

Эволюция международных газовых рынков (контрактные структуры, механизмы ценообразования): общие закономерности и европейская специфика

**А.А.Конопляник, д.э.н., профессор,
Советник Генерального директора, ООО «Газпром экспорт»,
проф. кафедры «Международный нефтегазовый бизнес»
РГУ нефти и газа им.Губкина,
со-руководитель (со стороны России/Группы Газпром)
Рабочей Группы 2 «Внутренние рынки»
Консультативного Совета Россия-ЕС по газу
(a.konoplyanik@gazpromexport.com , andrey@konoplyanik.ru ,
www.konoplyanik.ru)**

Семинар в рамках программы повышения квалификации «Биржевая торговля газом» представителей дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром», Корпоративный Институт ПАО «Газпром», 23 ноября 2017 г.

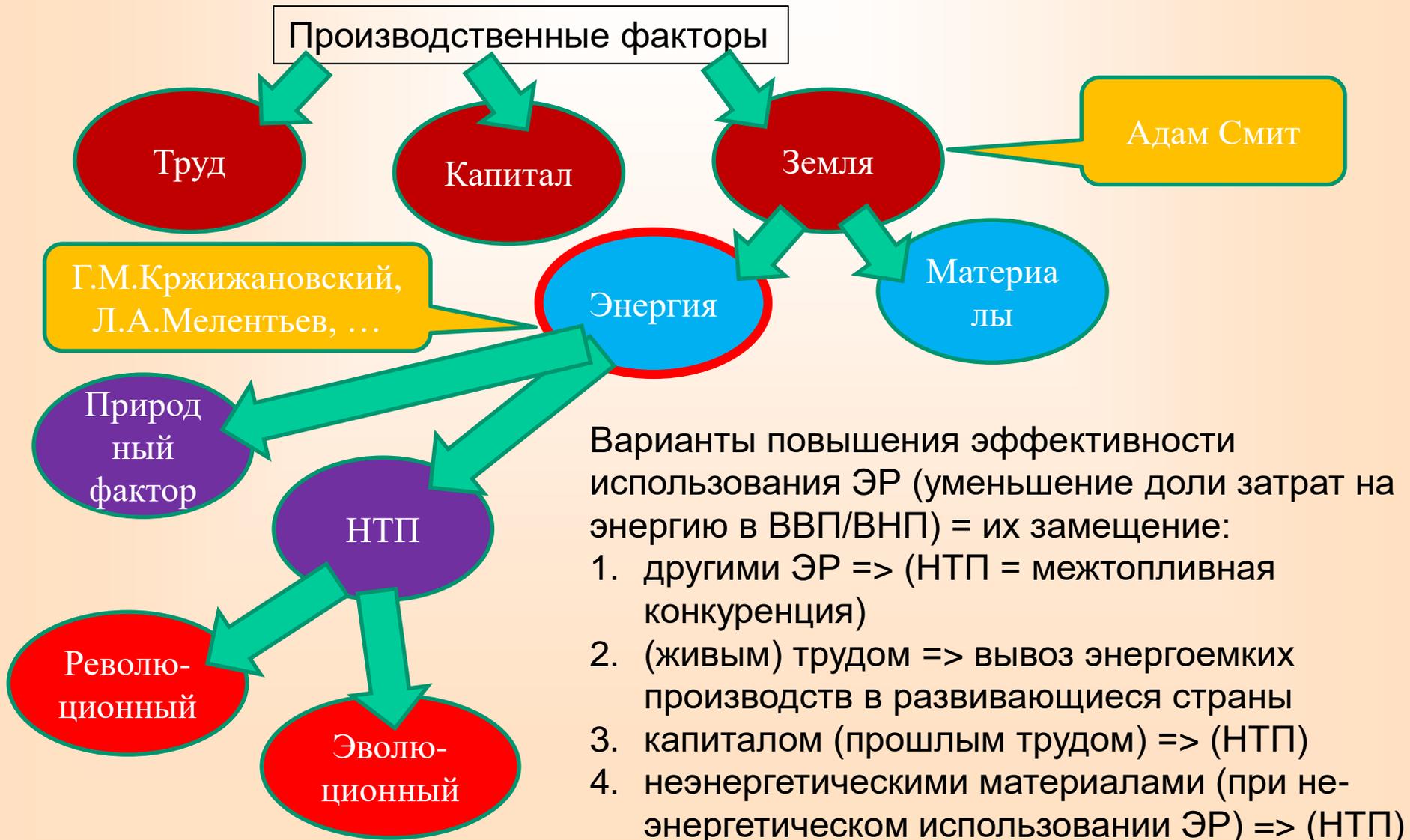
Семинар 23.11.2017. Часть 1

Некоторые общие закономерности формирования и развития рынков невозобновляемых энергоресурсов (углеводородов)

Развитие энергетических рынков и механизмов защиты/стимулирования инвесторов/инвестиций

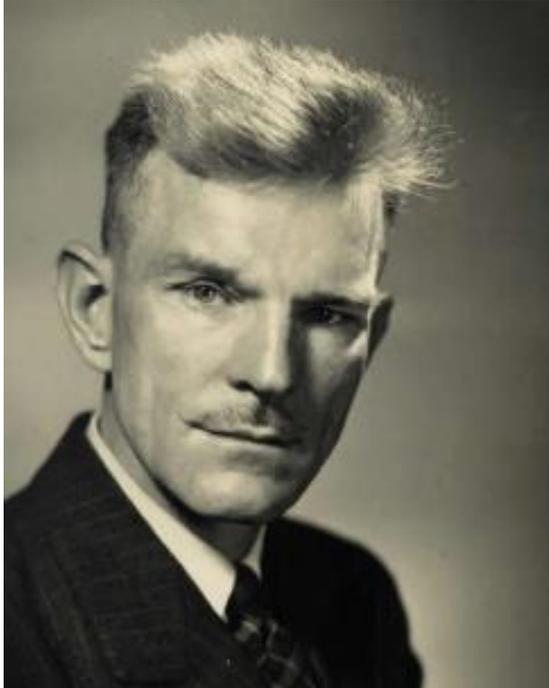


Факторы производства, межфакторная конкуренция и НТП

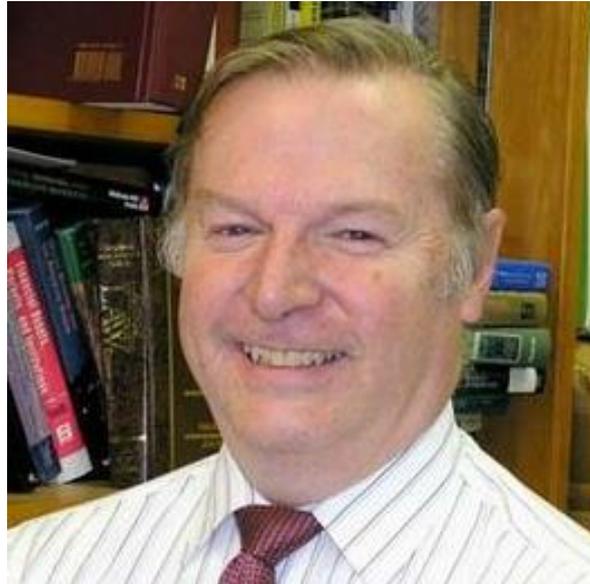


**1. Эволюция
энергетических рынков:
парадигма современного
этапа развития = «кривые
Хабберта», «правило
Хотеллинга», «перелом
Шевалье»**

**Прошлая/современная парадигма развития мировой энергетики:
три классика, три источника и три составных части
(по мнению А.Конопляника)**



**Мэрион Кинг
Хубберт
(Хабберт)**



**Гарольд
Хотеллинг**



**Жан-Мари
Шевалье**

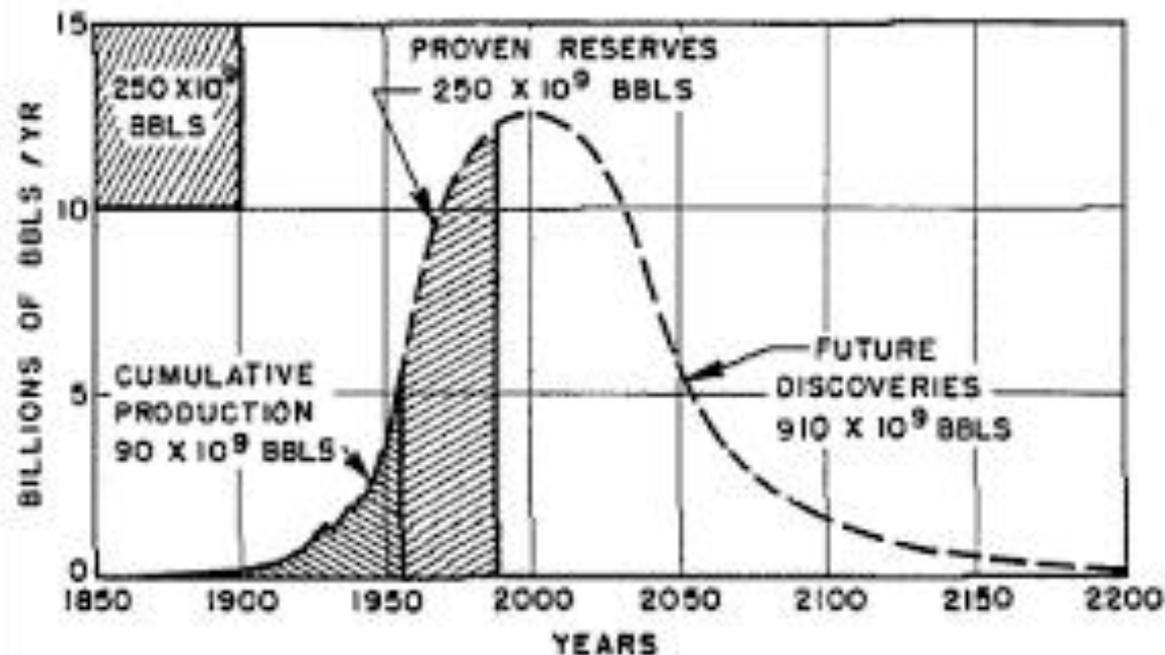
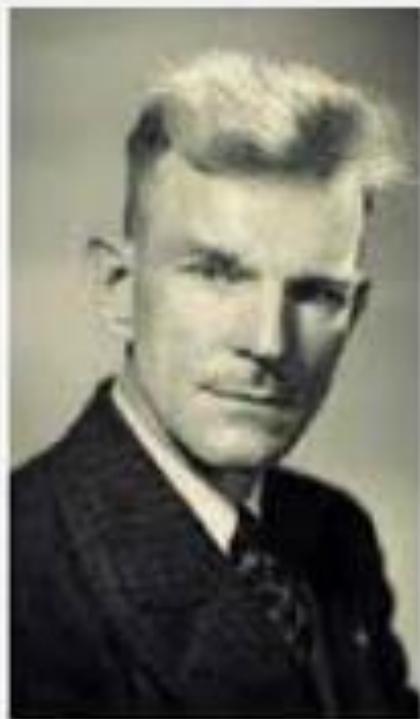
Современная парадигма эволюции (развития)

мировой энергетики/энергетических рынков

- Возможное, хотя и в отдаленном будущем (не ранее завершения двух глобальных инвестиционных циклов), возникновение ограничения со стороны ресурсной базы современной энергетики (теория «пиковой нефти»), базирующейся на освоении преимущественно невозобновляемых энергоресурсов =>
 - «**Кривая Хабберта**» (1949) => колоколообразная кривая профиля добычи при освоении невозобновляемого энергоресурса => теория «пиковой нефти»,
 - «**Правило Хотеллинга**» (1931) => будущая ценность невозобновляемого энергоресурса в недрах возрастает с течением времени на величину банковского процента,
 - Обе теории не учитывали возможных ограничений со стороны спроса (например, в силу природоохранных ограничений),
 - Обе теории формировали представление о возрастании ценности невозобновляемых энергоресурсов в недрах с течением времени вследствие возможной их нехватки => Первый доклад «Римскому клубу» (1972) и др.
 - В пользу этой парадигмы работает динамика роста предельных и средних издержек разведки и добычи с течением времени, по крайней мере – с начала 1970-х гг., после «перелома Шевалье» (1973)

2. Кривая Хабберта, теория пика предложения невозобновляемых энергоресурсов («пиковой нефти»)

Мэрион Кинг Хабберт (1903-1989) и его «кривая Хабберта»



Источник: https://en.wikipedia.org/wiki/M._King_Hubbert

Эволюция рынков нефти и газа: от менее к более конкурентной среде (экономическая интерпретация «кривых Хабберта»)

До пиков, как минимум, ДВА инвестцикла?



Почему не оправдался прогноз Хабберта на конец века?

Динамика цен на нефть, дол./барр.,
в текущих и неизменных ценах (ВР)

Прогноз Хабберта для
США на 1970 г. – в пределах
1-го инвестцикла в условиях
монотонной динамики цен

Публикация
Хабберта в
“Science”



25 лет = 1+
инвестцикл

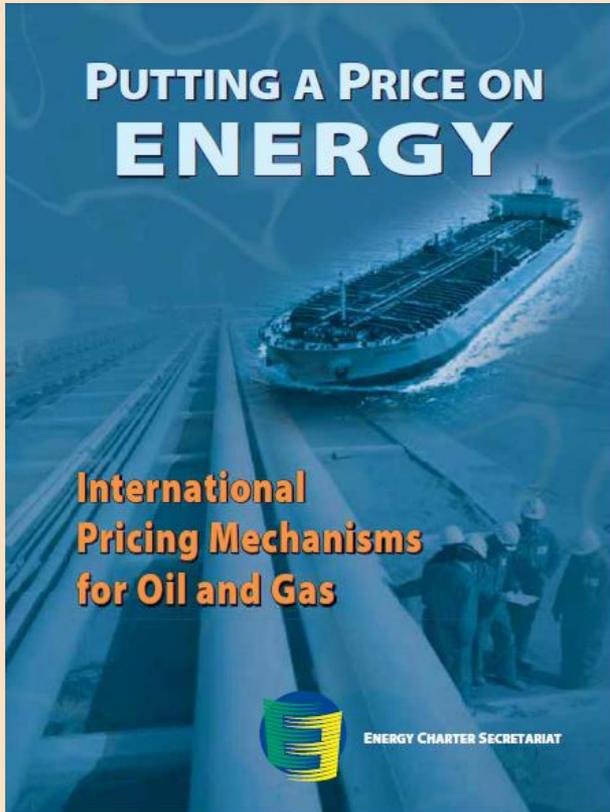
Прогноз Хабберта для мира
на 2000 г. - за пределами 2-
го инвестцикла в условиях
взрывной динамики цен после
1-го инвестцикла и соотв.
«эффектов домино»

50 лет = 2+ инвестцикла

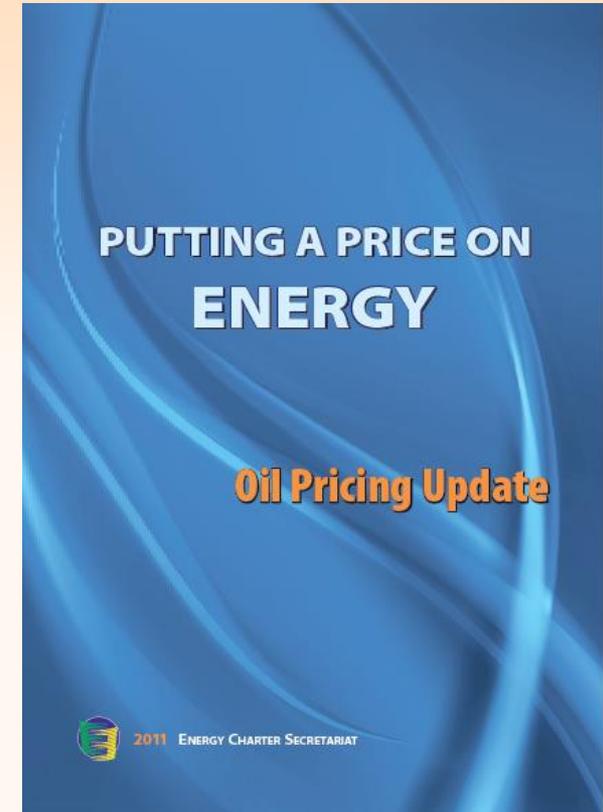
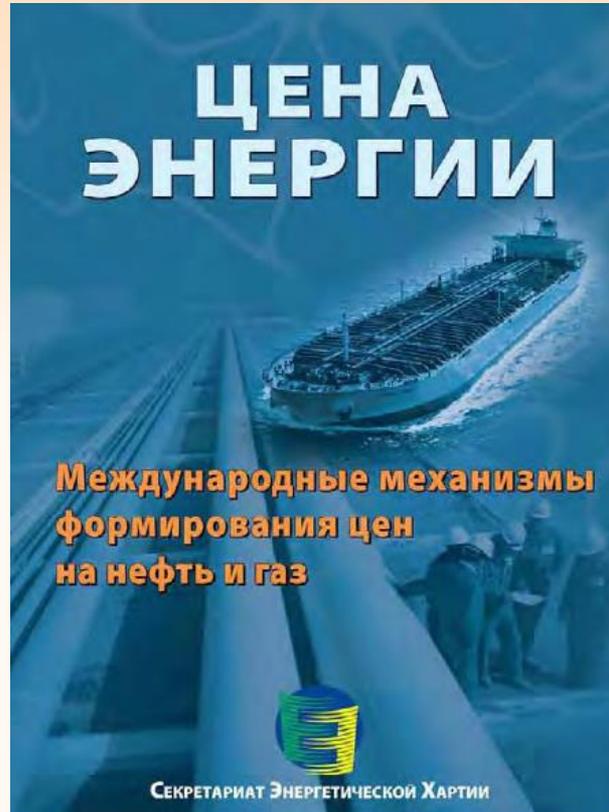
Хабберт мог оценить эволюционное изменение технологий (эволюционный НТП) в условиях (монотонной) динамики цен, сложившейся в послевоенное время, но он не мог предвидеть 20-кратный рост цен на нефть в 1970-е гг., по окончании первого инвест.цикла, что привело к стимулированию технологических прорывов (революционного НТП) в результате этого взлета цен

<http://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review-2017/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf>

**3. Ценообразование на
невозобновляемые
энергетические ресурсы:
рента Рикардо и рента
Хотеллинга (в рамках теории
«пика Хабберта»)**



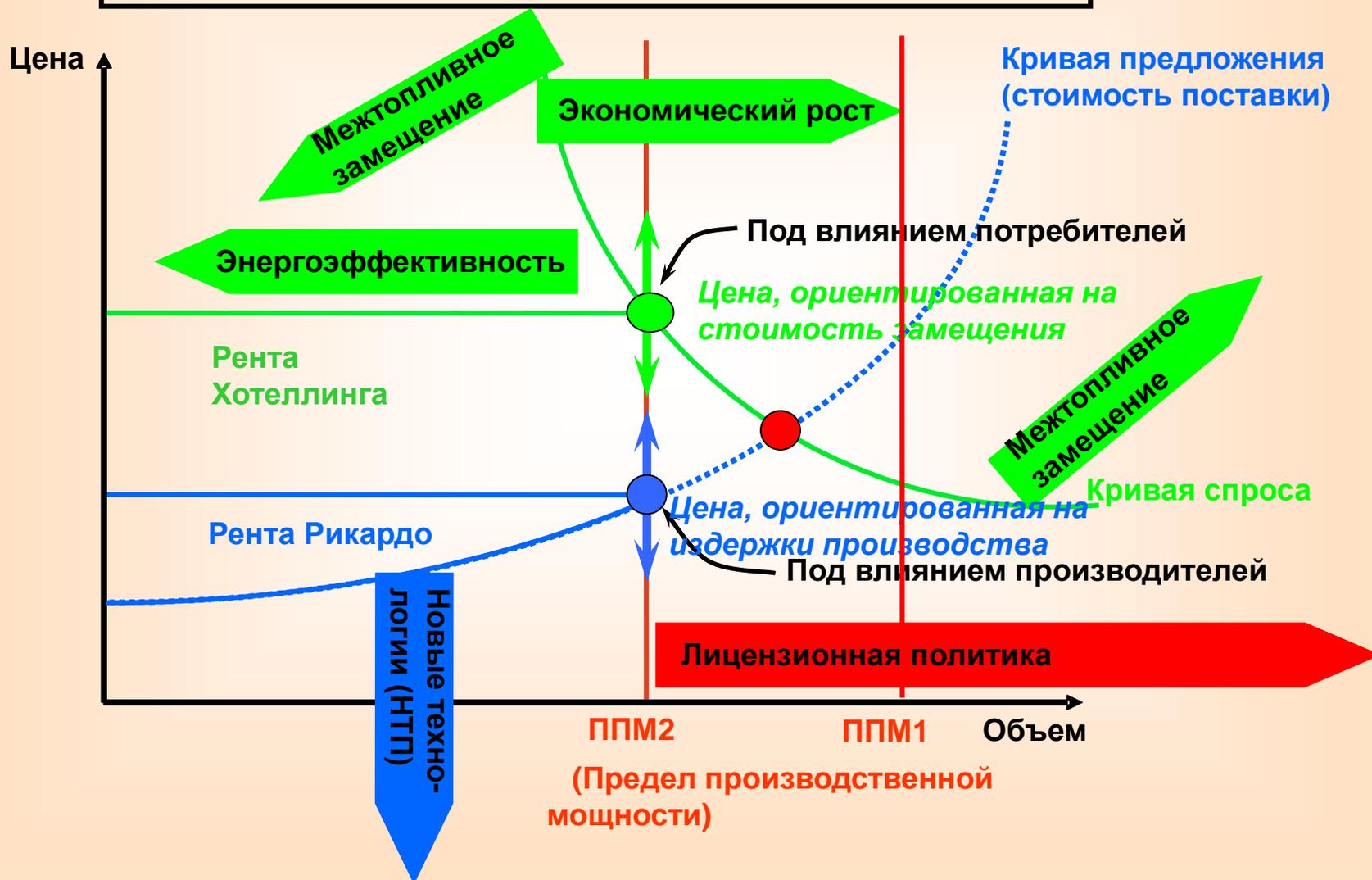
http://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Oil_and_Gas_Pricing_2007_en.pdf



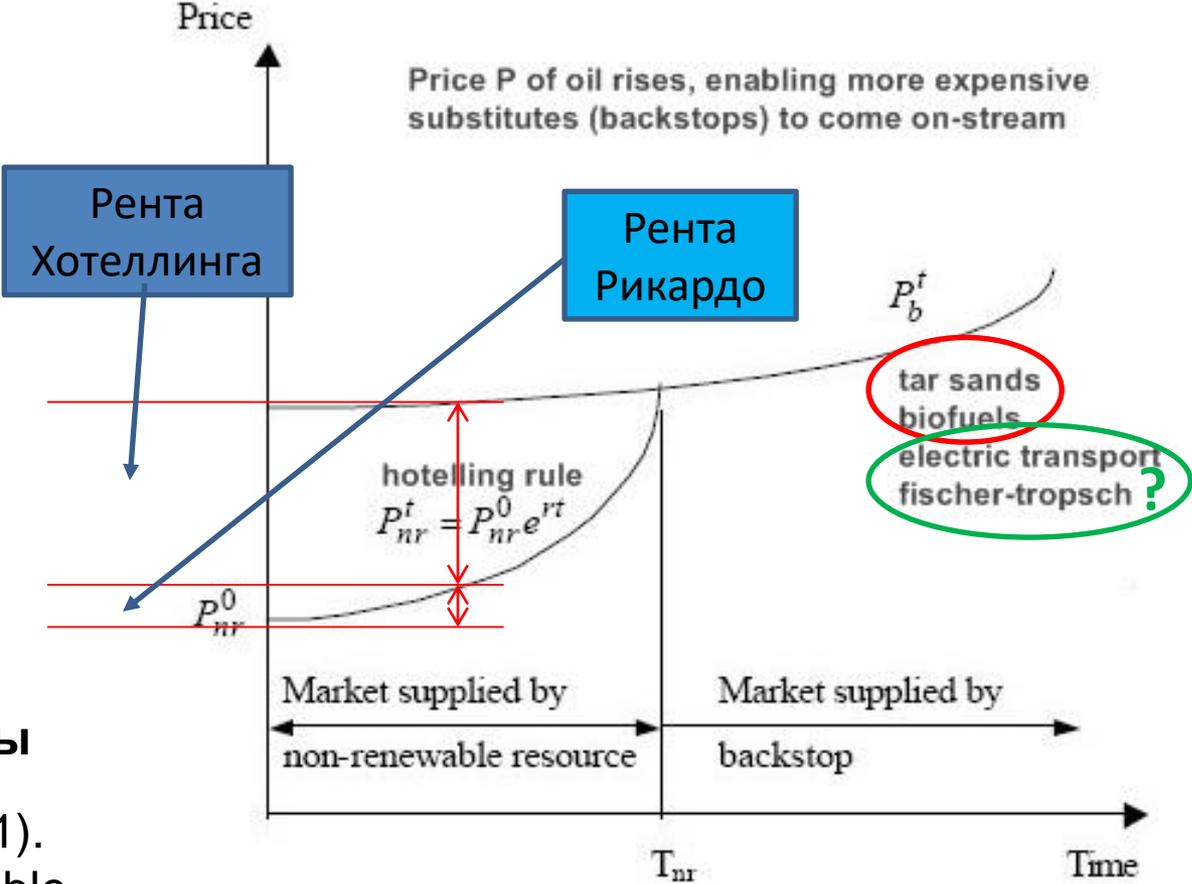
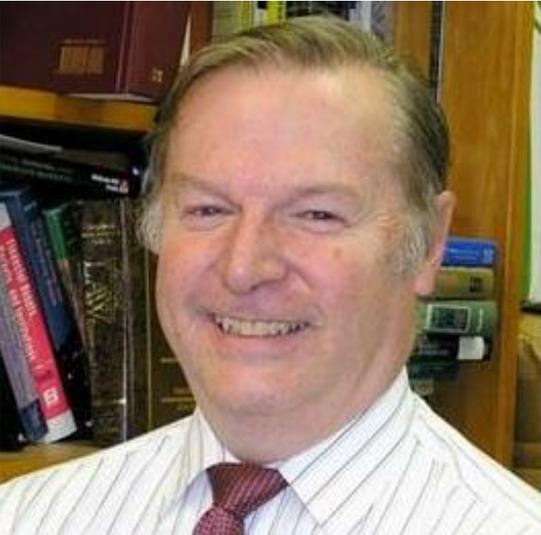
http://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Oil_Pricing_2011_en.pdf

Ценообразование на невозобновляемые энергетические ресурсы: рента Рикардо и рента Хотеллинга

Рента Рикардо + рента Хотеллинга = ресурсная рента



Гарольд Хотеллинг (1895-1973) и его «правило Хотеллинга»



Правило Хотеллинга: экономическое правило касательно горной ренты

Hotelling, Harold (April 1931). "The economics of exhaustible resources" *Journal of Political Economy*. The University of Chicago Press via JSTOR. **39** (2): 137–175.

Источник базового графика: Neha Khanna, On the economics of non-renewable resources. – in: *Economics Interactions With Other Disciplines* (<http://www.eolss.net/ebooks/Sample%20Chapters/C13/E6-29-03-01.pdf>)

Три основных механизма ценообразования в международном нефтегазовом бизнесе (терминология)

- **«Кост-плюс»/«издержки-плюс» (нет-форвард):** привязка к издержкам добычи и доставки нефти/газа потребителю (плюс приемлемая норма прибыли) => применяется на неконкурентных (в т.ч. «политических») рынках «физической» нефти/газа => приемлемая («справедливая») цена для **производителя** => **нижний предел цены** => **долгосрочная** цена => **нижняя «инвестиционная»** цена => цена самофинансирования
- **«Стоимость замещения у потребителя» (плюс «нет-бэк», если пункт сдачи-приемки не у потребителя):** привязка (с дисконтом) к ценам конкурирующих с нефтепродуктами/газом – от данного поставщика – энергоресурсов у конечного потребителя => применяется на конкурентных рынках «физической» нефти/газа => приемлемая («справедливая») цена для **потребителя** => **верхний предел цены** => **долгосрочная** цена => **верхняя «инвестиционная»** цена => цена долгосрочной конкурентоспособности
- **Спотовое/биржевое ценообразование:** цена балансирующая спрос/предложение на конкурентных рынках «физической» (спот/форвард) и/или «бумажной» (финансовые деривативы, привязанные к фьючерсным контрактам) нефти/газа/энергии => приемлемая («справедливая») цена для **спекулянтов** => **«торговая»** цена => **краткосрочная** цена, не имеет верхнего/нижнего пределов => цена краткосрочной конкурентоспособности

Экономические предпосылки для применения различных механизмов ценообразования и приемлемость разного уровня цен на разных стадиях жизненного цикла инвестиционного проекта



Энергоресурс входит на рынок; упреждающая оценка CAPEX и OPEX (с учетом рисков) для обоснования приемлемой ВНР; потребность в более высокой цене отсечения

Энергоресурс закрепился на рынке; CAPEX окупилась; технологическая возможность у конечных потребителей по переключению между замещающими (конкурирующими) энергоресурсами; только OPEX определяют уровень цены отсечения; риски ниже (learning curve); допустима более низкая цена отсечения для сохранения приемлемой ВНР

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



4. Ресурсные категории и динамика издержек разведки и добычи невозобновляемых ЭР, два типа НТП, «перелом Шевалье»

Ресурсы vs. Запасы: геология, технологии, экономика, политика (динамика)

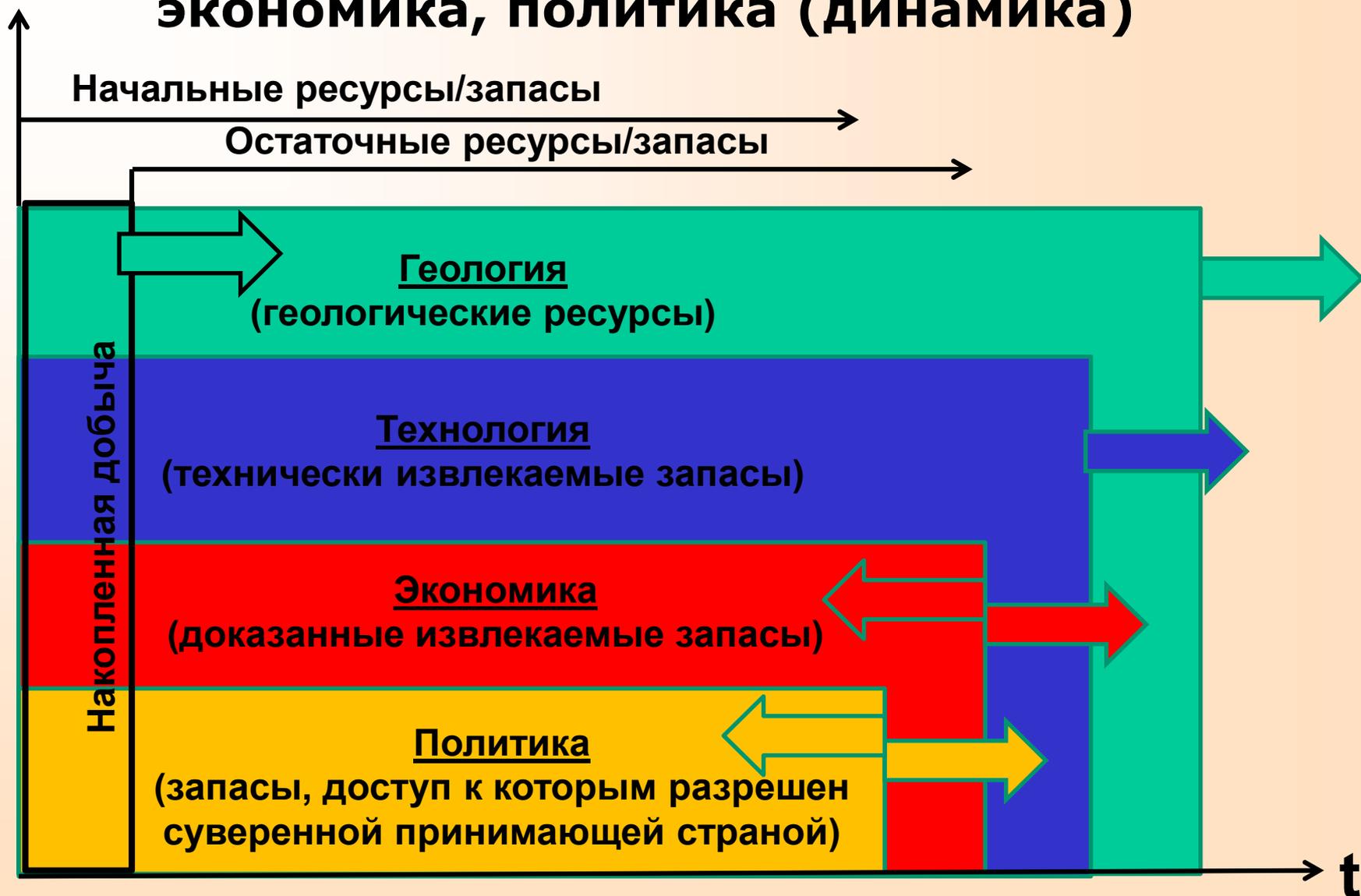
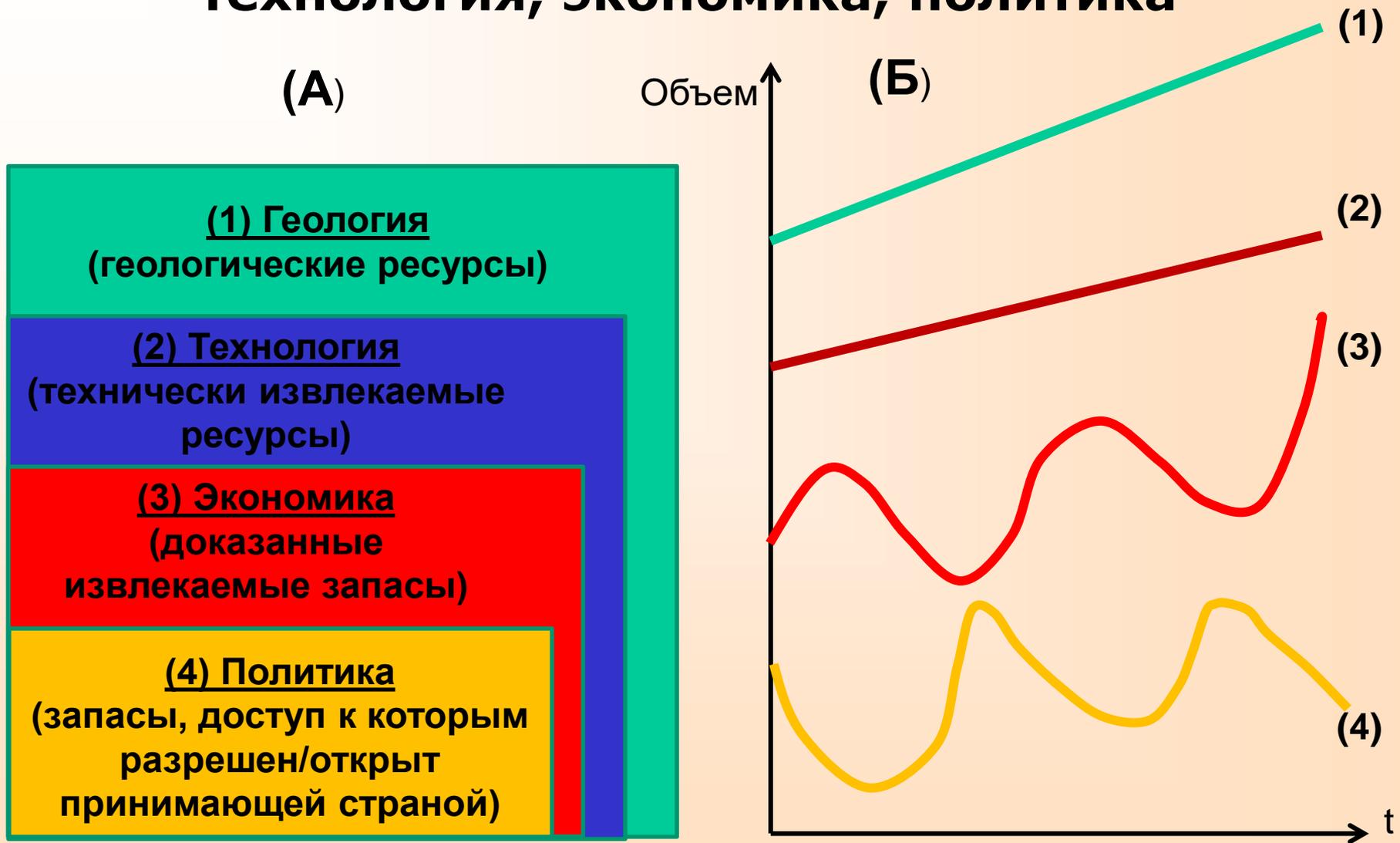


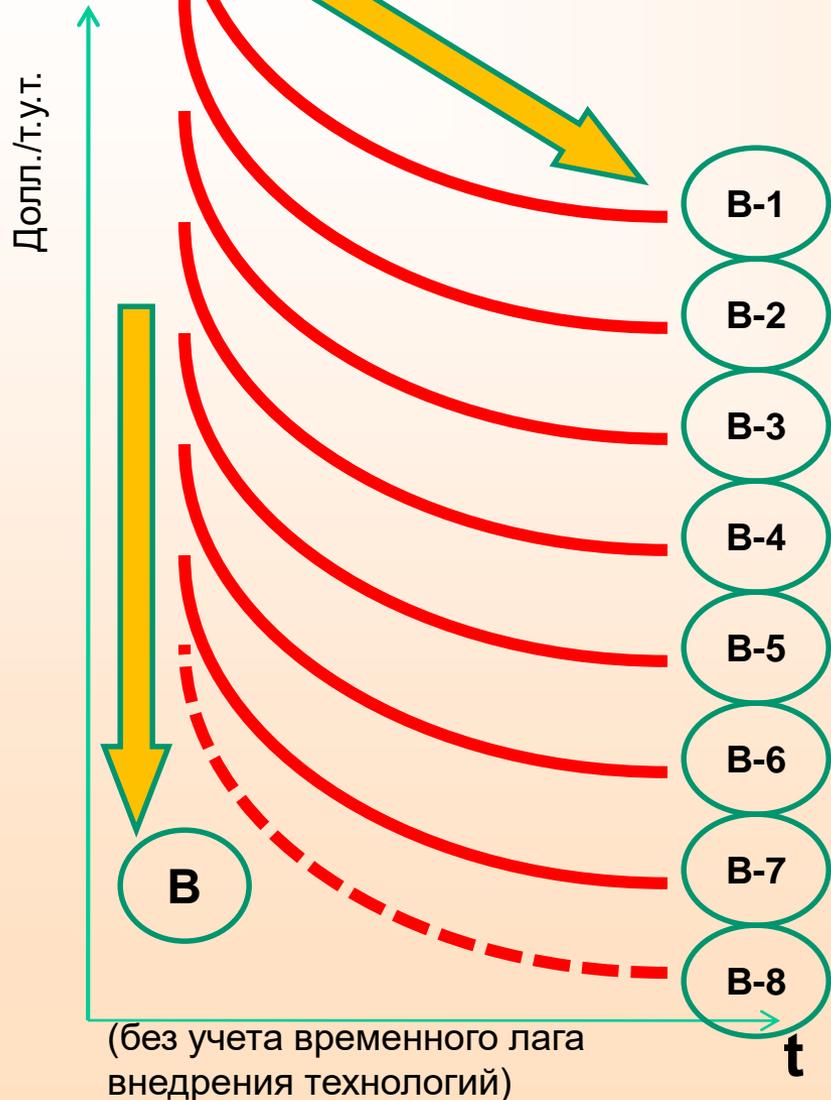
Рисунок 2. Ресурсы vs. Запасы: геология, технология, экономика, политика



«Кривые обучения»: эволюционный и революционный НТП

А: эволюционный НТП («кривые обучения» / learning curves)

В: революционный НТП



Технологии морской добычи:

В-1: эстакады (коммуникации с берега)

В-2: искусственные острова

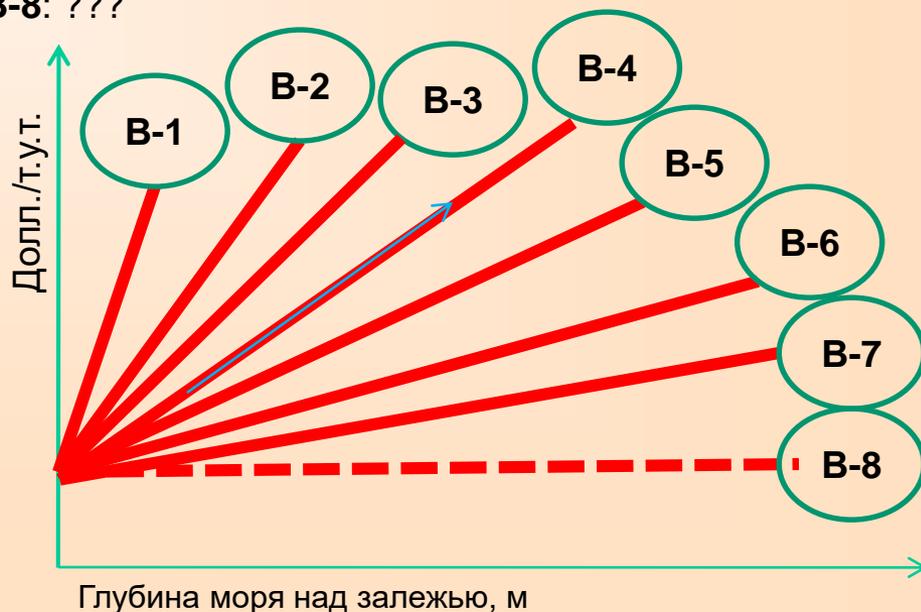
В-3: стационарные платформы (свайные, гравитационные)

В-4: полупогружные платформы на натяжных тросах
В-5: полупогружные платформы и суда с системами динамического позиционирования

В-6: плавучие заводы СПГ (сжижение и регаз)

В-7: бесплатформенная морская добыча (подводное заканчивание скважин)

В-8: ???



«Кривые обучения» и роль государства

A: эволюционный НТП (кривые обучения)

B: революционный НТП (технологические прорывы)

C: Государственное финансирование фундаментальных НИОКР + экономическое стимулирование внедрения инноваций

D: инвестиционные стимулы для повышения конкурентоспособности (от прямых налоговых эффектов – к совокупности прямых, косвенных и мультипликативных эффектов как критерия для государства)



Добывающая промышленность: трансформация «ресурсов» в «запасы» (для чего необходимо снижать издержки)



Источник: TotalFina

Жан-Мари Шевалье о переломе тенденций («перелом Шевалье»)

- «В основу своего анализа мы положили центральную гипотезу о том, что в 1970-1971 гг. фаза снижения предельных издержек производства в нефтяной промышленности сменилась фазой их возрастания, по крайней мере на уровне разведки новых месторождений и добычи нефти. ...еще преждевременно проверять эту гипотезу в количественном отношении. В данном исследовании мы стремились дать ей лишь общую оценку.» (1972)

(Ж.-М. Шевалье, Нефтяной Кризис. – М.. Мысль, 1975, с.196)

Жан-Мари Шевалье и его «Нефтяной кризис»

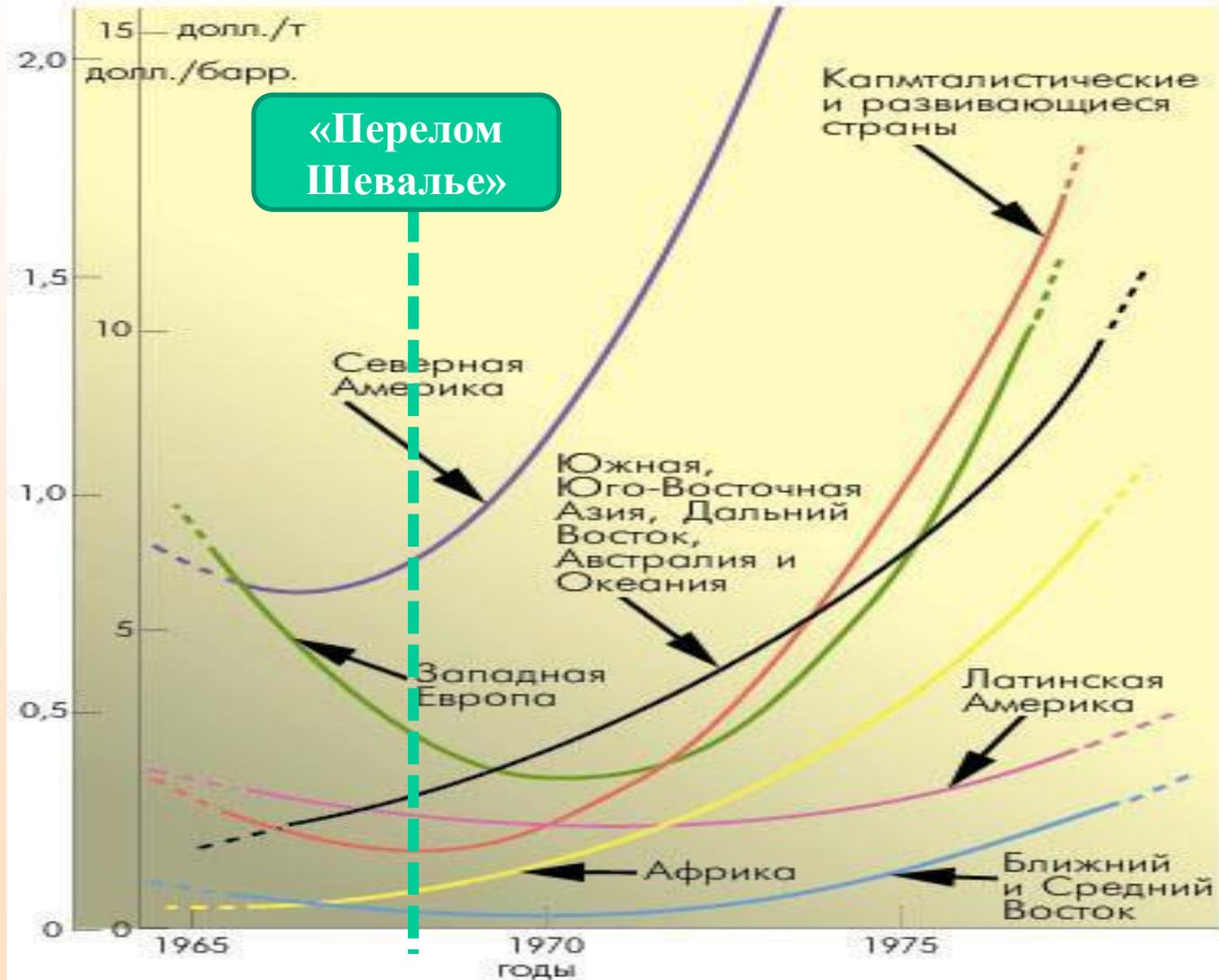


Jean-Marie Chevalier. Le nouvel enjeu pétrolier, Paris, 1973

Ж.-М. Шевалье, Нефтяной Кризис. – М.. Мысль, 1975



Выровненная динамика издержек добычи углеводородов в мировой нефтегазовой промышленности в период смены тенденций во второй половине XX в. (количественная оценка/проверка центральной гипотезы Ж.-М.Шевалье)



Источник:
Ю.Куренков,
А.Конопляник.
Динамика
издержек
производства, цен
и рентабельности в
мировой нефтяной
промышленности. -
"Мировая
экономика и
международные
отношения", 1985,
№ 2, с. 59-73

Влияние эволюционного и революционного НТП на динамику издержек разведки и добычи (Рид) на этапе роста предельных издержек (после рубежа 1960-1970-х гг.)

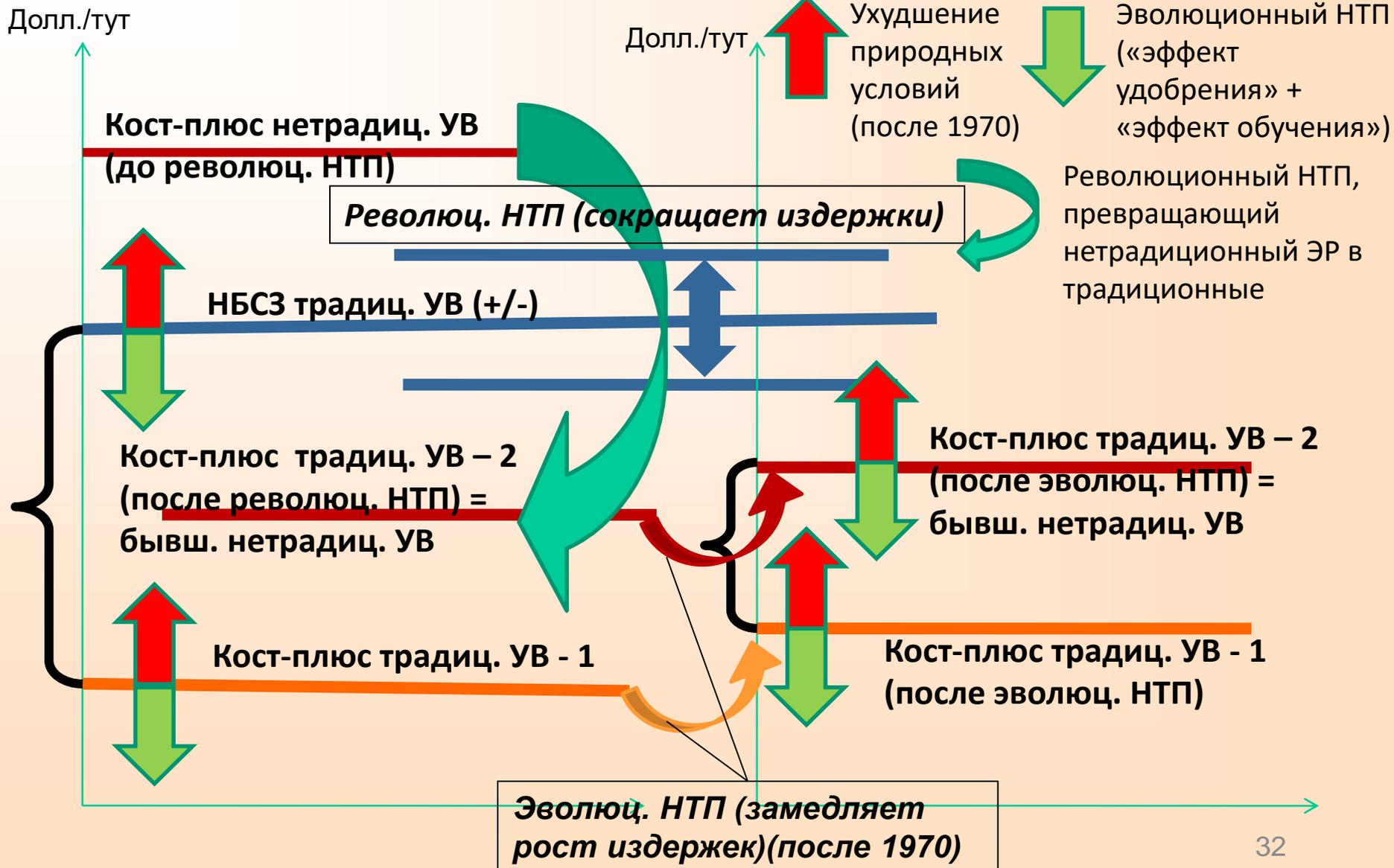


**5. Перевод «нетрадиционных»
энергоресурсов (располагаемых
извне «кривой Хабберта») в
«традиционные» (под «кривую
Хабберта»)**

Традиционные и нетрадиционные энергоресурсы (УВ): цена кост-плюс и цена НБСЗ (1)

- Обычно для **традиционных** УВ цена кост-плюс (*нижняя инвест. цена*) **ниже** цены нет-бэк от стоимости замещения (НБСЗ) (*верхняя инвест. цена*)
- Цена кост-плюс-1 для **нетрадиционных** УВ обычно **выше**, чем цена НБСЗ для **традиционных** УВ (*именно поэтому нетрадиционные и остаются нетрадиционными, т.е. пока неконкурентоспособными*)
- Революционный НТП:
 - переводит нетрадиционные УВ в категорию традиционных,
 - понижает цену кост-плюс-1 бывших нетрадиционных УВ ниже уровня цены НБСЗ до нового уровня цены кост-плюс-2 ныне ставших традиционными (*т.е. конкурентоспособными*) УВ (см. след. слайд)

Традиционные и нетрадиционные энергоресурсы (УВ): цена кост-плюс и цена НБСЗ (2)



Нефть и газ: нет ограничений со стороны ресурсной базы

80% of the world's technically recoverable oil and gas is found in the Former Soviet Union, North America, South and Central America and the Middle East.

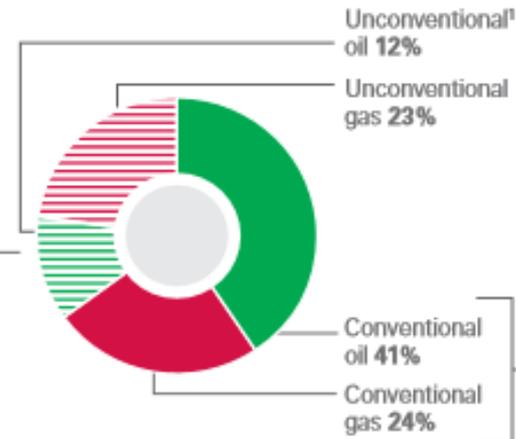
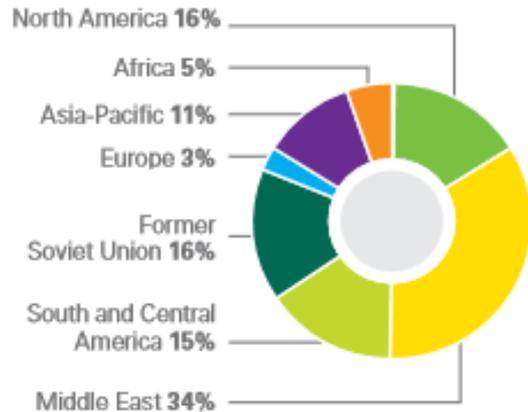
Oil and gas original in place volumes
45 trillion boe

100%

Годовая добыча (мир): 90 mln b/d

65% of today's technically recoverable resources are from conventional oil and gas.

85%



4.5%

2.0 trillion boe
Cumulative production to 2014

4.8 trillion boe
Technically recoverable resources

PRR = 1.7 TBOE = 3.8%

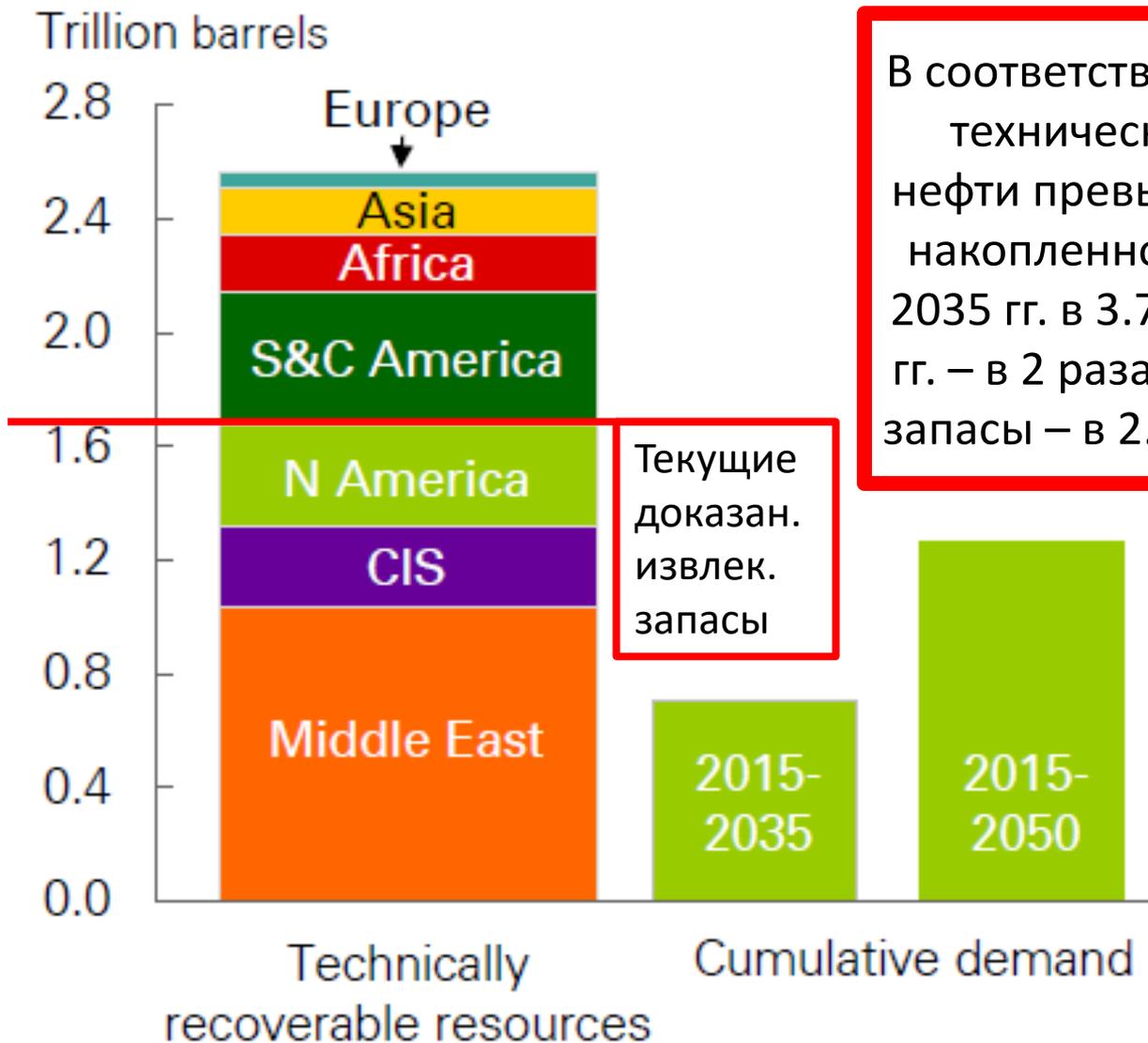
10.5%

¹Unconventional oil and gas includes shale oil, oil shale, tight oil, oil sands, shale gas, tight gas and coalbed methane.

Источник:

<http://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/bp-technology-outlook.pdf>

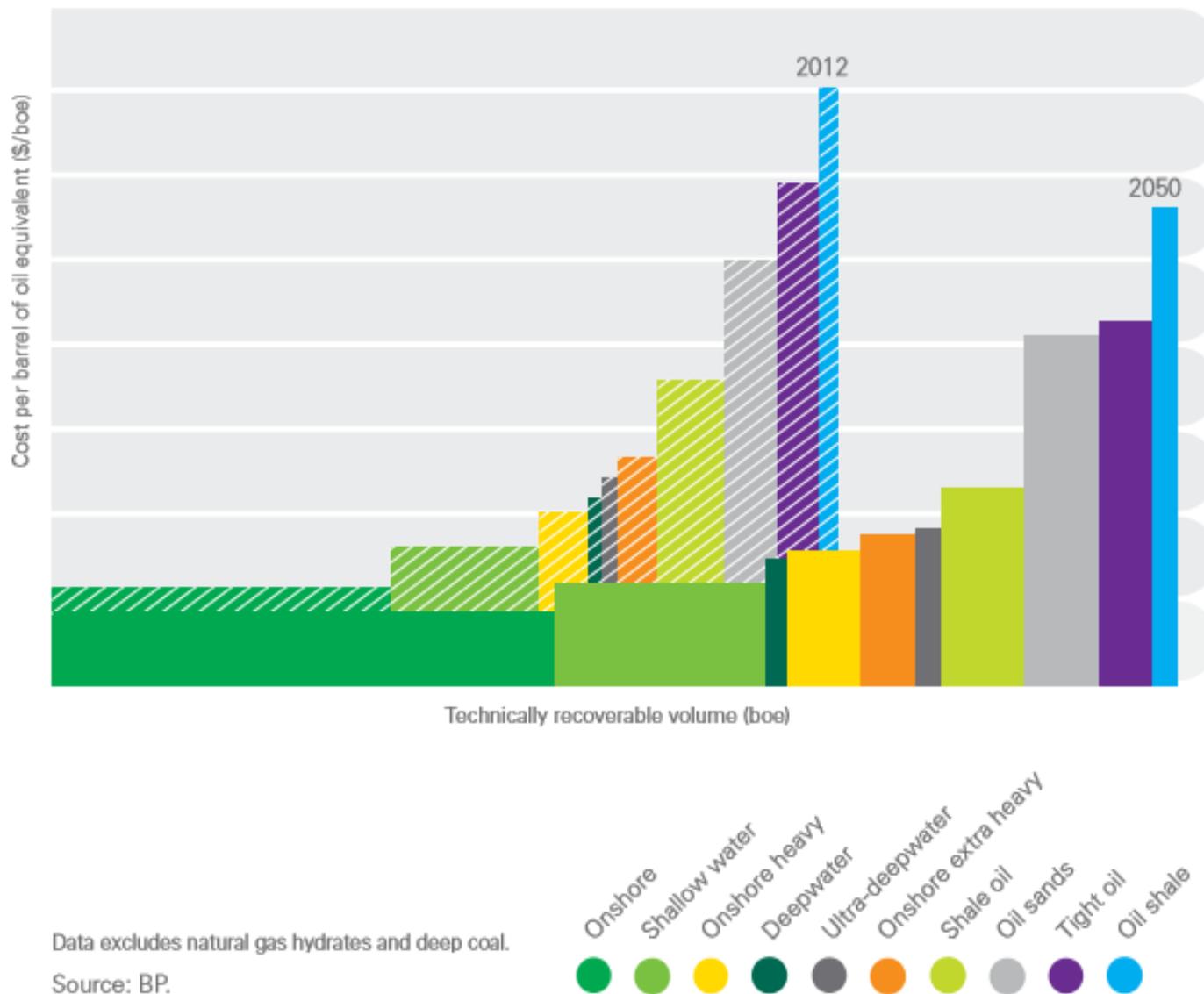
Estimates of technically recoverable resources and cumulative oil demand



В соответствии с оценками ВР, мировые технически извлекаемые ресурсы нефти превышают прогнозные объемы накопленного спроса за период 2015-2035 гг. в 3.7 раз и за период 2015-2050 гг. – в 2 раза; доказанные извлекаемые запасы – в 2.4 и 1.3 раза соответственно

Источник базового графика:
Spencer Dale,
Group chief economist. **BP Energy Outlook**, 2017 edition
(<http://imemo.ru/files/File/ru/conf/2017/07022017/07022017-PRZ-EO17-Presentation-Spencer%20short.pdf>)

Technology advances will change the relative cost competitiveness of resource types



Technology improvements to 2050 will enable us to recover more resources than we can today.

Technology innovation will enable us to access resources more cost effectively and they will have a major impact on unconventional resources that today are high cost and complex to recover.

Источник:
<http://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/bp-technology-outlook.pdf>

**6. Перевод «нетрадиционных»
энергоресурсов (располагаемых
извне «кривой Хабберта») в
«традиционные» (под «кривую
Хабберта») - пример сланцевого
газа США**

Два типа НТП – и американская сланцевая революция



Джордж Фидиас Митчелл

(21 мая 1919 — 26 июля 2013)



*«отец сланцевой революции»,
основатель нефтегазового гиганта
«Mitchell Energy & Development»*

Еще в юности Джордж Митчелл окончил Техасский университет A&M по специальности инженер нефтяной промышленности и отслужил в армии, после чего пошел работать в только что образованную компанию Oil Drilling, где они с братом в скором времени стали миноритарными акционерами. Со временем Митчеллы скупили доли у других собственников, перевели Oil Drilling под свой контроль и переименовали ее в Mitchell Energy & Development.

В начале 1980-х Митчелл принял решение бурить формацию Барнетт (Barnett Shale) в Северном Техасе, которая считалась у нефтяников непробиваемой. Компания бизнесмена использовала для бурения технологию гидроразрыва пласта, экспериментировала с составом закачиваемой жидкости, а также применяла технику бурения горизонтальных скважин. Бизнесмен потратил десять лет и шесть миллионов долларов, пока ему не удалось наконец подобрать способ бурения, делавший добычу топлива из сланцев рентабельной. После этого месторождение Барнетт стало одним из самых продуктивных в США.

Производство сланцевого газа стало прибыльным, а объемы добычи выросли многократно. Бум снизил цены на топливо до исторического минимума.

Сам Митчелл, кстати, выступал за усиление государственного надзора за сланцевой индустрией. По его словам, инциденты, связанные с загрязнением сточных вод, происходят из-за нарушений технологии производства, которые обычно допускают небольшие компании.

Источник: подготовлено Насиковской Ольгой (ЭММ-13-1) по материалам, в основном: "Гидроразрыв шаблона. Чем запомнился «отец сланцевой революции» Джордж Митчелл", (<http://lenta.ru/articles/2013/07/29/mitchell/>).

Инновации в минерально-сырьевых отраслях: «эффект мультипликатора» как основа сланцевой революции США

- Сланцевый газ США - эффект мультипликатора инноваций:
 - Государственно-частное финансирование инноваций (*запуск длинного цикла с множественными мультипликативными эффектами*) =>
 - Коммерческая комбинация трехмерной сейсмики, горизонтального бурения и множественного ГРП (*технология: снижение издержек*) +
 - растущие цены на нефть и газ в 2000-х (*экономика: рост доналоговой прибыли*)+
 - фискальные и инвестиционные стимулы: неконфискационное распределение прибыли, налоговые кредиты = плата за риск компаниям-разработчикам (*экономика: рост посленалоговой прибыли*) + ... =>
 - техническая возможность + экономическая заинтересованность осваивать новый класс энергоресурсов, хорошо известный, но широко не осваиваемый ранее (*раскрытие ножиц «цена-издержки»*) =>
- Прямые последствия “сланцевой революции США” для газа США:
 - (i) рост внутренней добычи газа (с сер.2000-х – резкий),
 - (ii) сокращение (прекращение) импорта СПГ (с конца 2000-х),
 - (iii) превращение США в экспортера СПГ (с 2016) и др.

Стимулирование развития сланцевых технологий в США

Годовой бюджет программы, млн долл. в ценах 1999 года

Годовая добыча сланцевого газа, млрд куб. м
Налоговые кредиты, долл./тыс. куб. м

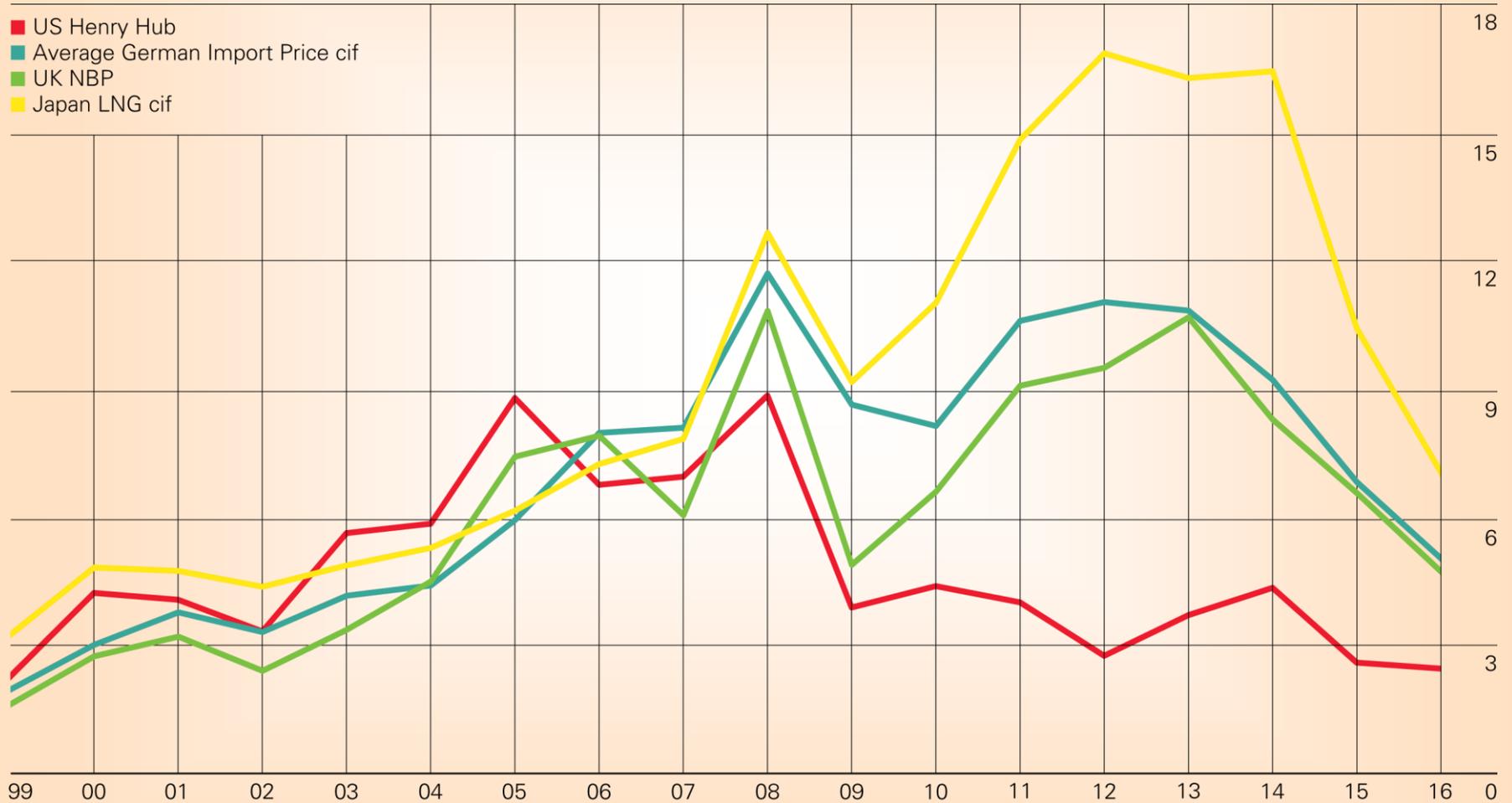


Источник: MIT "The Future of Natural Gas", 2011

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).

Gas prices

\$/mmBtu



Множественные «эффекты домино» (косвенные эффекты) сланцевой революции США

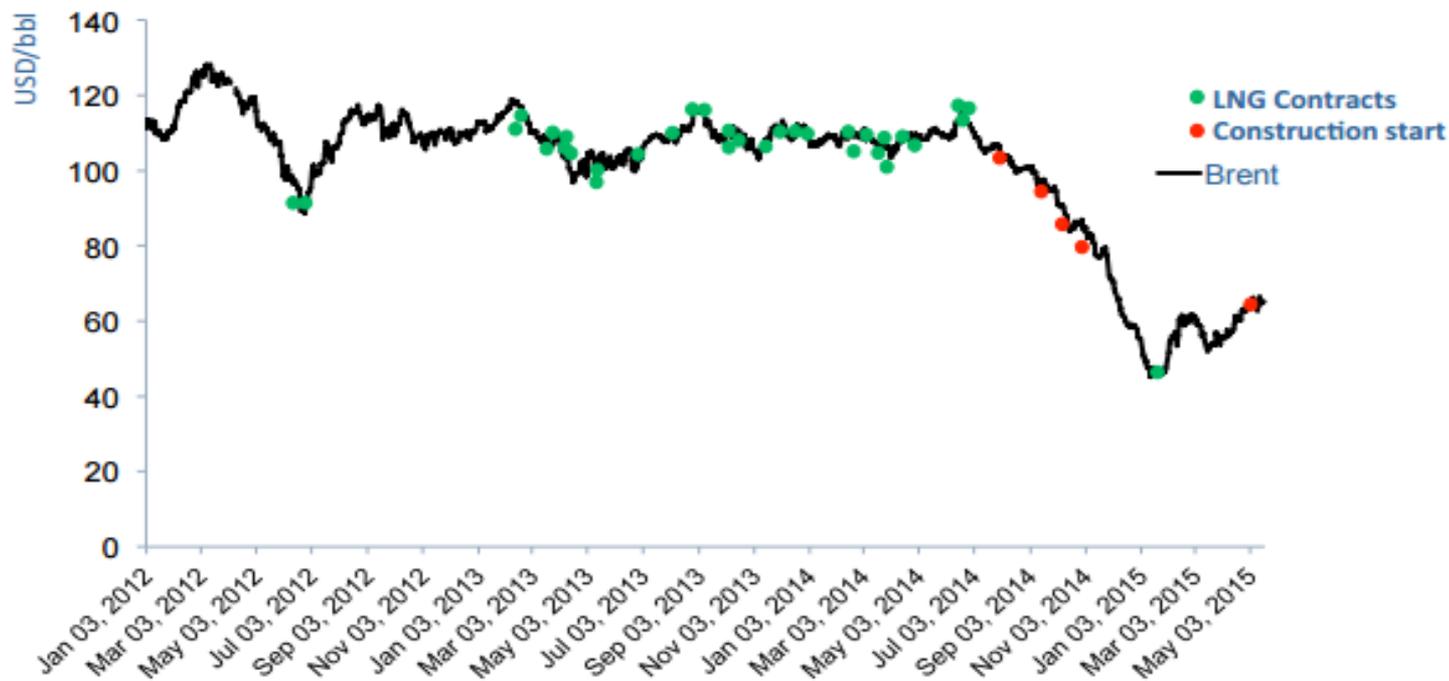
- Рынок газа США: (1) наращивание внутренней добычи газа (с сер.2000-х – резкий рост), (2) сокращение (прекращение) импорта СПГ (с конца 2000-х), (3) превращение США в экспортера СПГ (с 2016) и др.
- Рынок газа ЕС: переориентация экспортных потоков СПГ в Атлантическом бассейне с США на ЕС, избыток предложения газа в ЕС, рост спота – разрыв между спотовыми и контрактными ценами, ускоренная либерализация рынка (3-й энергопакет ЕС 2009 г.), вынужденная контрактно-ценовая экспортная адаптация Газпрома на рынке ЕС
- Сланцевая нефть: цены сухого газа вниз, переориентация бурения с сухого на жирный газ и жидкие фракции, рост добычи нефти в США, возврат к экспорту нефти
- Мировой рынок нефти: (1) избыток предложения на рынке физической нефти, (2) усиление США на мировом рынке физической нефти (от импортера к экспортеру), переход к униполярному нефтяному рынку нефти??? (3) Замыкают нефтяной баланс не только месторождения ОПЕК/Сауд.Аравии (рента на эффекте масштаба – длинные инвестициклы), но и сланцевые месторождения США (технологич.рента – короткие инвестициклы)???
- Уголь: вытеснение угля газом в США, экспорт угля в Европу, вытеснение газа (контрактного с нефтяной привязкой) углем
- Экология: США – снижение выбросов CO₂, ЕС – увеличение выбросов CO₂
- Макроэкономика (ПНИ): возврат обрабатывающей промышленности из развивающихся стран (дешевая рабочая сила) в США (дешевая энергия), и.т.п.

Источник: А.Конопляник. Американская сланцевая революция: последствия неотвратимы. - «ЭКО», 2014, №5, с. 111-126;
А.Конопляник. “The US Shale Gas Revolution And Its Economic Impacts In The Non-US Setting: A Russian Perspective” (pp. 65-106). – in: “Handbook of Shale Gas Law and Policy”/ed. by Tina Hunter, Intersentia, 2016, 412 pp.)

А.Конопляник, Корпорат. Ин-т Газпрома, СПб, 23.11.2017

Buyers seem to become cautious on the competitiveness of Henry Hub based LNG

Medium-Term
Market Report
2015



- *Financing of projects with previously signed contracts is unproblematic*
- *Only one small contract (0.75 Mt/Y) was signed since oil peaked*

Source: Costanza Jacazio, Senior gas analyst, International Energy Agency. Gas: medium-Term Market Report 2015. Market Analysis and Forecast to 2020. – Presentation at The Center on Global Energy Policy, Columbia University, New York, NY, USA, 20.06.2016, <https://energywatch-inc.com/wp-content/uploads/2015/07/IEA-Medium-Term-Gas-Market-Report-Presentation.pdf>

7. Экономические циклы, инвестиции и эволюция энергетических рынков

Экономические циклы, их связь с инвестициями и НТП

Название цикла	Период, лет	Связь с инвестициями	Тип НТП
Цикл Китчина	<i>3—4</i>	Нет	-
Цикл Жюгляра	<i>7—11</i>	Да	Эволюционный
Цикл (ритм) Кузнеця	<i>15—25</i>	Да	Эволюционный?
Цикл Кондратьева	<i>45—60</i>	Да	Революционный
Цикл Шмихулы	<i>60=>30=>20</i>	Да	Революционный

В основе каждого цикла, связанного с инвестициями, – доминирующий энергоресурс/энерготехнология

«Энергетические пороги»: Г.М.Кржижановский, Л.А.Мелентьев и др. (1)

Акад. **Глеб Максимилианович Кржижановский** сформулировал понятие «энергетических порогов» (которое впоследствии было развито акад. **Л.А.Мелентьевым** и акад. **А.А.Макаровым** с коллегами/ИНЭИ РАН) – периодов, когда в результате качественного совершенствования энергетической базы происходит скачок в росте производительности труда, особенно в трудоемких процессах – физических и умственных: водяное колесо и ветряная мельница, паровая машина, промышленное применение электроэнергии, электро- и радиоэлектроника, компьютерная техника и др.

«Энергетические пороги» обеспечивают радикальное повышение качества энергоресурсов, т.е. отражают возрастание «концентрации потока извлечения энергоресурсов из природной среды» (А.А.Макаров). Они столь сильно влияют на развитие производительных сил, что определяют и характерные этапы материальной культуры человека в целом.



академик
Мелентьев Л.А.

«Энергетические пороги»: Г.М.Кржижановский, Л.А.Мелентьев и др. (2)

Первый порог: создание водяного колеса, которое эффективно заменило мускульную силу человека и животных – относится к 3-му тыс. до н. э. Затем - другие источники энергии: ветер (парусные лодки/суда, ветряные мельницы); плавка металлов с помощью энергии органического топлива и др.

Второй порог: первая половина XVIII века – переход от ручного мануфактурного производства к машинному (1-я пром.революция). Энергетической базой стала паровая машина (Дж.Уатт, 1814), которая превращала химическую энергию органического топлива в тепловую энергию (создание водяного пара), а после этого в механическую – это потребовало развития научной мысли в области механики и термодинамики.

Третий порог: рубеж XIX-XX вв. (2-я пром.революция), когда потребовалась большая концентрация производства, которую уже не могла обеспечить маломощная паровая машина. Развитие электроэнергетики послужило созданию новых первичных двигателей – паровых и гидравлических турбин. Их сочетание с электр. генераторами, трансформаторами и ЛЭП, приемниками электроэнергии – электродвигателями, осветительными устройствами, электро-печами и т.п. создавало принципиально новую энергетическую базу и обеспечивало относительную независимость размещения источников производства электроэнергии от центров ее потребления.

Четвертый порог: (во времени почти совпадает с третьим), создание двигателя внутреннего сгорания. Это позволило создать транспортные машины (мобильную энергетику) – автомобили, локомотивы и др. Они работают благодаря прямому превращению химической энергии топлива в механическую энергию.

Пятый порог: (вторая половина XX в.). Для него характерно сочетание ряда направлений развития энергетики: использование качественно нового энергетического ресурса – ядерного горючего. Этот энергетический порог сочетается с массовым развитием электроники, изменяющей многие отрасли, требующие приложения умственного труда, созданием компьютеров, роботов, автоматизацией производств и т.п.

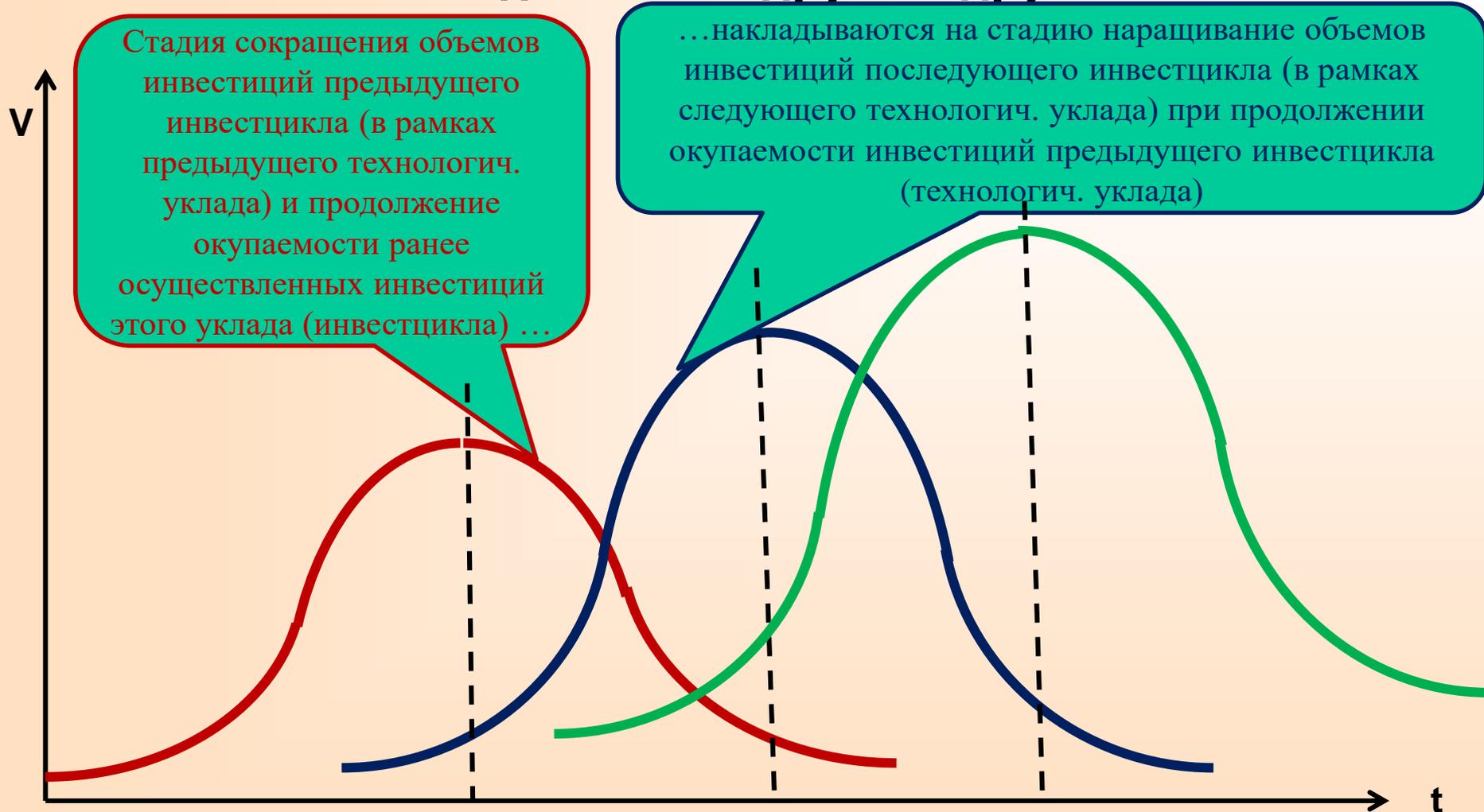
Шестой порог: ???

Технологические уклады (Д.С.Львов, С.Ю.Глазьев и др.)

- На данный момент считается, что мировая экономика прошла **пять** технологических укладов и приближается к **шестому** технологическому укладу. Экономисты-эволюционисты и историки выделяют такие уклады:
 - Первый технологический уклад (1770-1830). Ядро уклада — текстильная промышленность;
 - Второй технологический уклад (1830-1880). Ядро уклада — паровое судоходство, добыча угля, развитие железнодорожного транспорта;
 - Третий технологический уклад (1880-1930). Ядро уклада — черная металлургия, железные дороги, кораблестроение, производство взрывчатых веществ;
 - Четвертый технологический уклад (1930-1970). Ядро уклада — автомобилестроение, самолетостроение, нефтехимия;
 - Пятый технологический уклад (1970 — сегодняшний день). Ядро уклада — электронная промышленность, вычислительная техника, оптико-волоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации.
- Экономика Великобритании была экономикой угля. А экономика США экономикой нефти. Великобритания лидировала в период **второго** и частично **третьего** технологического уклада. В период **четвертого** технологического уклада США окончательно потеснили Великобританию. СССР, по наблюдению историков экономики, тоже слишком поздно начал переход от экономики угля и стали к экономике нефти, что во многом предопределило распад СССР и дальнейшую гегемонию США.

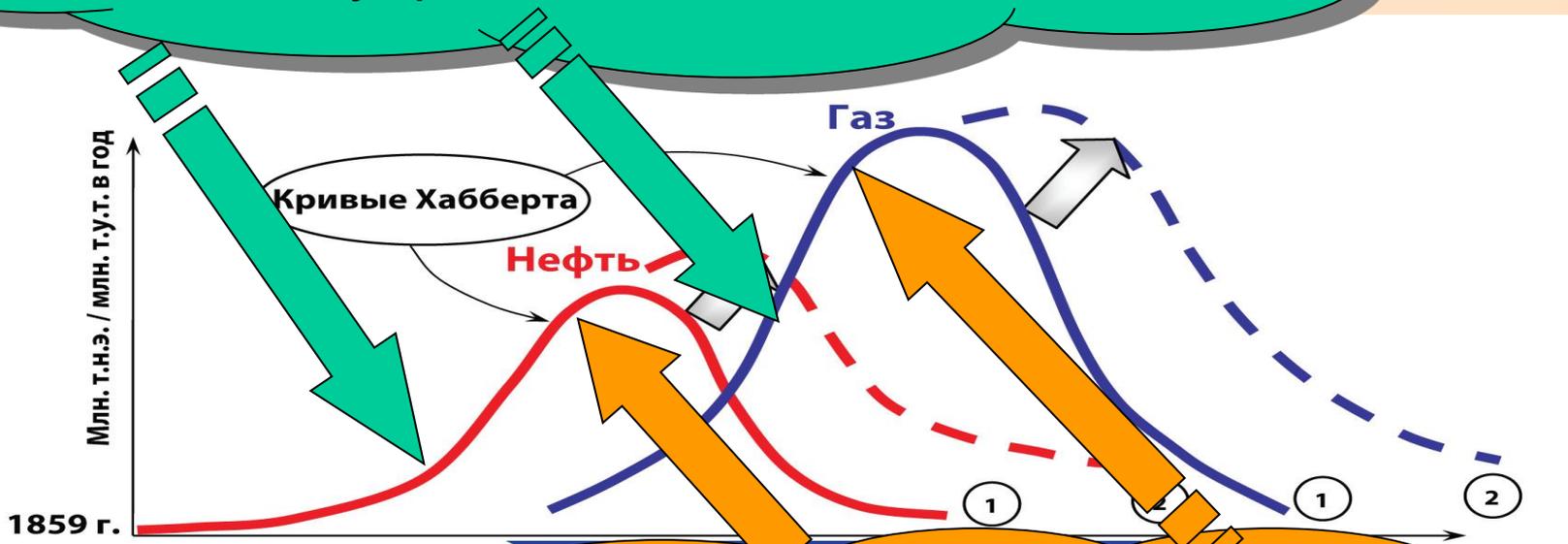
<http://krizis-kopilka.ru/archives/15049>

Последовательные инвестициклы: стадия инвестирования последующего и стадия окупаемости предыдущего накладываются друг на друга



Рынки углеводородов: от менее конкурентных к более конкурентным структурам

Стадии начального и интенсивного формирования энергетических рынков: Новые капиталоемкие крупные проекты в новых районах, формирование базисной инфраструктуры, основные крупные капиталовложения => защита и стимулирование инвестиций



Стадия зрелых энергетических рынков: формирование эффективно функционирующего рыночного пространства, повышение эффективности использования уже созданной инфраструктуры, менее капиталоемкие новые проекты в старых районах => открытый и конкурентный рынок (защита и стимулирование конкуренции)

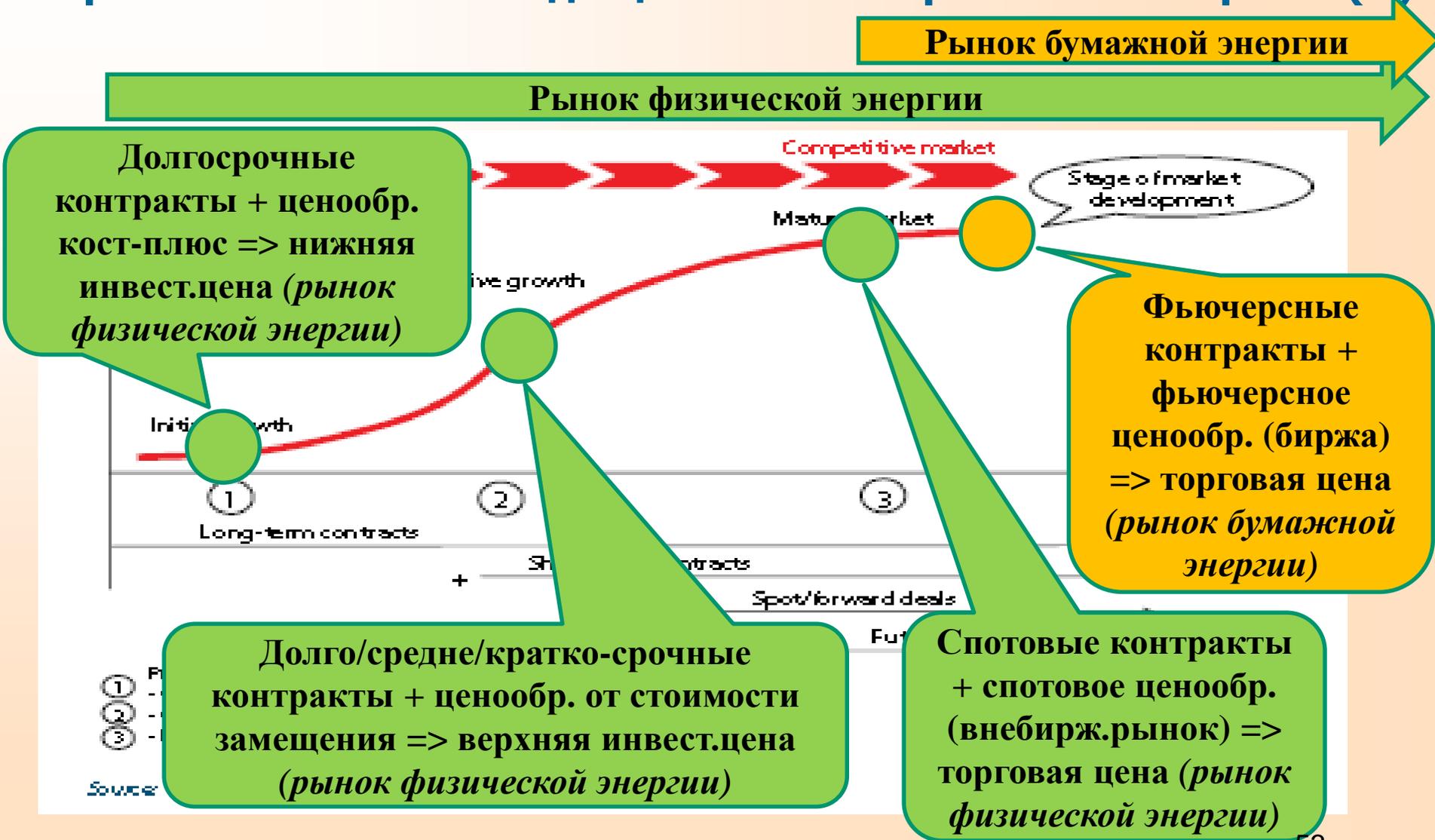
8. Эволюция контрактной структуры энергетических рынков

Эволюция рынков нефти и газа: соотношение стадий развития, контрактных структур и механизмов ценообразования на восходящей ветви «кривой Хабберта»



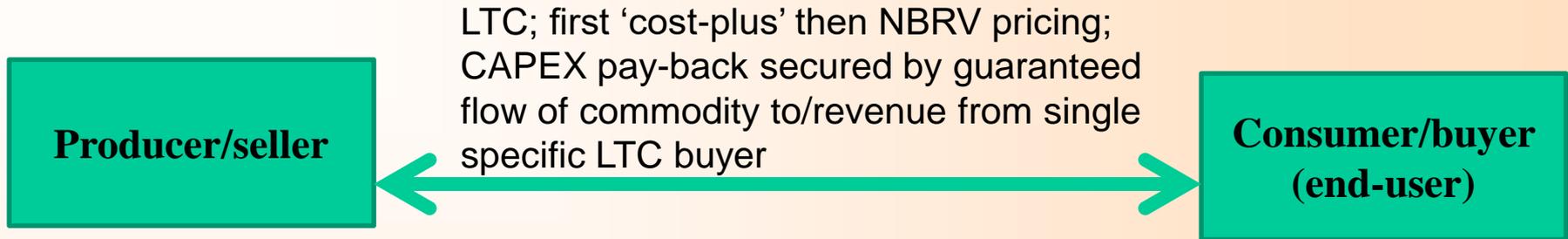
Нарастание конкуренции = нарастание множественного / многовекторного набора возможностей для субъектов предпринимательской деятельности в энергетике на всех стадиях трансграничных цепочек энергоснабжения (52а)

Эволюция рынков нефти и газа: соотношение стадий развития, контрактных структур и механизмов ценообразования на восходящей ветви «кривой Хабберта» (2)



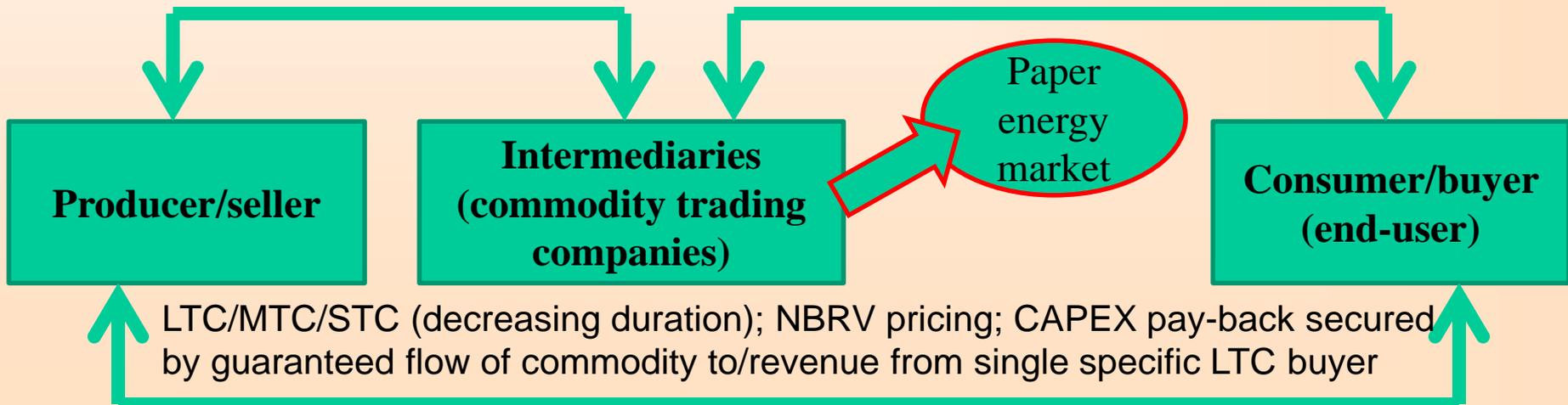
Evolution of contracting schemes with energy market developments (oil, natural gas , LNG)

(A) Initial stages of market developments (under-supplied/contracted markets)



(B) Mature stages of market developments (over-supplied/contracted markets)

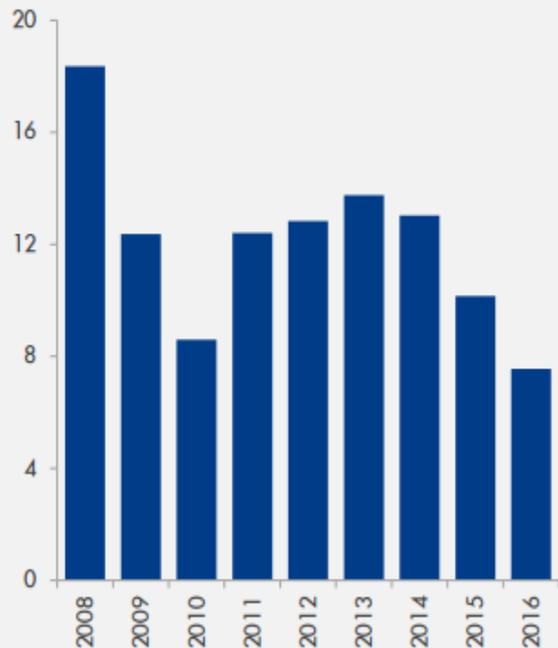
STC & spot; NBRV pricing (gas & LNG: first "oil-indexed, then "gas-to-gas" (hub-indexed));
CAPEX pay-back secured by guaranteed flow of commodity to/revenue from competitive
diversified though oversupplied market => then secured by hedging at paper energy market



Trend to shorter and smaller contracts with emerging buyers

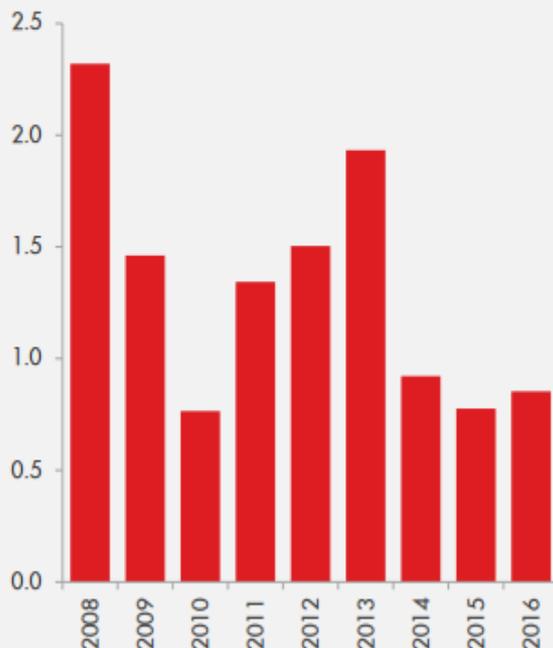
Рынки разветвленнее, диверсификация, но институциональные риски растут

Average contract length, years

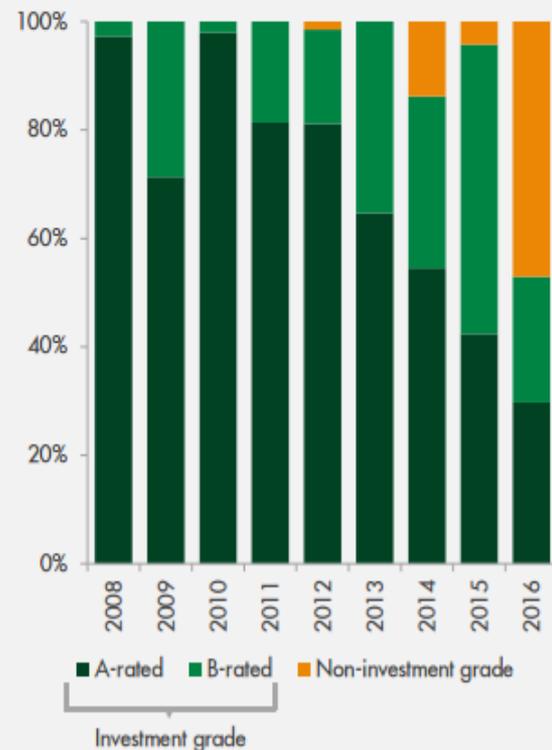


Source: Shell interpretation of IHS (Energy LNG Sales Contracts Database), Moody's and Fitch data

Average contract volume, MTPA



LNG buyer credit ratings



Source: Shell LNG Outlook 2017 – slides, slide 12

(http://www.shell.com/energy-and-innovation/natural-gas/liquefied-natural-gas-lng/lng-outlook/_jcr_content/par/textimage_1374226056.stream/1490189885482/516845c6c67687f21ff02bec2d330b97c91840f9ffa9e4348e7b875683215aaf/shell-lng-outlook2017-slides-master-march2017.pdf)

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)