элементы голландской модели ДСЭГК

ДСЭГК Гронингенского типа - это инвестиционный контракт => важнейший инструмент обеспечения финансируемости инвестиционных нефтегазовых проектов)

ДСЭГК как основа/залог проектного финансирования

- Финансирование нефтегазовых проектов:
 - Соотношение заемного (долгового/проектного) и акционерного финансирования = 70/30 (20-40/80-60)
 - Обращение к заемному капиталу = необходимость распределения рисков, дополнительная экспертиза надежности проекта (для принятия ОИР)
 - Образование проектного консорциума (компании-заемщика) = сложение компетенций (проектной «компании специального назначения»/SPV = special purpose vehicle)
 - Примеры: Сахалин 1 и 2, Ямальские проекты Новатэка
 - Акционерное финансирование = вклад (материальный, финансовый, интеллектуальный) спонсоров проекта для запуска проекта
 - Финансовый вклад – как правило заемные средства под существующие активы
 - Проектное финансирование = под будущую выручку будущего (еще не реализованного) проекта => необходимы гарантии возврата заемных средств
 - прошедшее комплексную экспертизу ТЭО (техническую, экономическую, правовую, экологическую, ...),
 - ДСЭГК минимизирует коммерческие риски:
 - обязательства по поставкам (гибкий режим поставок в рамках контрактных объемов),
 - долгосрочный (как минимум на период окупаемости инвестиций) сбыт,
 - оплату («бери и/или плати»/ТОР) => возврат заемных средств,
 - механизмы разрешения коммерческих споров
 - минимизация некоммерческих рисков зависит от принимающего государства:
 - благоприятность и устойчивость экономико-правовой среды в стране/странах осуществления проектных инвестиций на пути от добычи до конечного потребителя (для поставщика/экспортера – от устья скважины до ПСП)
 - отсутствие «контрактного несоответствия» при трансграничных поставках
 - наличие механизмов разрешения споров в нейтральном международно-правовом арбитраже

Структура цены инновационного продукта по основным компонентам



При запретиельно высоких кредитной ставке и уровне налогообложения, а также непрозрачности и нестабильности экономико-правовой среды в принимающей стране, ТЭО инвестиционного проекта может показать его рентабельность ниже «приемлемой нормы прибыли» (RROR) с учетом всех рисков работы в данной среде/стране, чтобы вписаться в конкурентную цену на рынке (в рыночную цену конкурентных товаров) – сценарий Б1. А для получения расчетной «приемлемой нормы прибыли» в таких условиях требуется установить «цену самофинансирования» или «нижнюю инвестиционную цену» на уровне выше уровня конкурентной цены (сценарий Б2). Оба сценария (Б1 и Б2) означают отсутствие у инвестора мотивации для запуска товара в производство и отказ от принятия ОИР – при отсутствии налоговых льгот и субсидирования кредитной ставки. Однако и то, и другое является борьбой не с причиной, но со следствием... Таким образом, производство товара с более низкими техническими издержками (сценарий Б) может оказаться неконкурентоспособным по сравнению с производством товара с более высокими техническими издержками (сценарий А), но с более инвестиционно-благоприятной экономико-правовой средой (приемлемые условия заемного кредитования – незапретительная ключевая ставка ЦБ, разумная, предсказуемая и не фискально-ориентированная налоговая политика Минфина). Это – одно из объяснений активного проникновения китайского оборудования на российский рынок ...

Содержание

- 1) От теории ценообразования – к трем видам цен НВЭР
- 2) ДСЭГК Гронингенского типа и финансируемость инвестпроектов НВЭР
- 3) Российские ДСЭГК и новые риски для российского газа в Европе в 1990-е/2000-е гг. (после распада СЭВ и СССР) и 2020-е/2020-е гг. (после сланцевой революции США)**
- 4) Эволюция энергетических рынков (контрактных структур и механизмов ценообразования) и формирование глобального рынка газа
- 5) Перспективы экспорта – БЕЭП, глобальный Юг (зарубежная Азия, Африка, Латинская Америка) через БРИКС и энерготехнологическую кооперацию

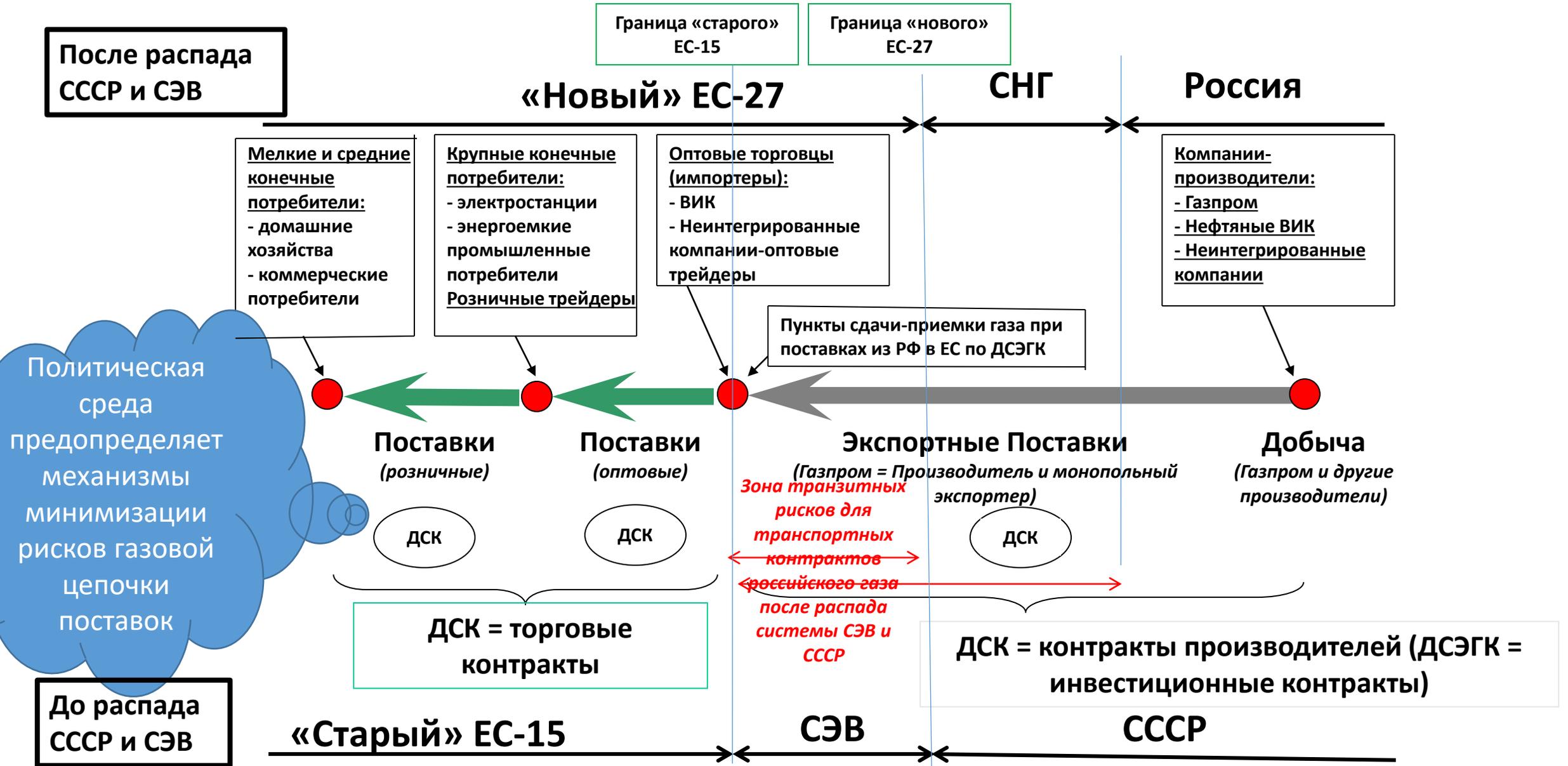


Схема газопроводов и ключевых ПСП и ГИС российского газа в Европе

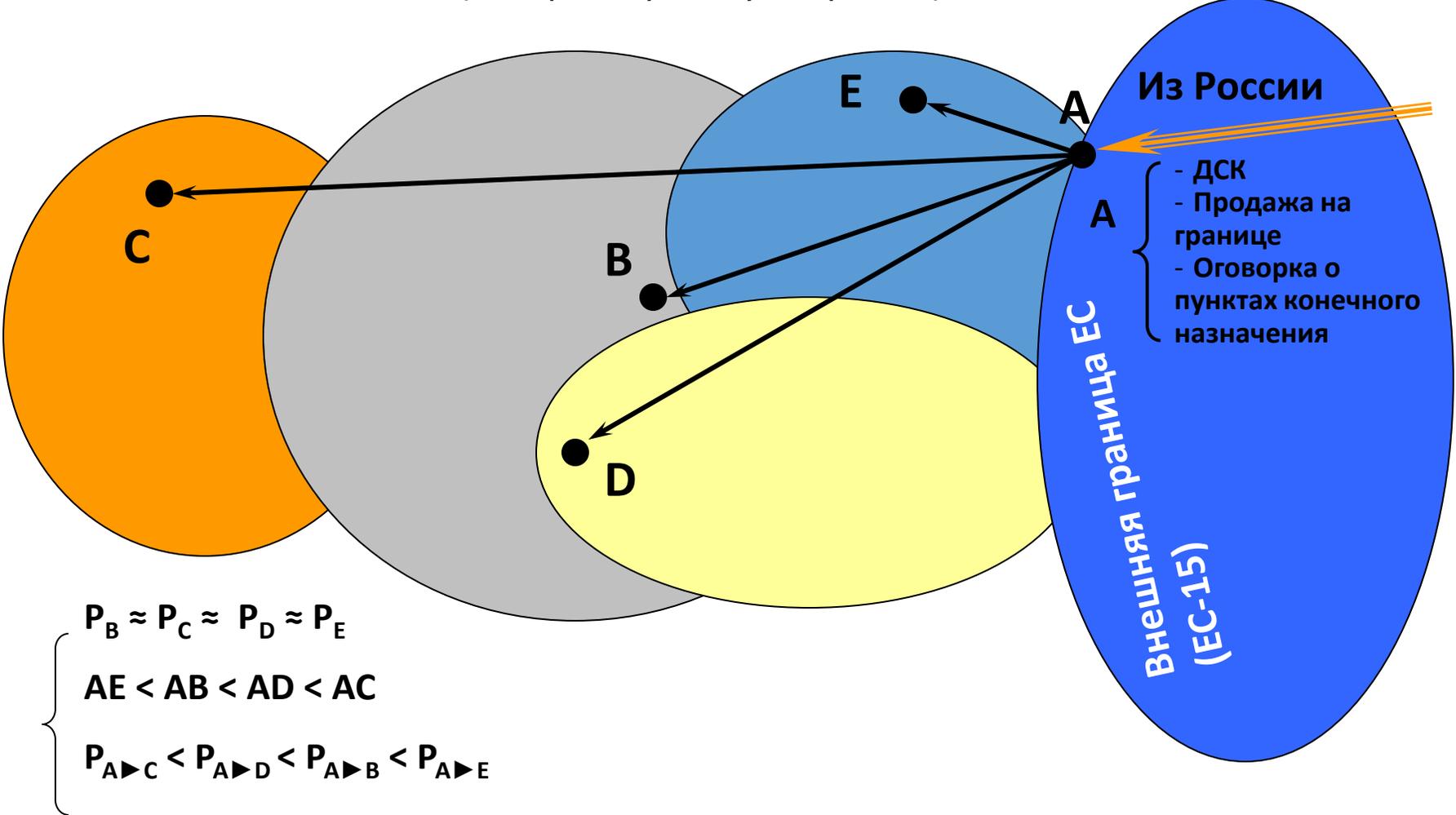
- 1 ПСП Баумгартен
- 2 ПСП Тарвизио
- 3 ПСП Вайдхаус
- 4 ПСП Св.Катарина
- 5 ПСП Мальнов
- 6 ПСП Грейсвальд
- 7 ПСП Кыйыкей
-  Западно-украинские ПХГ
- 1 ГИС Суджа
- 2 ГИС Сохрановка

На основе:
https://ru.wikipedia.org/wiki/Ямал_—_Европа

Исторически сложившаяся контрактная структура трансграничной производственно-сбытовой цепи газоснабжения Россия - ЕС



Оговорки о пунктах конечного назначения (территориальные ограничения на продажу) - экономически обоснованная неотъемлемая часть существующих схем российских экспортных поставок в Европу (на примере Баумгартена)



“Оговорки о пунктах конечного назначения” разрешают поставщику газа продавать газ различным покупателям по различным ценам и на различных условиях в одном и том же пункте сдачи-приемки.

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 регуляторный (законодат.власть: суверенное право третьей страны), **контрактный** (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»)

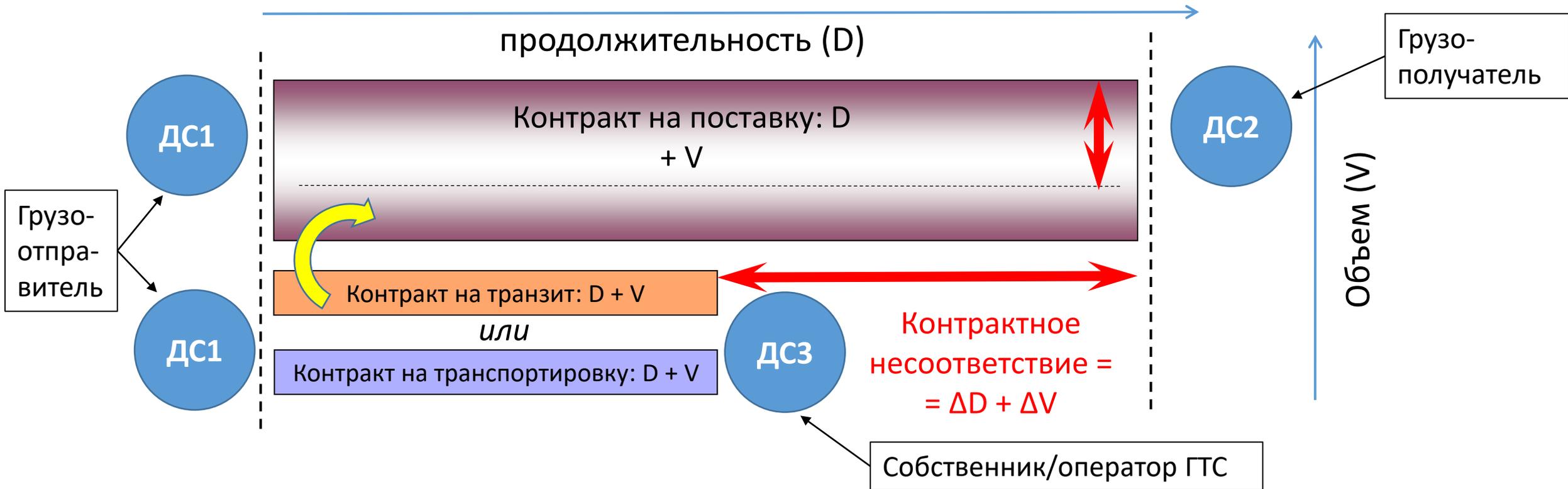
Уровень 3 (*)

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

Уровень 2

Уровень 1

Проблема контрактного несоответствия

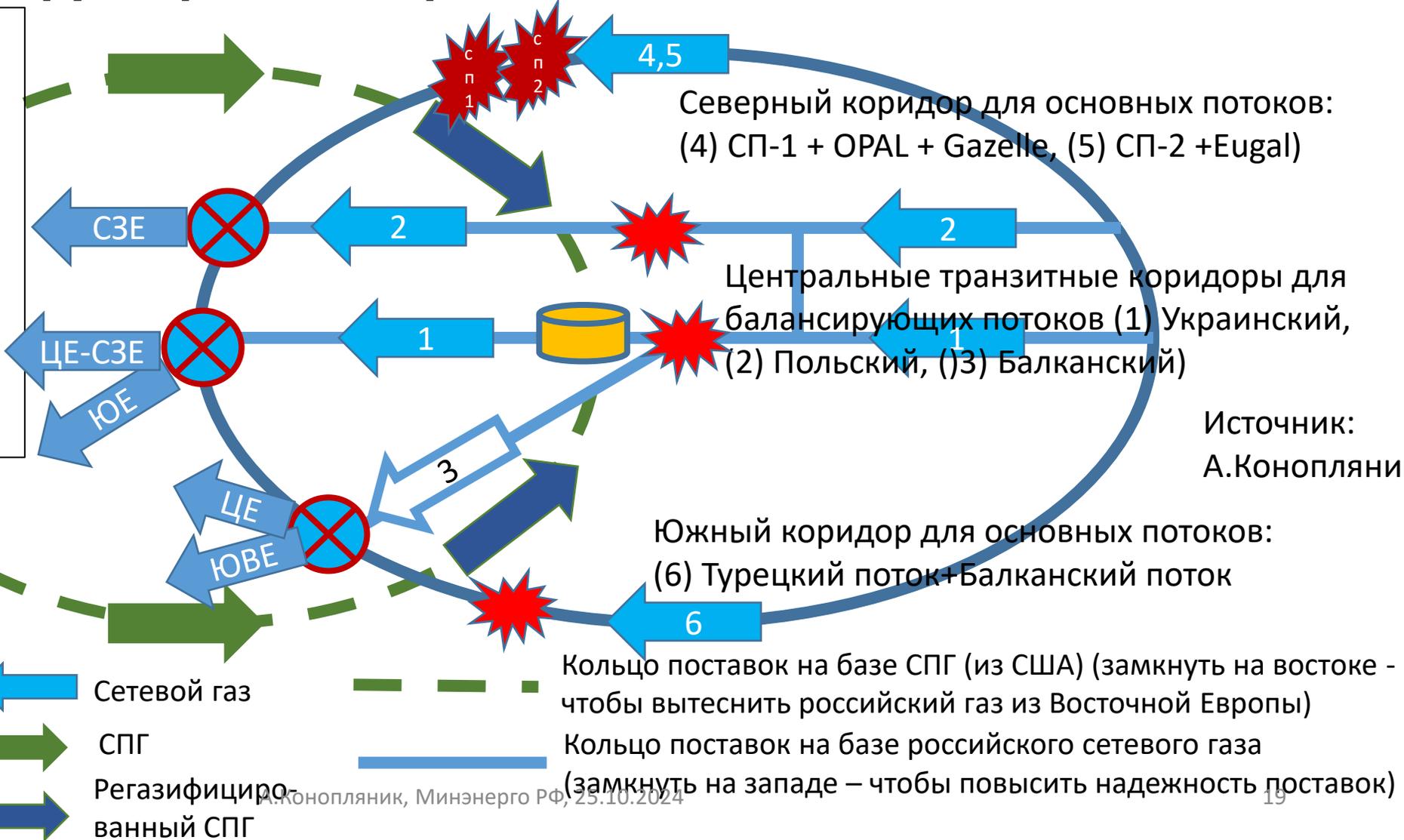


Контрактное несоответствие: между продолжительностью и/или объемами контракта на поставку (ДСЭГК: ДС1-ДС2) и контракта на транзит / транспортировку (ДС1-ДС3) (последний – неотъемлемый элемент выполнимости контракта на поставку) => риск непродления / невозобновления контракта на транзит / транспортировку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

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

(1) РФ: переход от радиальной (линейных коридоров) к радиально-кольцевой системе газовых поставок – ответ на «пирамиду транзитных рисков»
(2) Формируемые два кольца будущего газоснабжения Европы: разорванное кольцо глобального СПГ и целостное, с внутренним резервированием, кольцо трубопроводных российских поставок

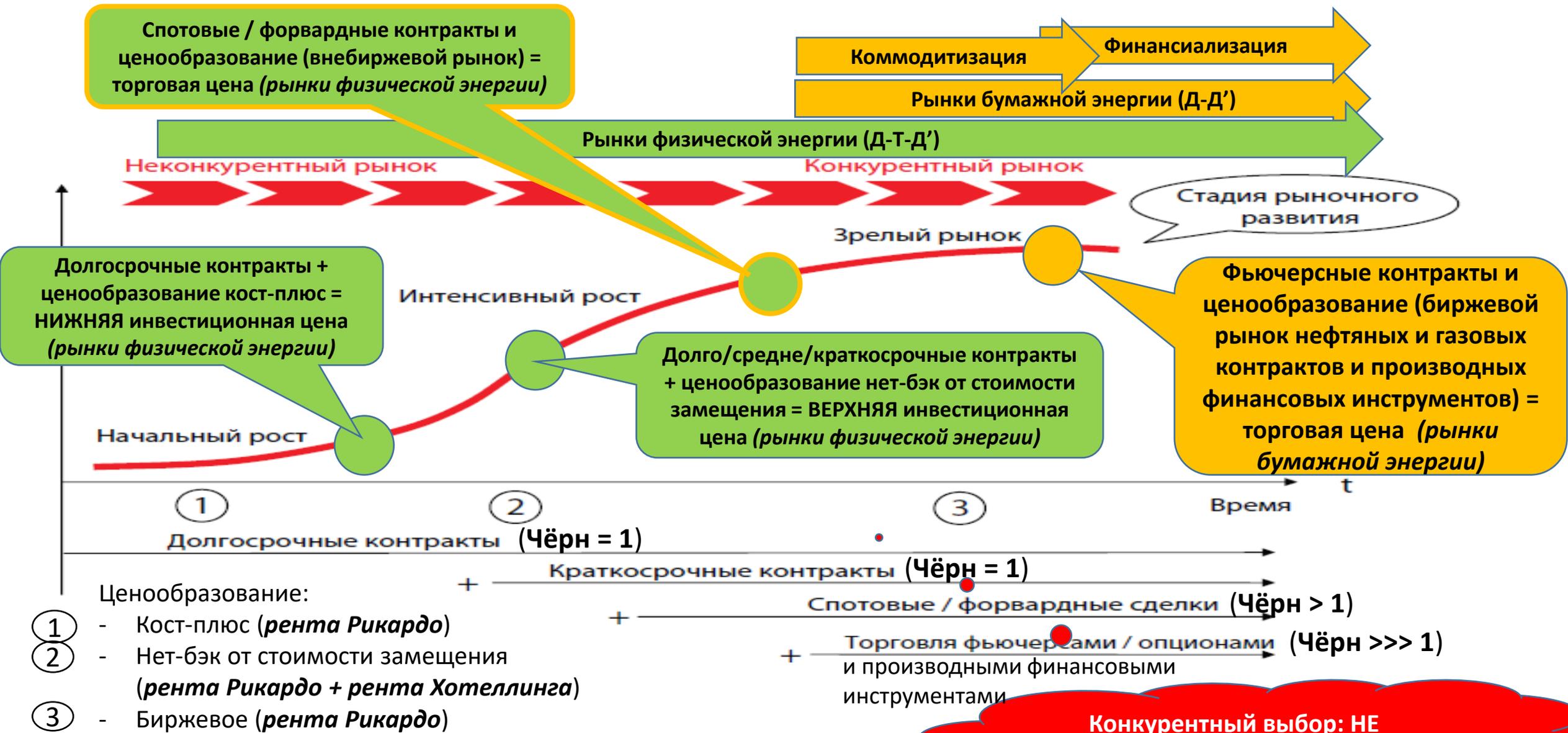
- Европа для российских сетевых поставок = целевой рынок;
 - Европа для поставок СПГ (в т.ч. из США) = замыкающий рынок в рамках арбитражных сделок «Европа-Азия» (+ для США: целевой в Вост. Европе => «убрать конкурента»)



Содержание

- 1) От теории ценообразования – к трем видам цен НВЭР
- 2) ДСЭГК Гронингенского типа и финансируемость инвестпроектов НВЭР
- 3) Российские ДСЭГК и новые риски для российского газа в Европе в 1990-е/2000-е гг. (после распада СЭВ и СССР) и 2020-е/2020-е гг. (после сланцевой революции США)
- 4) Эволюция энергетических рынков (контрактных структур и механизмов ценообразования) и формирование глобального рынка газа**
- 5) Перспективы экспорта – БЕЭП, глобальный Юг (зарубежная Азия, Африка, Латинская Америка) через БРИКС и энерготехнологическую кооперацию

Эволюция международных нефтегазовых рынков: от зарабатывания удовлетворением потребностей в энергоресурсах (Д-Т-Д') – к зарабатыванию на финансовых деривативах (Д-Д')



Конкурентный выбор: НЕ «вместо...», а «в дополнение к...»!!!

СПГ сформировал глобальный газовый рынок, объединив региональные рынки сетевого газа (2023)



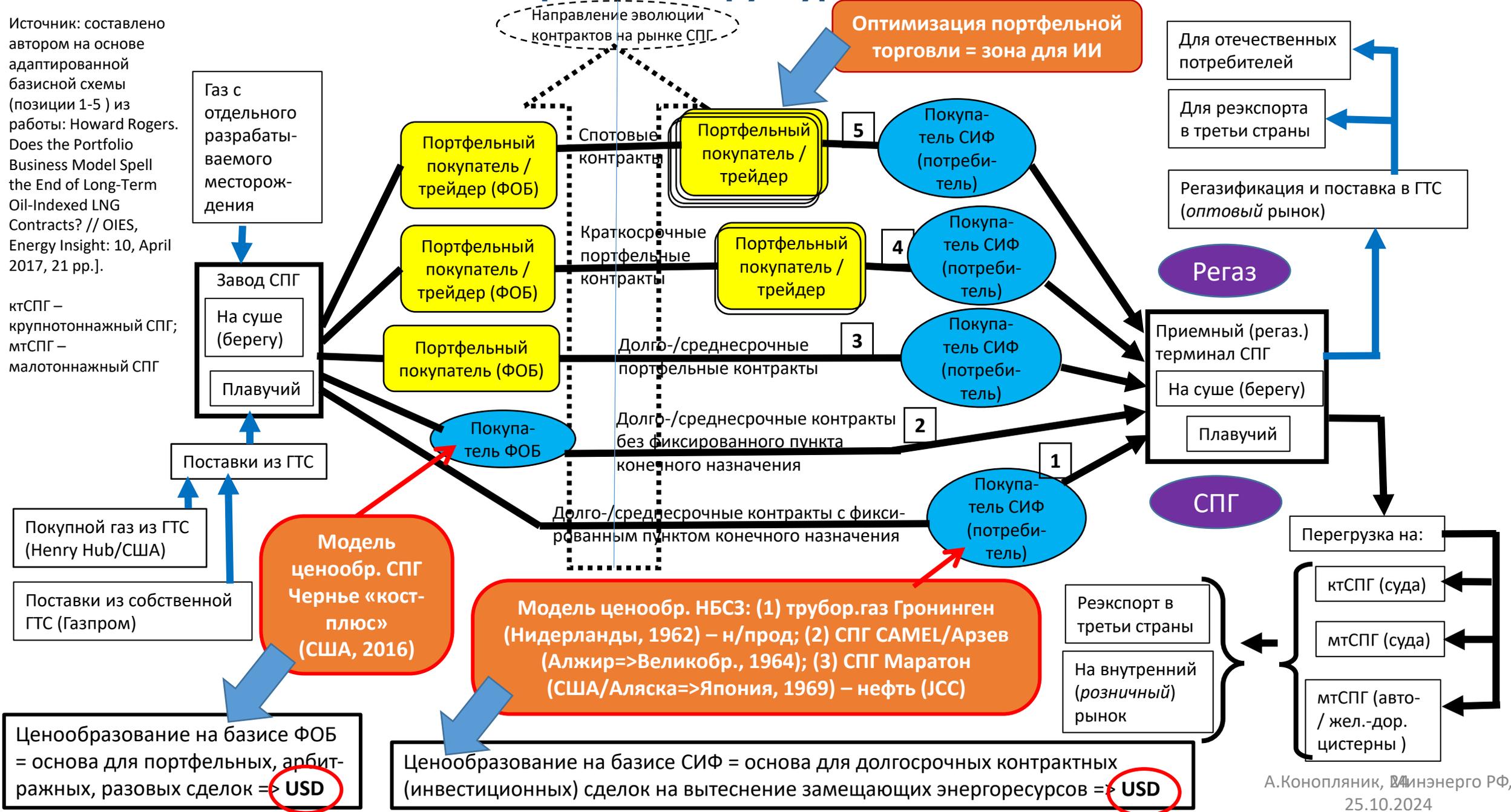
Источник карты :
IGU 2024 World
LNG Report. // IGU,
26.06.2024, p.77
(<https://www.igu.org/resources/2024-world-lng-report/>)

«Неторгуемая» статистическая разница в ценах газа несвязанных между собой региональных рынков (price differences) с приходом СПГ, на глобальном рынке, трансформировалась в «торгуемую» ценовую разницу (price differentials) – основу для арбитражных сделок (на ценовую разницу)

Рынок СПГ: эволюция контрактных структур => повышение гибкости поставок

Источник: составлено автором на основе адаптированной базисной схемы (позиции 1-5) из работы: Howard Rogers. Does the Portfolio Business Model Spell the End of Long-Term Oil-Indexed LNG Contracts? // OIES, Energy Insight: 10, April 2017, 21 pp.].

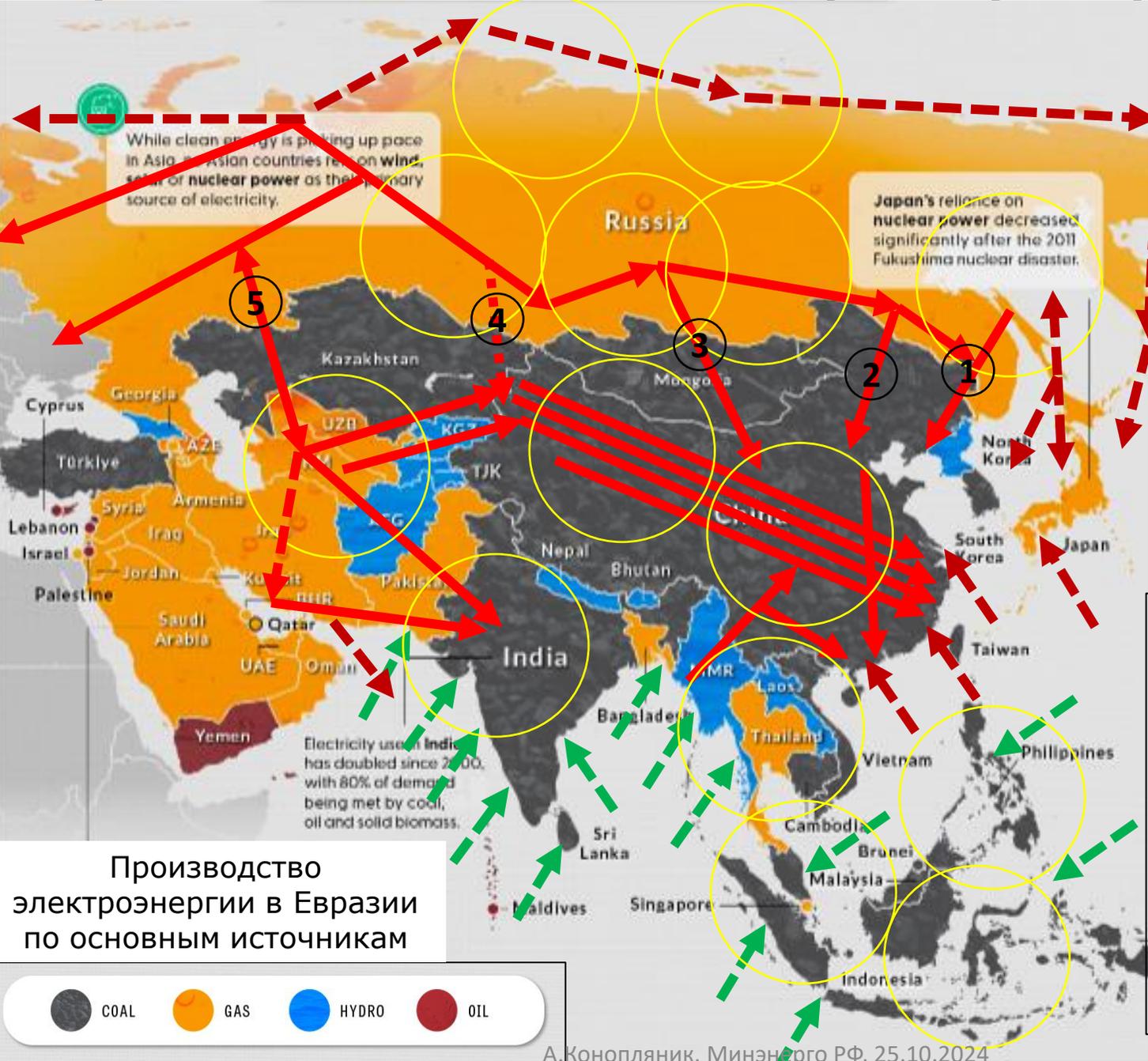
ктСПГ – крупнотоннажный СПГ; мтСПГ – малотоннажный СПГ



Содержание

- 1) От теории ценообразования – к трем видам цен НВЭР
- 2) ДСЭГК Гронингенского типа и финансируемость инвестпроектов НВЭР
- 3) Российские ДСЭГК и новые риски для российского газа в Европе в 1990-е/2000-е гг. (после распада СЭВ и СССР) и 2020-е/2020-е гг. (после сланцевой революции США)
- 4) Эволюция энергетических рынков (контрактных структур и механизмов ценообразования) и формирование глобального рынка газа
- 5) Перспективы экспорта – БЕЭП, глобальный Юг (зарубежная Азия, Африка, Латинская Америка) через БРИКС и энерготехнологическую кооперацию**

Энергетическая консолидация Евразии (БЕЭП)



Производство электроэнергии в Евразии по основным источникам

COAL
 GAS
 HYDRO
 OIL

От линейной к сетевой (как в БЭЕ) организации энергетического пространства Евразии:

- (1) трубопр. газ (4 континентальных ареала: из РФ, Ср. Азии, Ирана, Мьянмы) +
 - (2) ктСПГ (прибрежн. => метановозы) +
 - (3) мтСПГ (прибрежн./континент. => БГД от КС на трубопр. и/или от регаз. терминалов ктСПГ + модульные криоАЗС/газовые ЭС для децентрализов. энергоснабжения) +
 - (4) эл.эн.: АЭС + миниАЭС (континент.) + мини-АЭС плавучие (Ломоносов) (прибрежн.) +
(дополнительно для заинтересов. государств):
 - (5) H2 из ПГ (ПРМ+ССС, прибрежн./контин.) +
 - (6) H2 из ПГ (пиролиз, прибрежн./континент) +
 - (7) электролиз (плавучие миниАЭС)
- => консолидация Евразии на основе ее газификации/электрификации/борьбы с энергетической бедностью/подъема жизненного уровня (ЦУР ООН 1-10, ...)

Зарубежная Азия: проблема «цены замещения» для российских трубопроводных поставок газа (СС-1, СС-2, СС-3-ДВМ, через сев.-вост. Казахстан, через СА реверсом САЦ) :

- китайский уголь?
- импортный СПГ?
- Генри-Хаб-плюс?
- биржевая цена ЖКМ?
- нефтяная индексация ЖСС?
- российский кост-плюс?

1 2 3 4 5 Маршруты из России

→ Сетевой газ
- - - → ктСПГ
- - - → ктСПГ+эл.эн.миниАЭС (плав.)

Масштаб зоны охвата грузовым дирижаблем:
 R=1000+ км=60+ т

Источник карты: Mapped: Asia's Biggest Sources of Electricity by Country. // "Elements: Visual Capitalist", 06/03/2023 (<https://elements.visualcapitalist.com/asias-biggest-sources-of-electricity-by-country/>)

Три уровня энергетической интеграции в рамках БРИКС+ (Евразия, Африка, Латинская Америка) => пирамида энерготехнологической кооперации для России со странами Глобального Юга => как обеспечить эффект масштаба для достижения конкурентоспособности

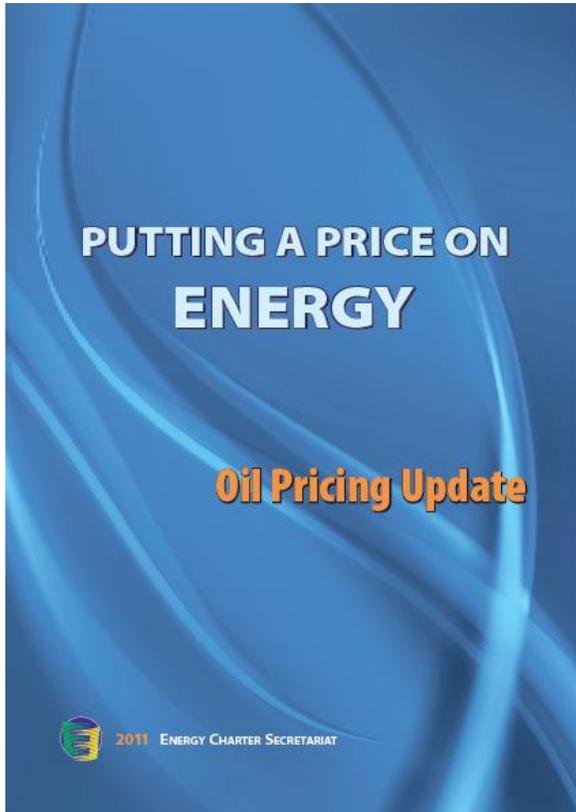
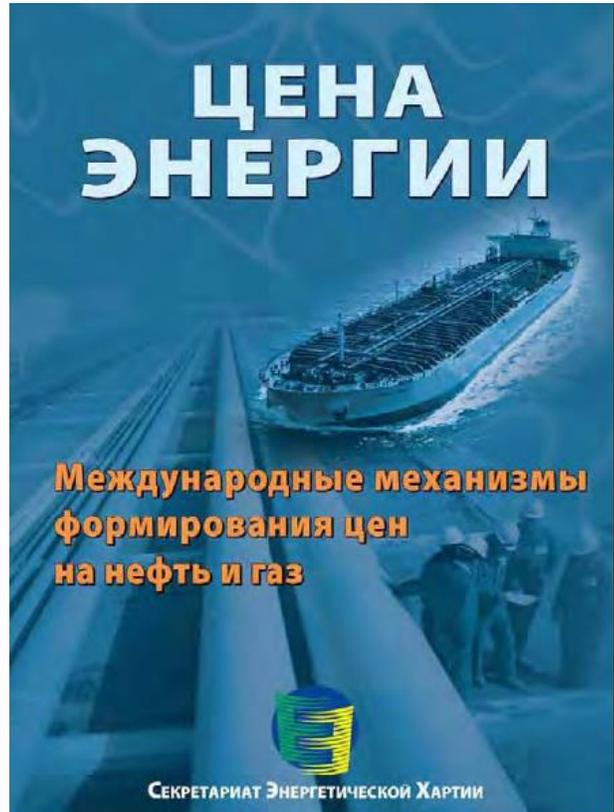
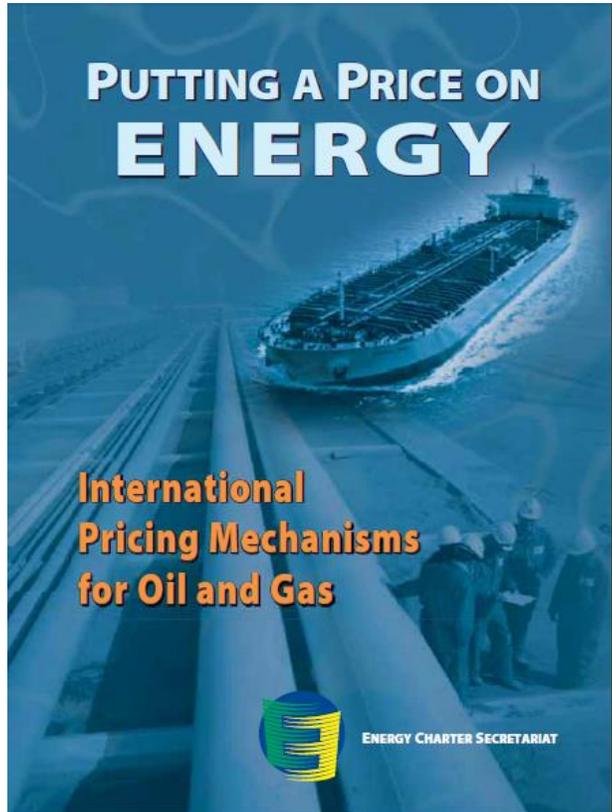


Благодарю за внимание!

www.konoplyanik.ru
andrey@konoplyanik.ru

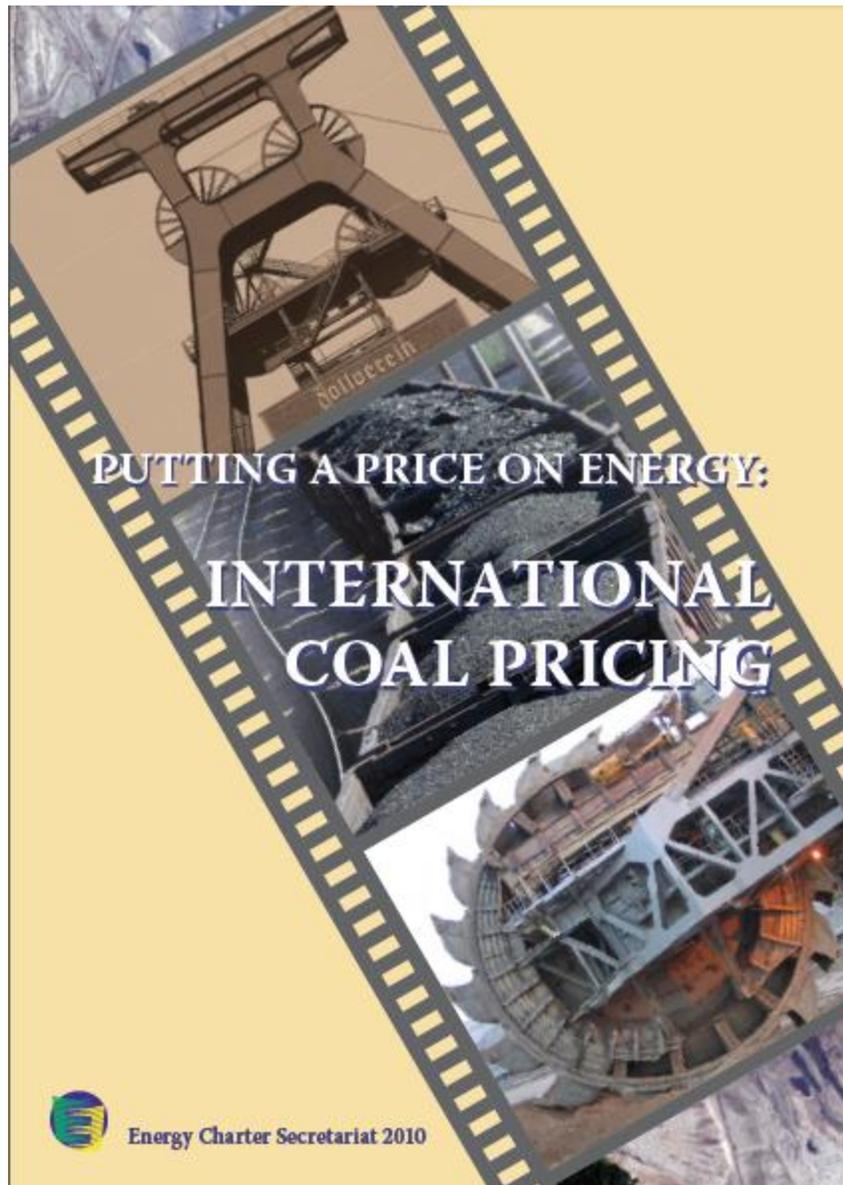
Заявление об ограничении ответственности

- Взгляды, изложенные в настоящей презентации отражают личную точку зрения автора настоящей презентации и являются его персональной ответственностью.



<http://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Oil and Gas Pricing 2007 en.pdf>

<http://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Oil Pricing 2011 en.pdf>



<http://www.energycharter.org/what-we-do/trade-and-transit/trade-and-transit-thematic-reports/putting-a-price-on-energy-international-coal-pricing-2010/>



БИРЖЕВАЯ ТОРГОВЛЯ ЭНЕРГОРЕСУРСАМИ: ИСТОКИ И РАЗВИТИЕ

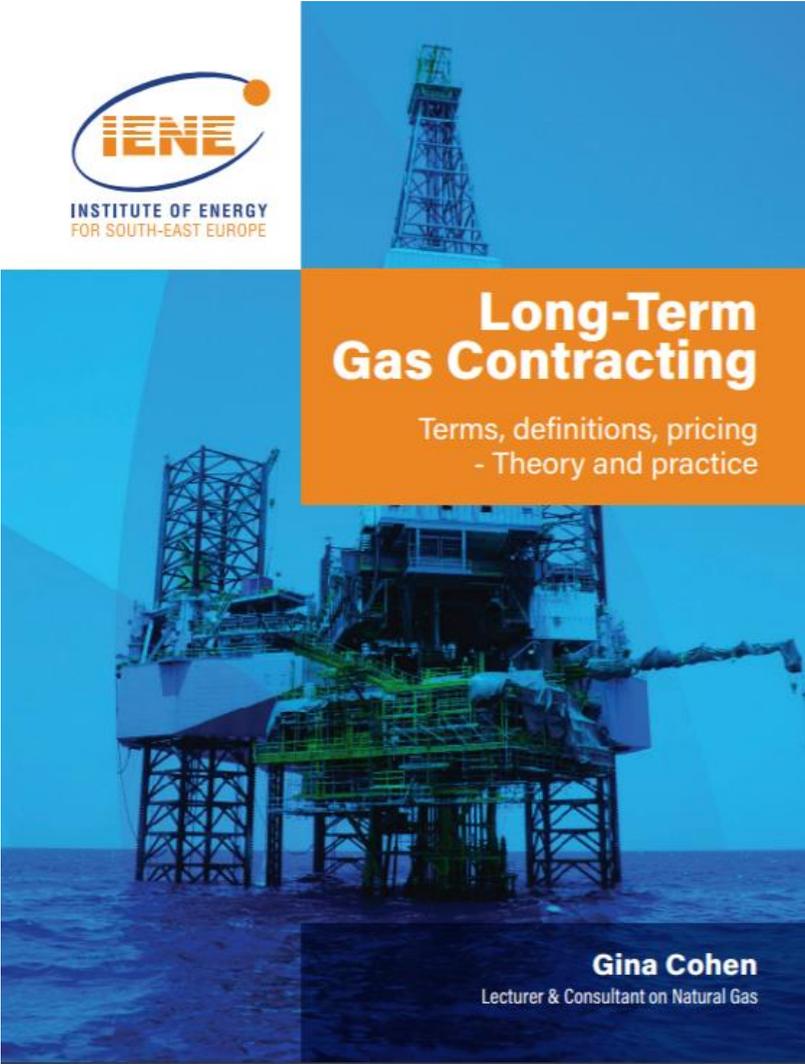


Под редакцией Н.А. Иванова

«Биржевая торговля энергоресурсами: истоки и развитие» (монография / авторский коллектив), под ред. Н.А. Иванова. – М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2022, 367 с. (ISBN 978-5-91961-459-3):

Глава 1. А.Конопляник. Эволюция энергетических рынков и механизмов ценообразования на невозобновляемые энергоресурсы.....15-67
(Краткое описание феномена 20.04.2020)

Глава 5. Н.Иванов. Что случилось 20 апреля 2020 г. на бирже NIMEX: история отрицательной цены на фьючерс WTI133-163
(Подробное авторизированное изложение доклада CFTC)



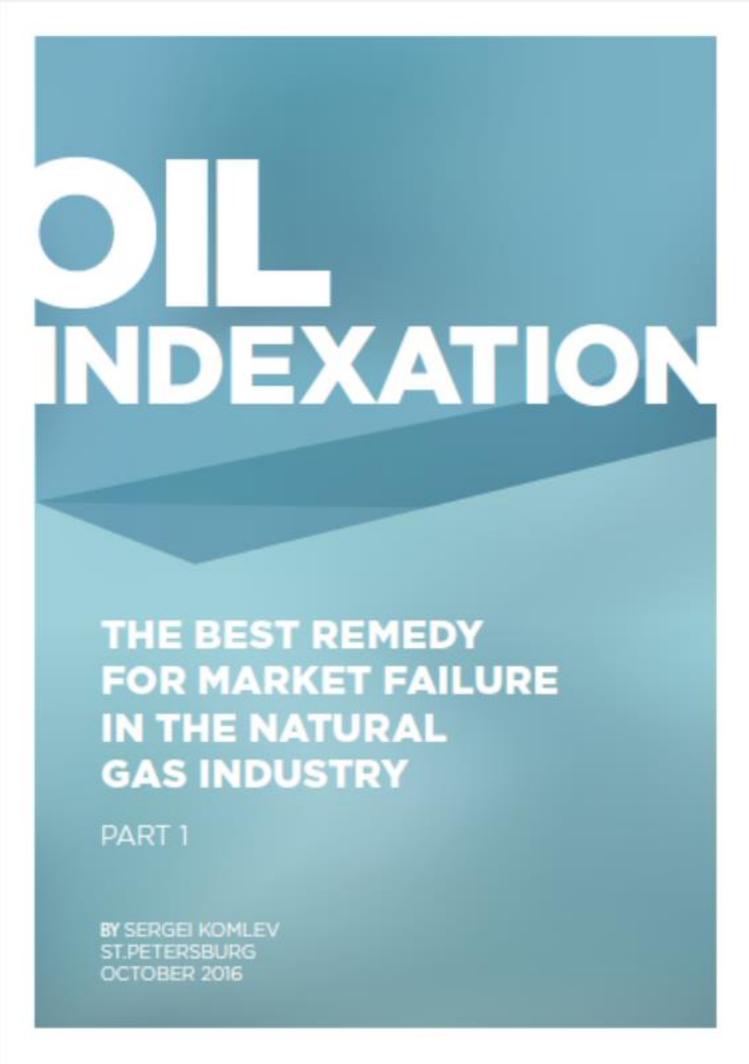
**Long-Term
Gas Contracting**

Terms, definitions, pricing
- Theory and practice

Gina Cohen

Lecturer & Consultant on Natural Gas

<https://www.iene.eu/articlefiles/Long-Term%20Gas.pdf>



**OIL
INDEXATION**

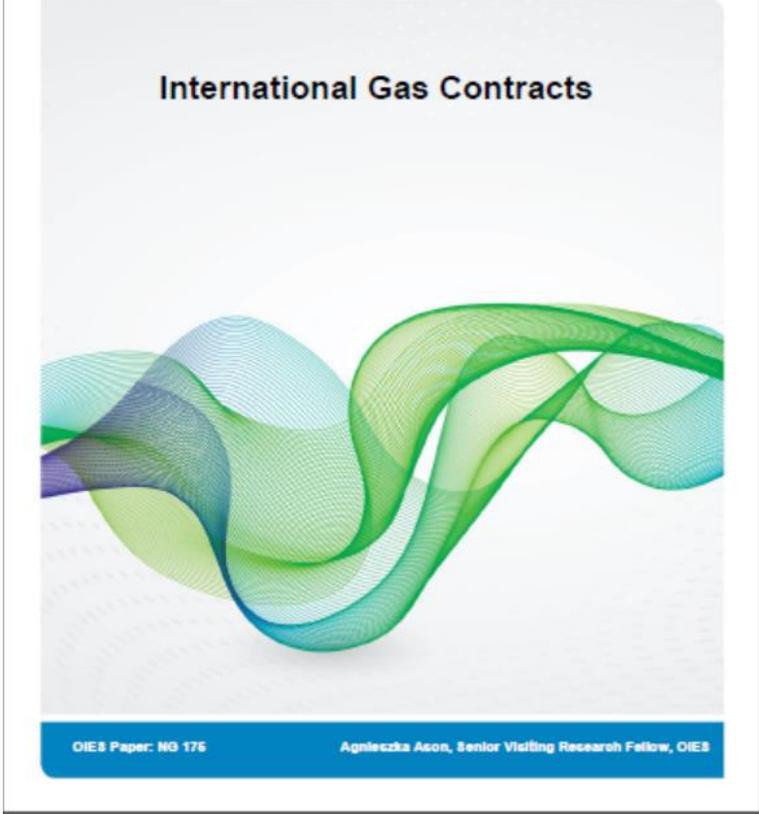
**THE BEST REMEDY
FOR MARKET FAILURE
IN THE NATURAL
GAS INDUSTRY**

PART 1

BY SERGEI KOMLEV
ST. PETERSBURG
OCTOBER 2016

https://books.google.ru/books?id=wOBxDQAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

А.Конопляник, Минэнерго РФ, 25.10.2024

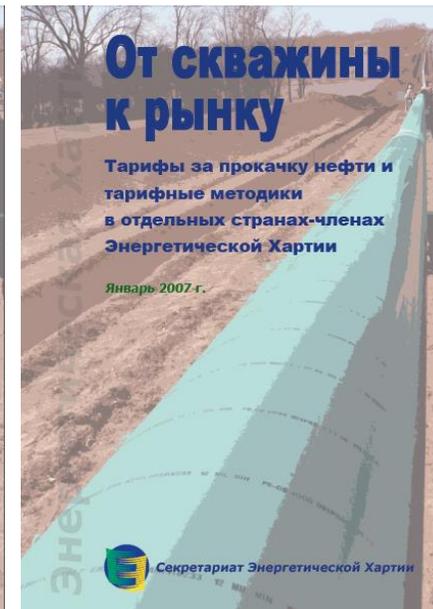
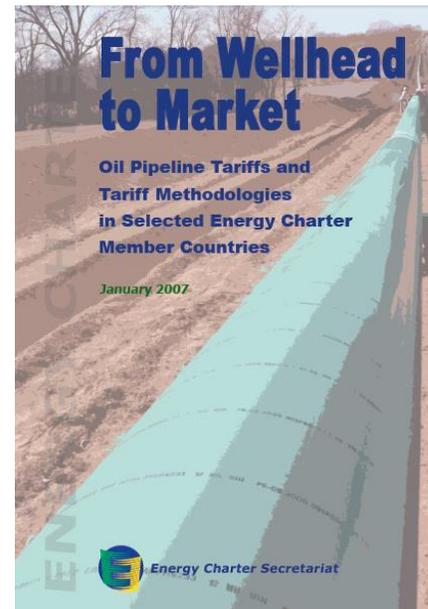
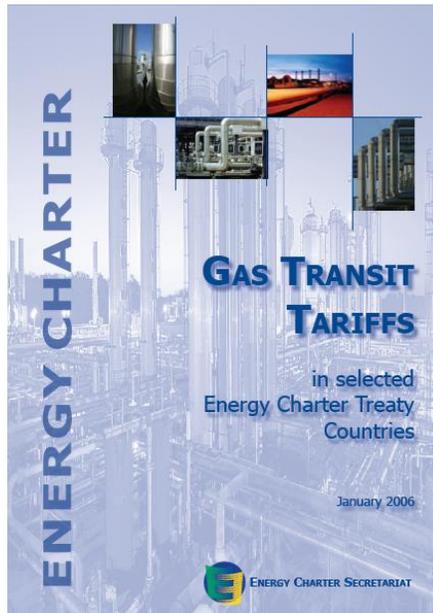


International Gas Contracts

OIES Paper: NG 176

Agnieszka Ason, Senior Visiting Research Fellow, OIES

<https://a9w7k6q9.stackpathcdn.com/wp-content/uploads/2022/11/International-Gas-Contracts.pdf>



<http://www.energycharter.org/what-we-do/trade-and-transit/trade-and-transit-thematic-reports/gas-transit-tariffs-in-selected-ect-countries-2006/>

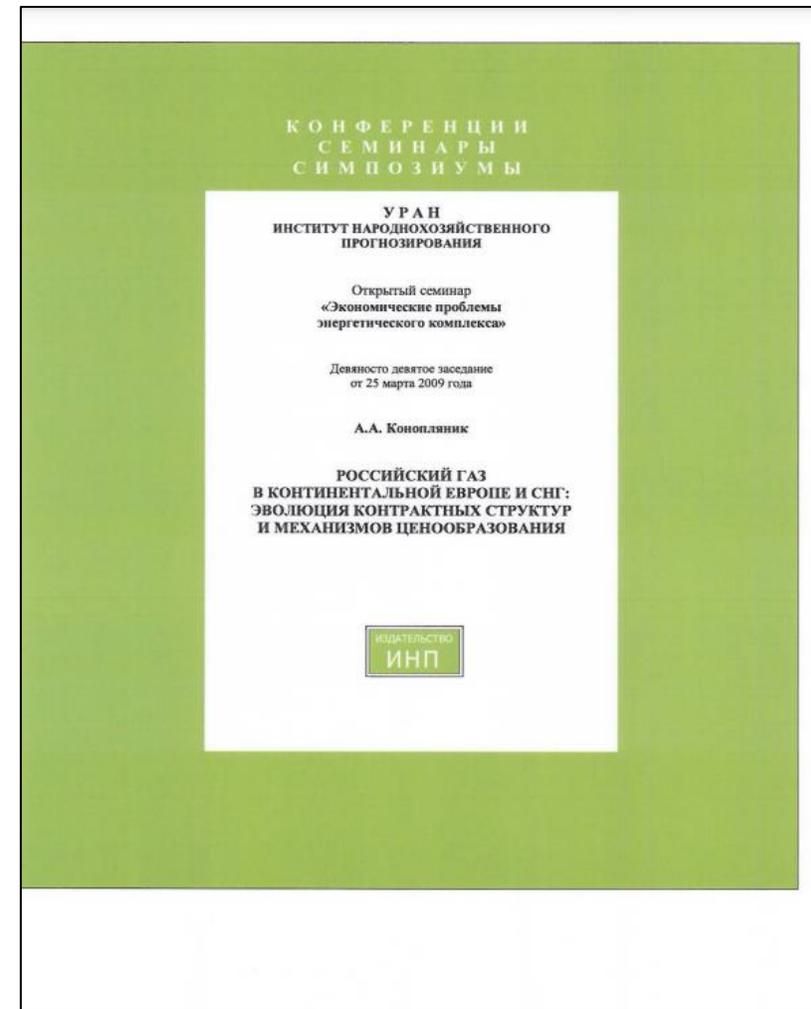
[http://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Oil Pipeline Tariffs 2007 en.pdf](http://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Oil_Pipeline_Tariffs_2007_en.pdf)



2017/92. [Эволюция системы ценообразования на мировом энергетическом рынке: экономические последствия для России / под ред. О. И. Маликовой, Е. С. Орловой. — М: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2017. — 432 с. \(главы 1, 2, 3.1-3.2, 5.2\)\(<http://www.konoplyanik.ru/ru/publications/monographies.html>\)](http://www.konoplyanik.ru/ru/publications/monographies.html)



2014/LXXXIV. [Экономическая подоплека газовых проблем в треугольнике Россия-ЕС-Украина и возможные пути их решения. - ИНП РАН, Открытый семинар «Экономика энергетики \(семинар А.С.Некрасова\)», 152-е заседание от 21 октября 2014 г. – Москва, Изд-во ИНП РАН, 2014 г., 132 с. \(<http://www.konoplyanik.ru/ru/publications/152-based.pdf>\)](http://www.konoplyanik.ru/ru/publications/152-based.pdf)



2010/LXXIII. [Российский газ в континентальной Европе и СНГ: эволюция контрактных структур и механизмов ценообразования", "Институт народнохозяйственного прогнозирования", 2010 \(<http://www.konoplyanik.ru/ru/publications/monographies.html>\)](http://www.konoplyanik.ru/ru/publications/monographies.html)