

Форум «Нефтегазовый диалог»
Семинар «Сланцевая нефть: новый
вызов для России?»

Перспективы добычи сланцевой нефти в мире

Грушевенко Екатерина

Институт Энергетических Исследований РАН

Москва

2 октября 2012



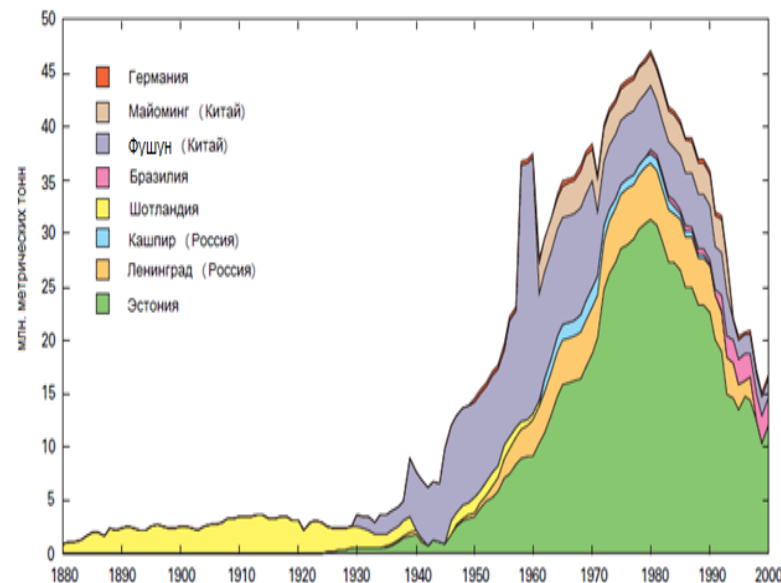
Сланцевая нефть или нефтяной сланец?

- ✓ Нефтяной сланец (shale oil) – это тонкозернистые осадочные породы, содержащие минеральные вещества и большое количество керогена, который, в свою очередь, и представляет ценность, как углеводородное сырье.
- ✓ Сланцевая нефть (oil shale) – синтетическая нефть, добываемая из нефтяных сланцев при высоких температурах (более 500 °C).
- ✓ Нефть непроницаемых пород (tight oil) – нефть, содержащая в сланцах и других низкопроницаемых породах, добываемая, методами мультисдадийного гидроразрыва пласта.



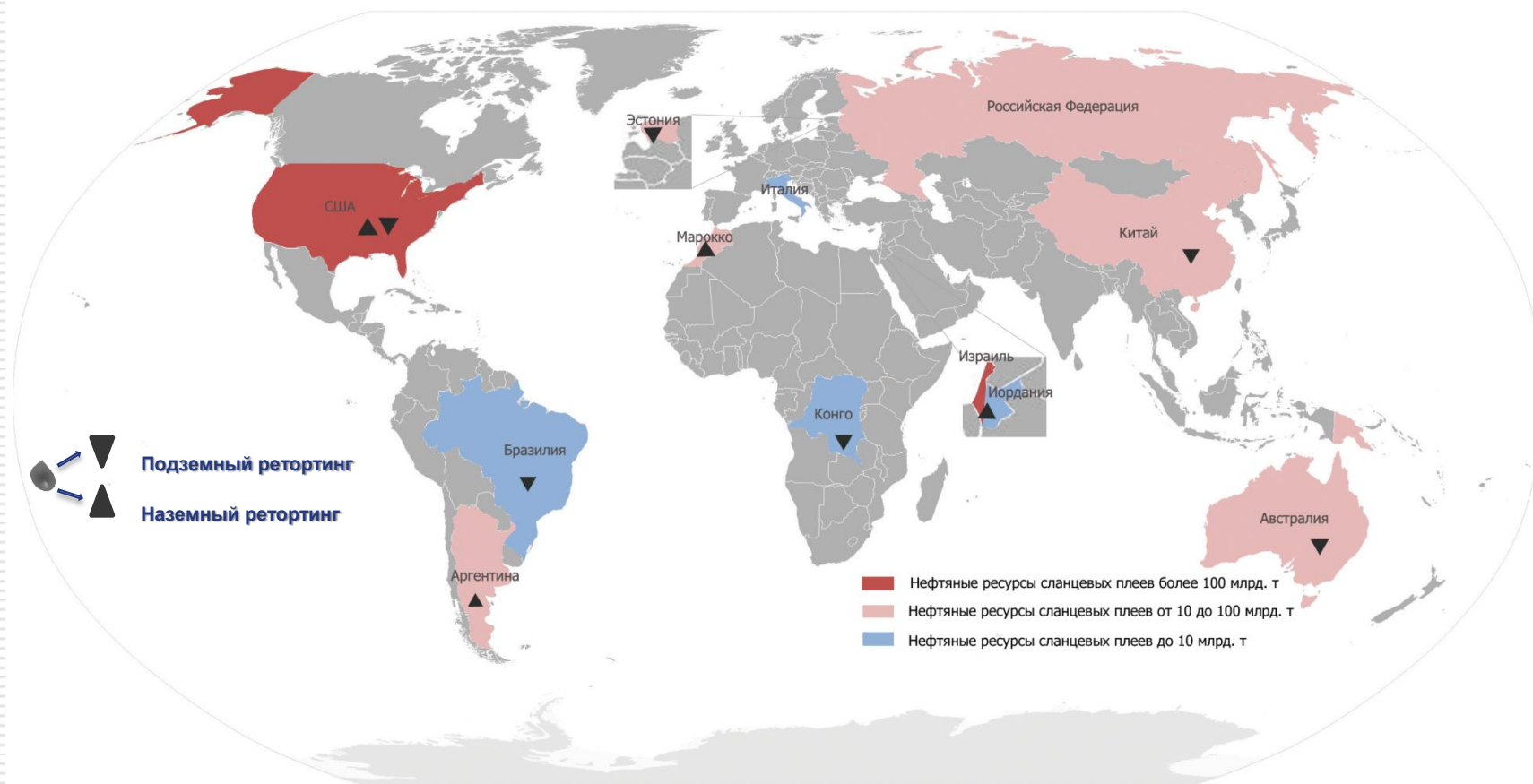
Нефтяной сланец и сланцевая нефть использовались раньше чем традиционная нефть

- ✓ «И стали у них кирпичи вместо камней, а земляная смола вместо извести». *Библия, Ветхий Завет, Глава 11, 3*
- ✓ В 3000г до н.э. нефтяные сланцы применялось в Месопотамии для строительства дорог и в архитектуре. Сланцы использовались в Греции, Византии и Риме. Нефтяные сланцы применялись для изготовления лекарств и в военных целях.
- ✓ В середине XIVв первые записи о переработке нефтяных сланцев в сланцевую нефть были зафиксированы в Швейцарии и Австрии.
- ✓ В 1837 году началось промышленное и коммерческое использование нефтяных сланцев во Франции.
- ✓ В США промышленная добыча нефтяных сланцев началась в 1857 году в долине реки Огайо.
- ✓ С начала XX в. добыча сланцевой нефти росла, однако традиционная нефть оставалась экономически эффективнее.



История коммерческой добычи сланцевой нефти с 1880 по 2000 гг
Источник: USGS

Доказанные запасы нефтяного сланца соразмерны доказанным запасам традиционной нефти – 157 млрд. т



Распределение ресурсов нефти сланцевых плеев в мире
Источник: ИНЭИ РАН

Извлечение нефти из сланца проходит либо на поверхности либо внутри пласта

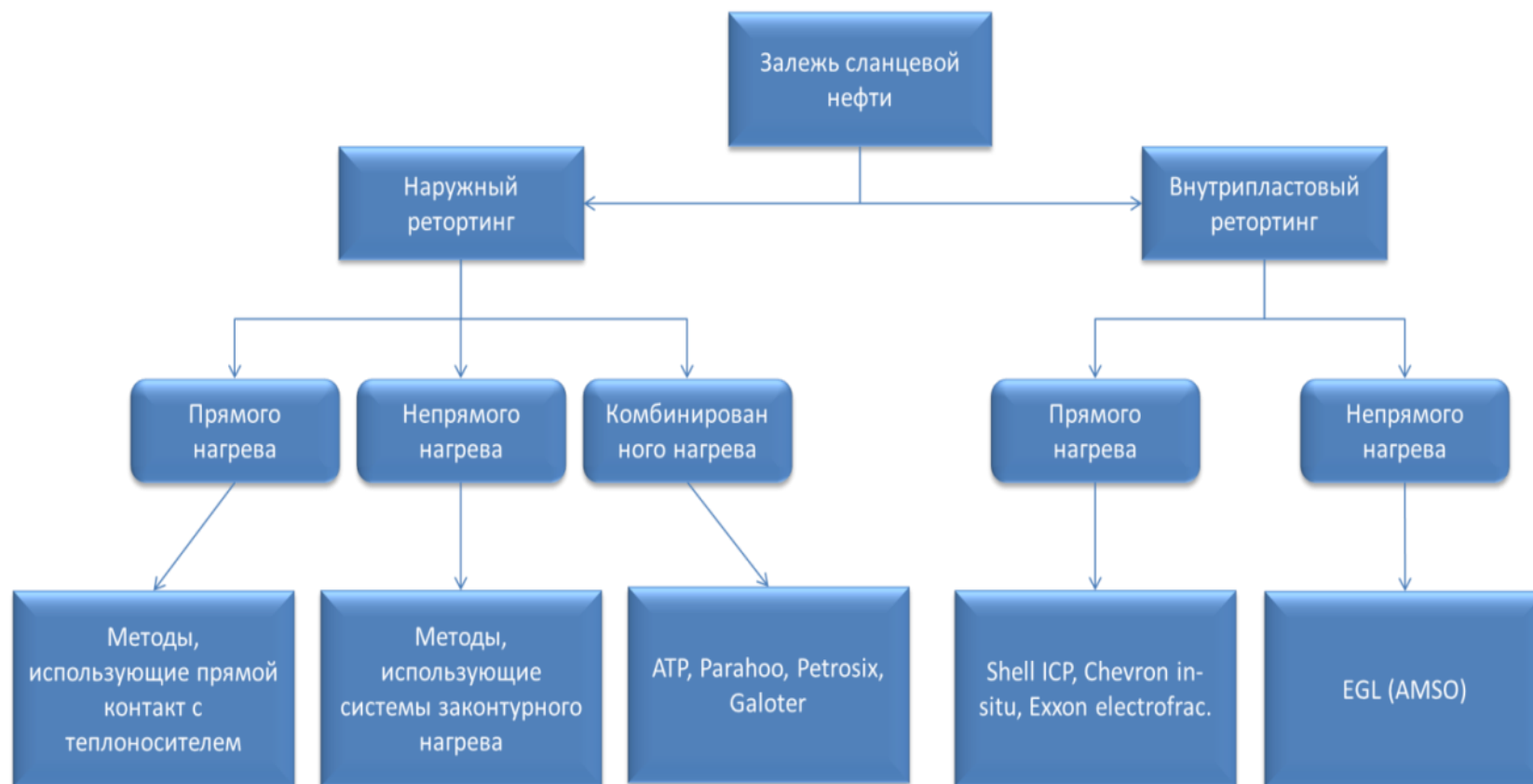


Схема процессов обработки сланцевой нефти

Источник: ИНЭИ РАН

Экологические аспекты добычи

Высокий уровень расхода воды.

- ✓ Для добычи 1 барреля нефти требуется от 2 до 7 барр. воды (от 317,8 до 1112,3 л).

Высокая энергетическая емкость извлечения.

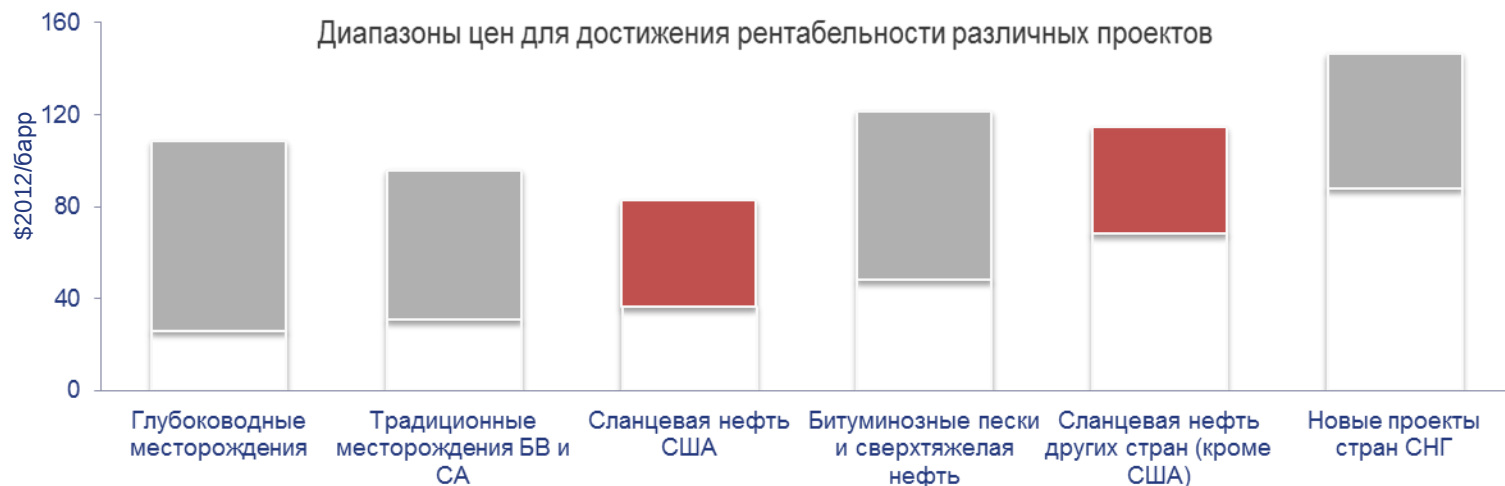
- ✓ Добыча 100 тыс. бар/сут потребует строительства электростанции мощностью в 1200 МВт, которой было бы достаточно, что бы снабдить энергией свыше 300 тыс. домохозяйств.
- ✓ В 2005 году EROI для сланцевых проектов составлял 2-7.
- ✓ К 2011 году этот показатель составил 15,8, при EROI для традиционной нефти 10,8*.

Значительные выбросы парниковых газов.

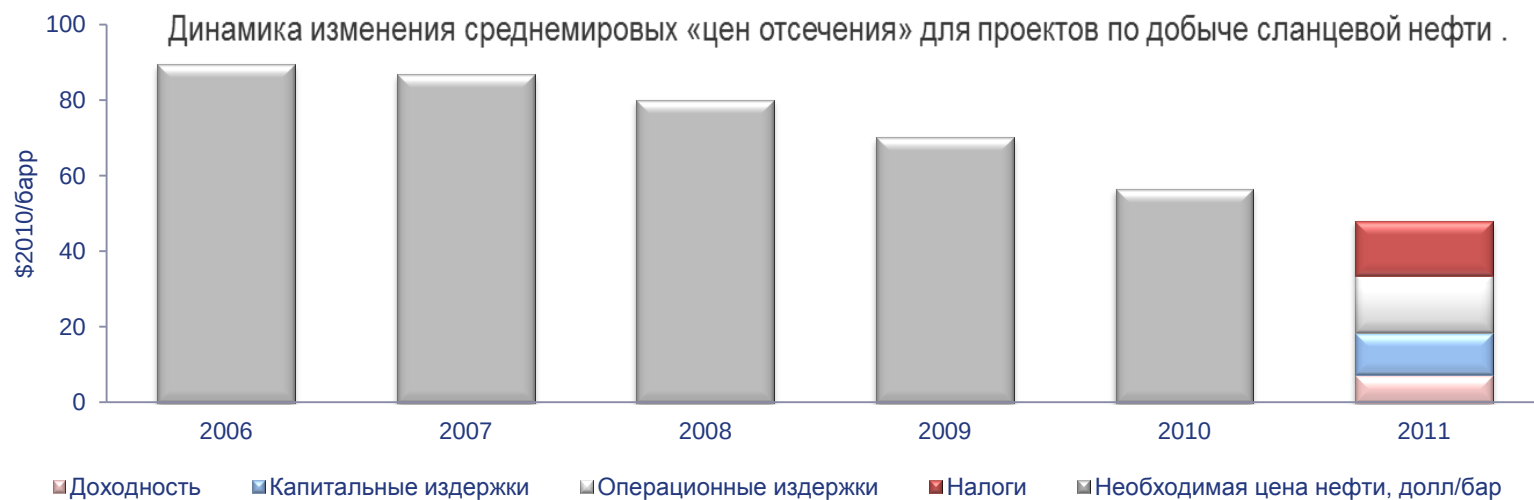
- ✓ Инфраструктура добычных проектов, будет производить более 350 млн. т CO₂ в год, после того как уровень добычи установится на отметке в 90 млн. т в год. Это составляет около 5% от текущих годовых выбросов парниковых газов США (7,26 Гт CO₂)*.

* По данным Департамента энергетики США

Снижение затрат на добычу сланцевой нефти сделали ее реальным конкурентом на рынке



Источник: Goldman Sachs 270 projects to change the World 2011, Goldman Sachs 360 projects to change the World 2012



Источник: оценки ИНЭИ РАН

Рынок США может основательно снизить импорт, что приведет к снижению цены на мировом рынке.

- ✓ Ежегодная добыча сланцевой нефти по самому низкому сценарию, может составить свыше **140** млн. т к 2035 году,
- ✓ Прогнозируемый уровень добычи газового конденсата сланцевых месторождений – **135** млн. т
- ✓ Добыча традиционной нефти – **250** млн. т
- ✓ К 2035 г. объем добычи в США может достигнуть **525** млн. т*

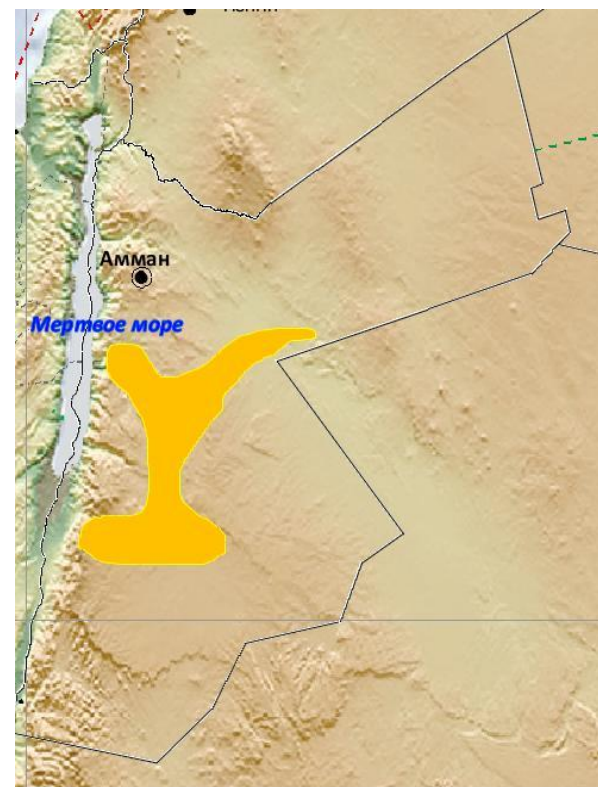
* По оценкам Департамента Энергетики США

Прогноз, млн. т	Сценарий	2020	2030
ИНЭИ РАН 2012	Базовый сценарий	79	130
	Сланцевый бум	185	267
	Технологический прорыв в Израиле	185	328
EIA AEO 2012	Low EUR	174	169
	High EUR	229	249
	High TRR	290	338
Citi Bank 2012	Citi Bank 2012	150	>150

ИНЭИ РАН прогнозирует добычу нефти в США (включая сланцевую) на уровне **400-600** млн. т

Иордания – нефть дороже воды

- ✓ Извлекаемые запасы нефтяных сланцев оцениваются американскими и иорданскими геологами в 4,77 млрд. т. н. э *
- ✓ Страна планирует добывать сланцевую нефть с 2015 года, причем в этом же году планируется добыть свыше 7,5 млн. т. н.э.**, что полностью покрывает потребление страны.
- ✓ Иордания ежегодно тратит на закупку нефти свыше 4,8 млрд. долл**.
- ✓ Уже в 2015 году при выполнении заявленных планов по разработке нефтяных сланцев в Иордании может образоваться 5% дефицит пресной воды.



Месторождения сланцевой нефти в Иордании

Источник: ИНЭИ РАН

*Jamel O. Jaber, Thomas A. Sladek, Scott Mernitz, T. M. Tarawneh Future Policies and Strategies for Oil Shale Development in Jordan, Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering. Volume 2, Number 1, March 2008

** Salameh, a technical expert with the United Nations Industrial Development Organisation in Vienna, "Jordan may start oil shale production by 2015", Gulf in the Media , 19 May 2012.

Израиль – новая Саудовская Аравия?

- ✓ Ресурсы нефтяных сланцев составляют около 34 млрд. т*, что соизмерно запасам нефти в Саудовской Аравии.
- ✓ Если проект будет реализован, то страна сможет добывать в следующем десятилетии более 13,5 млн. т**. в год
- ✓ «Я считаю, что технологии компании Genie и огромные запасы нефтяных сланцев имеют значительный потенциал для изменения глобальной геополитической парадигмы, переместив большую часть новой добычи нефти в Америку, Израиль и другие западно-ориентированные демократии».

Р. Мердок

- ✓ «Genie Energy сделала большой технологический прогресс, задействовав значительные запасы сланцевой нефти в мире, которые могут трансформировать будущие перспективы Израиля, Ближнего Востока и наших союзников по всему миру».

Я. Ротшильд

* PRWEB, Oil Shale Initiative in Valley Where David Slew Goliath Could Turn Israel into an Oil Giant, ноябрь, 2011

** Jean-Patrick Grumberg with Introduction by Jerry Gordon Israel's "Black Gold" – an Interview with Dr. Scott Nguyen October 2011



Местоположение израильского поля сланцевой нефти Шфела в Долине Элаха

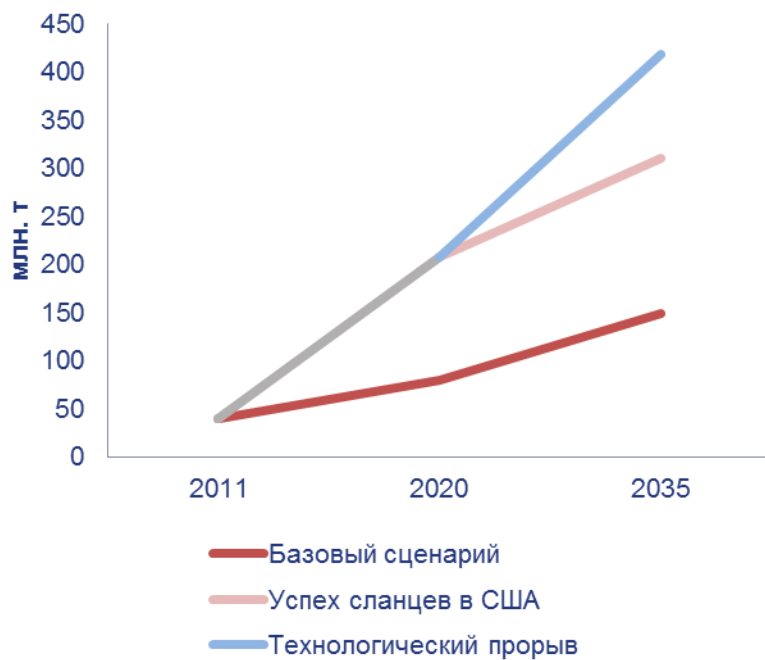
Источник: ИНЭИ РАН

Рост сланцедобычи к началу второго десятилетия XXI века обусловлен рядом факторов:

- ✓ Прорывные технологии, внедренные в последнюю пятилетку, позволили повысить экономическую и технологическую эффективность проектов по добыче сланцевой нефти;
- ✓ Сформировавшийся геополитический курс стран-импортеров, в частности США, на снижение собственной энергетической зависимости обеспечил на политическом уровне поддержку проектов по добыче сланцевой нефти;
- ✓ Крупнейшие нефтегазовые компании стремились реализовать стратегию по расширению портфеля добычных проектов за счет новых источников. Эта необходимость была связана с развитием НКД добывающих стран и постепенным вытеснением западных компаний с месторождений стран Ближнего Востока, Латинской Америки, Африки и бывшего СССР;
- ✓ Высокие цены на нефть первого десятилетия XXI века позволили крупнейшим западным компаниям вложить значительные средства в разработку новых технологий сланцевой нефти и сделали рентабельными ранее непривлекательные проекты.

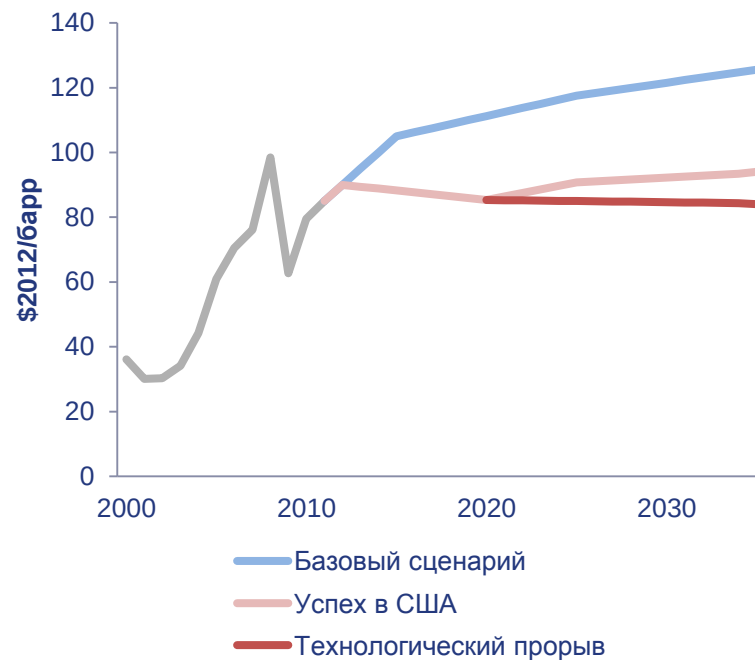
Перспективы сланцевой нефти – прогнозы

Прогноз добычи нефтяных сланцев до 2035 г



Источник: ИНЭИ РАН

Динамика изменения балансовых цен на нефть



Источник: ИНЭИ РАН

Заключение

- ✓ Сланцевая нефть уже сегодня является конкурентоспособной по отношению к традиционной нефти, что формирует для компаний производителей возможность включать подобные месторождения в свои собственные портфели активов, в качестве доходных;
- ✓ Вопросы технологических инноваций в сланцедобыче будут играть определяющую роль в формировании будущего нефтяного рынка, что формирует необходимость тщательного мониторинга ситуации для анализа состояния и перспектив развития рынков;
- ✓ Низкие издержки на добычу сланцевой нефти, вероятнее всего, приведут к ужесточению ценовой конкуренции, особенно в случае реализации высоких сценариев добычи дешевой сланцевой нефти, так как приведут к снижению мировых цен на нефть.

A faint, grayscale background image of a person in a dark suit walking up a modern staircase with a glass railing. The image is positioned on the right side of the slide, behind the contact information.

Грушевенко Екатерина

e-mail: e.grushevenko@gmail.com

Спасибо за внимание

Институт Энергетических Исследований Российской Академии Наук (ИНЭИ РАН)