



# ВЛИЯНИЕ «СЛАНЦЕВОЙ РЕВОЛЮЦИИ» НА ДОБЫЧУ И ЭКСПОРТ УГЛЯ В ОСНОВНЫХ СТРАНАХ МИРА

*ПЛАКИТКИНА ЛЮДМИЛА СЕМЕНОВНА*

К.Т.Н., Зав. лабораторией «Научных основ развития и регулирования угольной и торфяной промышленности»

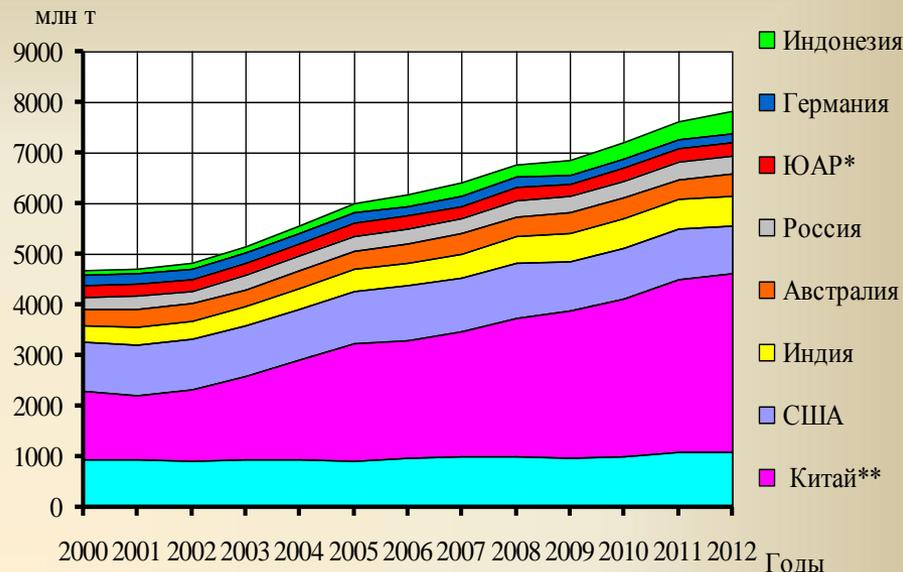
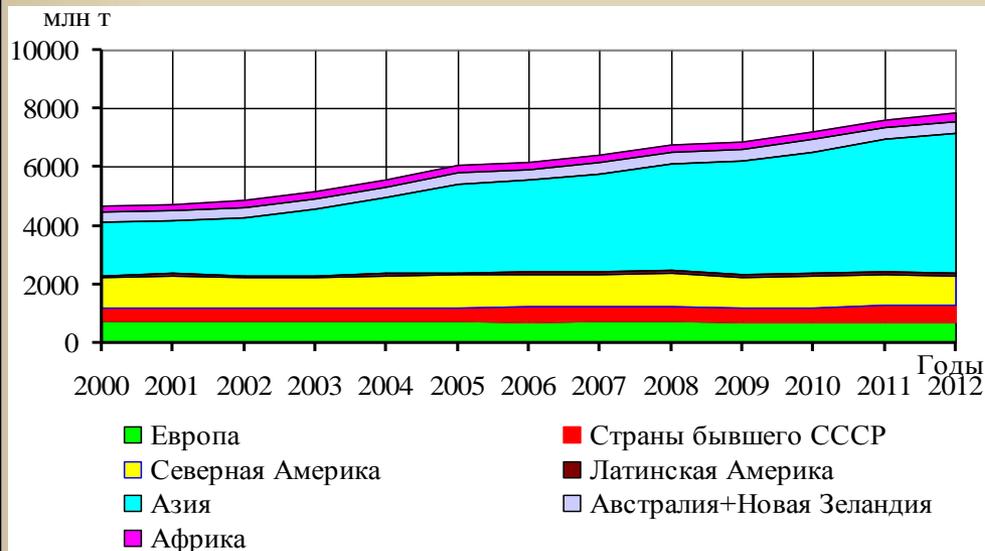
X международная конференция «Уголь СНГ 2014», г. Сочи, 2014 г.

[luplak@rambler.ru](mailto:luplak@rambler.ru)

+7 (499) 123-62-66

# Добыча угля в регионах и странах мира

2



**Добыча угля в мире в 2012 г. выросла до 7,8 млрд т (темп роста к уровню 2000 г.—167,3%).**

**Основные регионы – в 2012 г.: Азия (60,4%), Сев. Америка (12,8%), Европа (9,0%), страны б. СССР (7,5%), Австралия и Новая Зеландия (5,4%), Африка (3,4%), Латинская Америка (1,5%)**

**В Китае в 2012 г. - 3,5 млрд т (темп роста к 2000 г. – 262,2 %), США - 934,9 млн т, Индии (595,0 млн т), Индонезии (442,8 млн т), Австралии (420,7 млн т), России (353,9 млн т), ЮАР (259,3 млн т), Германии (197,0 млн т), Украине (85,9 млн т).**

**По объему добываемого энергетического угля США находятся на 2-ом месте в мире, где добыча энергетического угля в период с 2000 по 2012 г. упала к 2012 г. на 6,9 % - до 853,6 млн т.**

**США, ввиду значительной добычи сланцевого газа и сланцевой нефти в последние годы, решили продать часть своих действующих шахт и оставить лишь шахты с наименьшими производственными затратами (Пенсильвания и Виржиния). Компания "Consol Energy", имеющая право на добычу сланцевого газа на месторождениях "Утика" и "Марцелл" в США, к 2015 - 2016 гг. собирается увеличить добычу газа на 30% и продать пять угольных шахт в Зап. Виржинии.**

**Великобритания, вслед за США и странами ЕС, приняла решение отказаться от развития угольной энергетики и финансирования проектов по добыче угля за рубежом. Причины - влияние на озоновый слой и образование парникового эффекта, а также на здоровье шахтеров.**



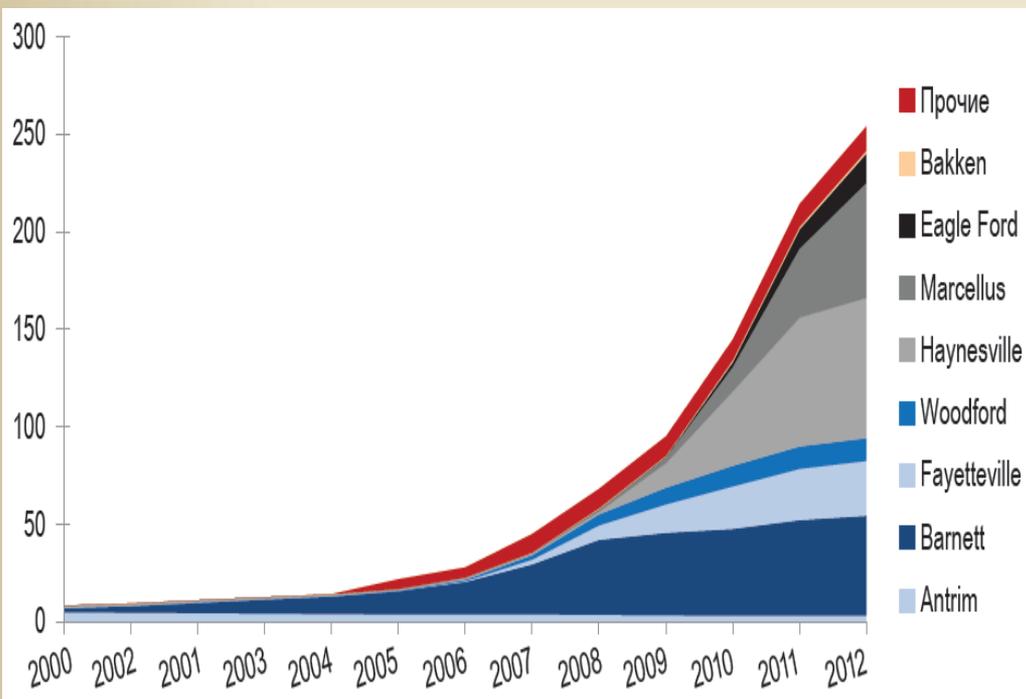
## Мировые ресурсы технически извлекаемого газа традиционным и нетрадиционным способами

Регионы	Ресурсы технически извлекаемого газа, трлн. куб. м				
	Традиционный способ	Нетрадиционные способы - всего	в том числе:		
			Газ плотных пород	Сланцевый газ	Угольный метан
<b>МИР - ВСЕГО</b>	<b>464</b>	<b>327</b>	<b>81</b>	<b>199</b>	<b>47</b>
Европа - всего	168	65	15	28	22
в т.ч. Восточная Европа/Евразия	144	43	11	12	20
Европа – страны ОЭСР	24	22	4	16	2
Ближний Восток	125	13	9	4	-
Страны АТР	43	94	21	57	16
Америка	47	67	11	47	9
Африка	49	40	10	30	0
Латинская Америка	32	48	15	33	-

Источник: IEA, WEO2012, November 2012, ИНЭИ РАН

Мировые ресурсы технически извлекаемого сланцевого газа - **199 трлн. куб.м**,  
доля США - **23,6%**, страны АТР – **28,6%**, Ближнего Востока – **16,6%**,  
Африки – **5,1 %**, Европы – **14,1%**, Ближнего Востока – **2%**

# Добыча сланцевого газа на основных месторождениях США, млрд куб.м



Источник: IEA, "Natural gas Year-in-Review", июль 2012 г., ИНЭИ РАН

С 2005 г. и по настоящее время общая добыча газа из сланцевых пород в США увеличилась почти на 30%. Если в 2008 г. объем добычи сланцевого газа в США составил 41,7 млрд куб.м, то в 2010 г. - 145 млрд куб.м, в 2011 г. - 193 млрд куб.м, в 2012 г. - 250 млрд куб. м.

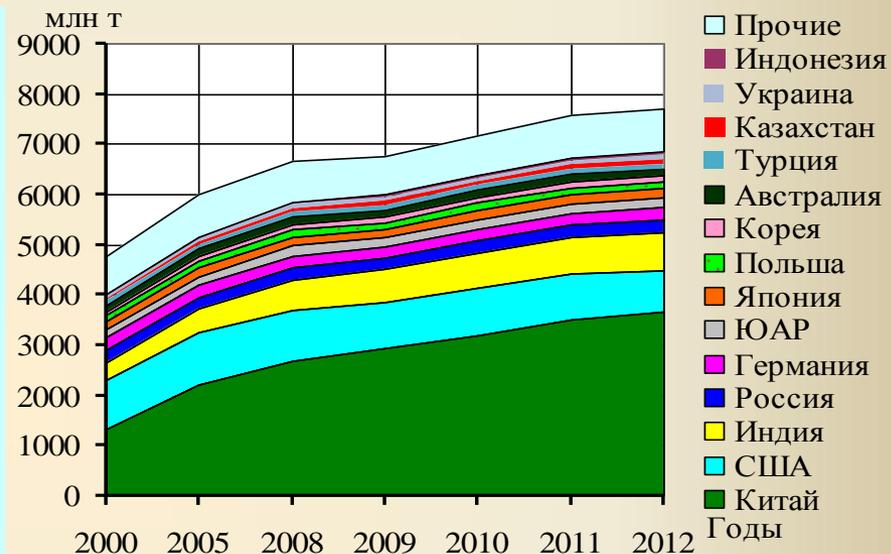
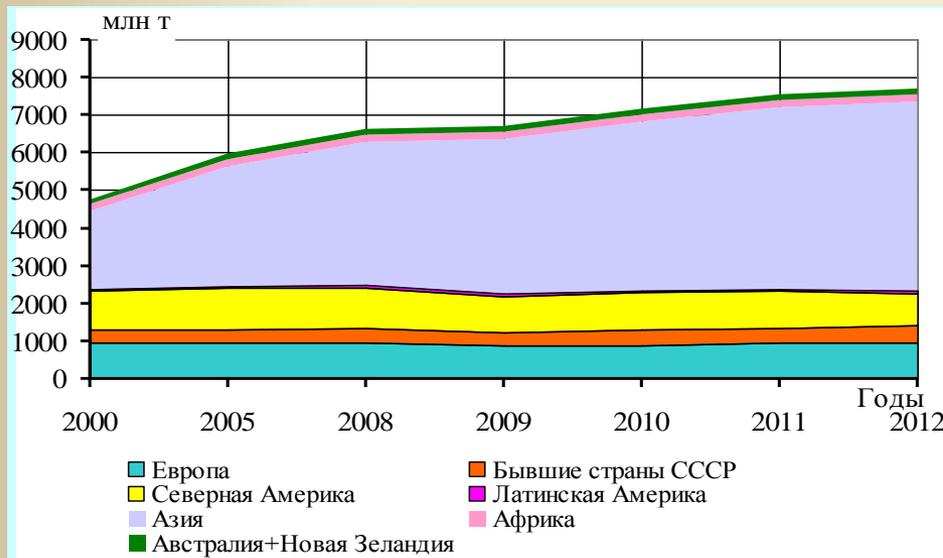
В 2008 г. доля сланцевого газа в общем объеме добытого в США газа - 11 %, в настоящее время - около 40%, к 2035 г. она может увеличиться до 60 %. Но должна быть экологическая безопасность.

**Добыча сланцевого газа осуществляется в регионах и странах, где добывается основная часть извлекаемого угля, таким образом, создается конкуренция сланцевого газа с углем, и возможно вытеснение угля и замена его газом.**

# В результате «сланцевой революции» в США в 2006-2012 гг. 5

Несмотря на рост ВВП в стране, общий спрос на первичную энергию в США снизился, а потребление газа и выработка энергии на газовых электростанциях значительно возросли, в отличие от потребления угля и выработки энергии на угольных электростанциях.

## Потребление угля по регионам и странам мира, млн т



**Потребление всего угля в мире в 2012 г. составило около 7,7 млрд т (темп роста к уровню 2000 г. – 161,2 %).**

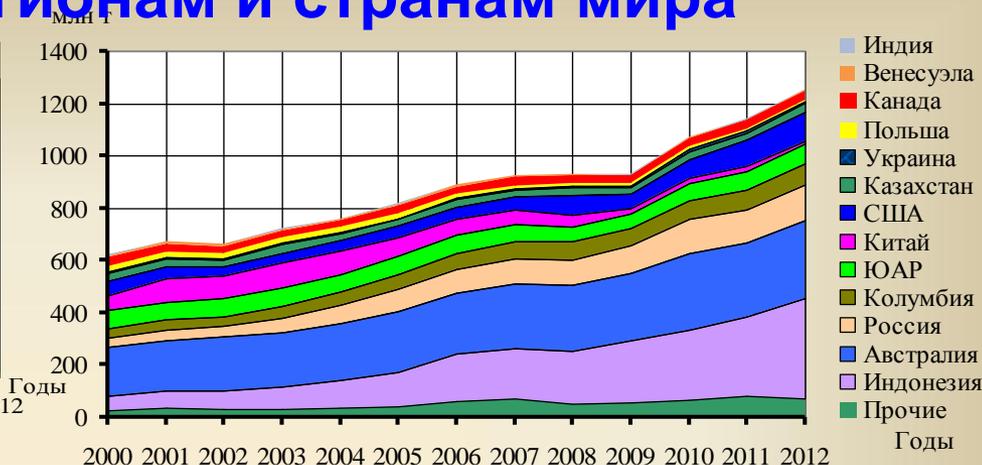
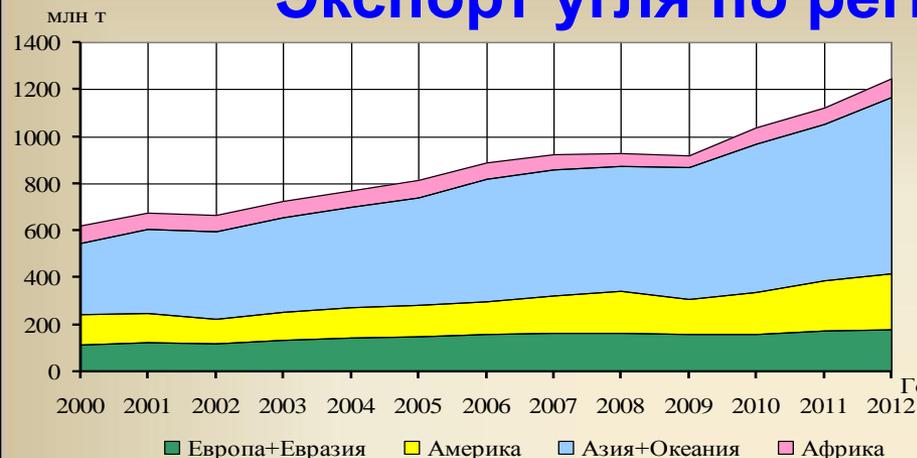
С 2000 по 2012 гг. потребление угля увеличилось: в **Азии** - в **2,4 раза**, **Латинской Америке** – в **1,5 раза**, **странах б.СССР** – на **25,2%**, **Африке**– на **17,8 %**, в **Австралии с Новой Зеландией** – на **7,6 %**, в **Сев. Америке** – **снизилось на 16,2 %**,

В **Европейских странах** - практически не изменилось (наблюдался незначительный рост – на 0,2 %).

Однако **в последние годы в странах Европы происходит рост потребление угля** (в 2012 г. темп роста к уровню 2009 г. составил **107,3 %**).

**Основными страны-потребители угля в мире: Китай** (доля в 2012 г. – **47,6%**), **США** (**10,7%**), **Индия** (**9,8%**), **Россия** (**3,4%**), **Германия** (**3,1%**), **ЮАР** (**2,4%**), **Япония** (**2,4%**), **Польша** (**1,8%**), **Австралия** (**1,8%**), **Украина** (**1,0%**) и **Индонезия** (**0,8%**)

# Экспорт угля по регионам и странам мира



**Экспорт угля в 2012 г.- более 1,2 млрд т. Основные страны – экспортеры угля по итогам 2012 г.:**

**Индонезия - 382,6 млн т (доля - 30,7%), Австралия - 301,5 млн т (24,2%), Россия – 126,9 млн т (10,2%), США - 114,0 млн т (9,2%), Колумбия – 82,2 млн т (6,6%), ЮАР – 74,3 млн т (6,0%),**

**Результат «сланцевой революции» - перепроизводство газа на внутреннем рынке (2012 г.), что привело к резким структурным сдвигам на рынке: рекордно низкий уровень цен на газ, замещение угольной генерации на газовую.**

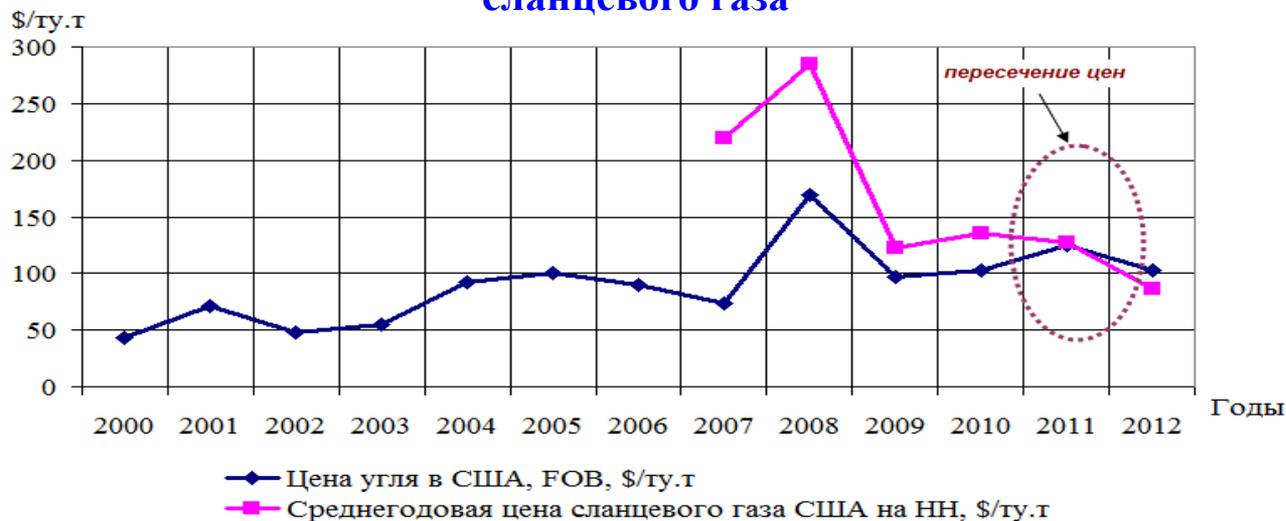
**Если пять лет назад США были заметным импортером угля, то в 2011 г. наступил коренной перелом: в 2012 г. в США сравнялись уровни выработки газовой и угольной генерации.**

**Спрос на уголь в США упал, и высвободившиеся в 2012 г. 114 млн т угля были поставлены на экспорт, в т.ч. в Европу – 25 млн т, включая РФ (в 2012 г. - 1,0 млн т угля, в 2011 г. - 1,5 млн т). В целом около 6 - 7 % совокупных мировых поставок угля было перенаправлено. Сформировались свободные объемы угля в Австралии, Индонезии и Колумбии, ранее направлявшиеся на американский рынок. Темпы роста мировой экономики замедлились - такого количества дополнительного угля ей явно было не нужно. Началось медленное, но неуклонное снижение цен на уголь.**

**В 2013 г. поставки американского угля в страны ЕС выросли с 28,4 млн т в 2009 г. до 65 млн т в 2013 г, а в страны АТР - до 38 млн т (5,8 млн т в 2009 г.)**

**Учитывая долговременный характер роста добычи сланцевого газа в США и экспорта угля в страны ЕС, многие компании-экспортеры угля, в т.ч. в России и Украине, будут в ближайшей перспективе ощущать дополнительное негативное давление со стороны американских компаний-экспортеров угля.**

## Цена угля в США (FOB) и среднегодовая цена сланцевого газа



Источник: IEA, ИНЭИ РАН

Технология добычи сланцевого газа в США и очистки подразумевает гораздо большие затраты по сравнению с традиционным газом. В 2012 г. затраты корпораций на бурение более чем 7 тыс. скважин в США составили 42 млрд \$. Прибыль от продажи добытого сланцевого газа - 32,5 млрд \$.

**В 2013 г. в США не осталось ни одной прибыльной скважины, добывающей сланцевый газ.**

“Chesapeake Energy”, “Devon Energy” находятся на грани банкротства. В США газоносные пласты залегают неглубоко. Себестоимость добычи сланцевого газа в странах Европы и Китае будет в несколько раз выше, чем в США (плотность населения, глубокое залегание сланцевых пластов).

## Последствия добычи сланцевого газа



Извлечение сланцевого газа, осуществляемое методом гидроразрыва пластов, когда в земные недра закачивают **ядовитый раствор с формальдегидом и свинцом**, чтобы выжать из верхних пластов энергоносители, приводит к:

- **землетрясениям** (что уже наблюдалось в штате Огайо США);

- **деградации природного ландшафта** (требуется пробуривать все время новые скважины) ;

- **онкологическим заболеваниям, астме и т.д.**;

- увеличению **социальных проблем** (учитывать плотность населения).

Сланцевый газ представляет собой **опасность для экологии:**

- **сейсмические риски,**
- **существенные поверхностные загрязнения воды и почвы, грунтовых вод,**
- **токсичные выбросы в атмосферу (бензол, толуол и другие),**
- **значительные объемы выбросов парниковых газов,** а отсюда неизбежны изменения климата.

При осуществлении гидравлического удара требуется **использовать большое количество пресной воды (15 млн литров воды надо на 1 скважину)**, которую можно считать безвозмездно потерянной. **Добыча превращает обширные земли в непригодные для жизни. За год-два такие территории превращаются в пустыню.**

Внедрение в производство новой **инновационной экспериментальной технологии "пропанового разрыва"**, при которой предполагается **использование вместо воды пропана или сжиженного попутного газа**, позволит улучшить экологические показатели. ("Gas Frac Energy"- США) .

**Рекомендуем обязательное проведение экологической экспертизы и сравнение с другими технологиями – ВИА (солнечной, ветряной), дегазацией пластов (актуально для Донбасса) и т.д.**

# Возможности добычи сланцевого газа в других странах<sup>9</sup>

## Китай

Запасы - 25-36 трлн куб. м. Геологические условия - хуже, чем в США, стоимость его добычи - выше. Правительство Китая разработало **стимулирующие меры**: пообещало ресурсосберегающим компаниям **дотации - 63 \$/1000 куб.м добытого сланцевого газа**, что в 3 раза выше, чем в США до 2002 г. Китай планирует **в 2015 г. добыть 6,5 млрд куб. м сланцевого газа, к 2020 г. - от 60 млрд до 100 млрд куб.м сланцевого газа ежегодно.**

## Аргентина

Запасы - 21,6 трлн куб. м. Согласно принятой программе освоения запасов сланцевого газа в Аргентине **на 2013-2017 гг.**, к концу периода общий объем добычи газа - около 13 млрд куб.м в год, из которых около **4 млрд куб.м - сланцевый газ**

## Австралия

В 2011 г. наложен запрет на добычу сланцевого газа на 20 лет.

## ЕС

В **Польше** подтвердилась лишь 1/10 часть ожидаемых запасов сланцевого газа, в 2011 г. “Еххон Mobil” пробурила 2 экспериментальные скважины, но в 2012 г. свернула проект, заявив о его нерентабельности. В 2013 г. из проекта вышли сразу 3 компании “Lotos”, “Talisman Energy” и “Marathon Oil”. Во **Франции** с 2012 г. **введен 5-летний мораторий на применение технологии гидроразрыва**. Фрекинг **запрещен в Румынии и Болгарии.**

**Потенциально перспективные страны ЕС по добыче сланцевого газа – Австрия, Венгрия, Германия, Нидерланды, Норвегия, Швеция и Великобритания.** В Германии запасы - 2,3 трлн куб. м, в Норвегии - 2 трлн куб.м.

## Великобритания

В **Великобритании** запасы - около 3,7 млрд куб. м, Правительство ввело **налоговые льготы на добычу сланцевого газа**. Налог на прибыль с добычи сланцевого газа будет снижен с 62% до 30%. Чтобы стимулировать начало разработок административным образованиям, на территории которых планируется добывать сланцевый газ и нефть, Правительство обещает выплачивать специальную премию (в **размере 100 тыс. фунтов стерлингов**) за каждую пробуренную скважину, а также **1% от выручки компаний, добывающих сланцевый газ**. В целом **в добычу нефти и газа в Великобритании в 2014 г. будет вложено до 21 млрд. дол.**

## Россия

Запасы сланцевого газа и сланцевой нефти на месторождениях Западной и Восточной Сибири – около **48,8 трлн куб.м.** Компания **“Shell”** успешно **пробурила первые скважины для добычи сланцевой нефти (Салымское месторождение в Ханты-Мансийском автономном округе).**

## Украина

В **Украине** технически извлекаемые ресурсы сланцевого газа - **1,2 трлн куб.м.** Прогнозные ресурсы газа Олесской площади (**Львовская область**) составляют 2,98 трлн м<sup>3</sup>, Юзовской (**Донецкая и Харьковская области**) – 4,05 трлн м<sup>3</sup>. Начаты работы методом гидроразрыва пластов- задача минимизация затрат и получение максимальной прибыли. **Для получения 10 млрд. м<sup>3</sup> сланцевого газа в год необходимо: вложить 10 млрд. долл. США, пробурить 3 тыс. скважин на территории около 1 тыс. га, потратить 80 млн. м<sup>3</sup> воды, 5 млн. м<sup>3</sup> различных химических веществ и сделать около 8,5 млн. ходок большегрузного автотранспорта.** Огромные территории будут отведены под разбуривание, потому что бурить надо будет не вглубь, а вширь. **Промышленная добыча – в 2018-2019 гг.** "Shell" должна вложить на I этапе (геологоразведка) 200 млн \$, "Chevron" – 150 млн \$.

## Белоруссия

**Белоруссия** в 2012 г. заключила концессионный договор с иностранными инвесторами на поиск сланцевого газа на восьми участках страны.

# Возможное влияние добычи сланцевого газа на импорт угля до 2030 г.

## Замещение экспорта угля сланцевым газом



До 2030 г. объем мировой добычи сланцевого газа может быть около 700 млрд куб.м в год, из которых около 400-500 млрд куб.м будет в США, Европе - 70-80 млрд куб.м, Китае - 110-140 млрд куб.м.

В угольном эквиваленте этот объем выглядит внушительно: **Европа – 120-130 млн т в год, а Китай – 190-230 млн т в год** дополнительного энергетического ресурса. **Это существенно снижает потенциальный импорт угля в Европу и КНР, увеличивая риски экспортеров угля.** В 2015 г. могут быть первые поставки сланцевого газа в страны ЕС.

Т.О., если пересчитать в угольном эквиваленте доп.энергетические ресурсы, которые за счет сланцевого газа могут поступить на мировой рынок к 2030 г., то это 650-800 млн т угля в год. Весь мировой экспорт угля – около 1,0-1,2 млрд т в год.

**Развитие конкурентного рынка газа, в свою очередь, за счет включения в хозяйственный оборот сланцевого газа, обостряет конкуренцию на мировом угольном рынке Европы и Азии, снижая потенциальные возможности экспорта угля.**

# Что делать при условии снятия дотаций на добычу угля <sup>12</sup>

## некоторые возможные решения

1. В большой энергетический оборот **вовлекать метан угольных пластов** на оставшихся в производстве шахтах;
2. Использовать **английский опыт производства тепла**, когда на шахтах, подлежащих ликвидации, вместо добычи угля разместить так называемые **тепловые насосы для выработки и подачи тепла в коммунальную энергетику**;
3. Вовлечь в энергетический оборот мусор, отходы строительных материалов и других отходов промышленных и непромышленных секторов экономики для применения на электростанциях так называемого **«пакетного» сжигания топлива** (одновременно в пакете сжигание более дешевых отходов и более дорогого угля) – **опыт Японии**;
4. Внедрять и наращивать более высокими темпами **ВИЭ** – ветровую и солнечную энергетику, как в передовых странах ЕС;
5. **Комбинировать ветряки и солнечные батареи с угольной генерацией** (станция комбинированного тепла + фотовольтаика (фотоэлементы) **при производстве электроэнергии**);
6. **Большее использование технологии PCI**, а также других технологии (**преобразование угля в газ – «синтез-газ»**), которые позволят снизить энергоемкость и повысить КПД парогазовых установок до 50%.
7. При переходе на малоэтажное строительство, как в передовых странах ЕС, **для населения использовать тепловые насосы + фотоэлементы на всех крышах жилых домов**;
8. Большими темпами, чем в Европе **внедрять налоговое и техническое регулирование** (отказ от двигателей внутреннего сжигания, переход на гибридные и топливные элементы в автомобилях);

**По нашим прогнозам, в ближайшей перспективе возможно снижение мировых цен на газ, поэтому при поставках российского газа украинским потребителям цены на газ также снизятся**

**Спасибо за внимание**

**[luplak@rambler.ru](mailto:luplak@rambler.ru)**

**+7 (499) 123-62-66**

