Палилов Д.Е.,
ответственный секретарь центральной
приемной комиссии, директор Центра организации олимпиад и
профессиональной ориентации
ФГОБУ ВПО «Финансовый университет
при Правительстве Российской Федерации»,

Добрина Л.Р.,
бакалавр факультета «Государственное и
муниципальное управление» ФГОБУ ВПО «Финансовый
университет при Правительстве Российской Федерации»,

Широкова А.И.,
бакалавр факультета «Государственное и
муниципальное управление» ФГОБУ ВПО «Финансовый
университет при Правительстве Российской Федерации»

Оценка перспективных направлений добычи сланцевого газа

Сланцевый газ является не только крайне перспективным ресурсом на ближайшее будущее, но и полноценным заменителем природного газа. Однако практика его добычи во многих странах показывает, что необходимо совершенствовать технологии его добычи, в целях уменьшения и контроля выбросов, а также снижения уровня загрязнения грунтовых вод. К сожалению, в ближайшее время сланцевый газ не сможет стать абсолютной альтернативой природному газу, так как не отвечает современным экологическим требованиями энергоресурсов, а также нуждается в точной оценке его экономической и экологической эффективности.

Ключевые слова: сланцевый газ, природный газ, технология добычи, эксплуатация, промышленность, транспортировка, гидроразрыв, США, Россия, перспективы добычи.

Abstract: Shale gas is not only extremely promising resource for the near future, but a real substitute for natural gas. However the practice of its production in many countries shows that it is necessary to improve production technologies, in order to reduce and control emissions, and reduce pollution of groundwater. Unfortunately, in the near future shale gas can become an absolute alternative to natural gas, as it does not meet modern ecological requirements of energy resources, as well as the need for accurate evaluation of its economic and environmental efficiency.

Keywords: *Shale gas, natural gas, mining technology, exploitation, industry, transportation, hydraulic, USA, Russia, production prospects.*

Сегодня человечество, безусловно, нуждается в открытии новых ресурсов. Почти все энергозависимые страны активно ищут и развивают технологии-заменители в области возобновляемого топлива, а именно в следующих отраслях: атомная энергетика, ветряная и солнечная энергетика, инновационная методика на основе

генетически модифицированных организмов и др[1].

Однако следует отметить, что на сегодняшний день, ни одна имеющаяся технология производства не может полноценно заменить ископаемые энергоресурсы, что сильно влияет на структуру развития энергетического рынка[2]. Также, в развитии научных технологий в ближайшем будущем не предвидится большого скачка в области разработки новых источников энергосырья.

Очевидно, что появление возобновляемых заменителей связано со способностью самоорганизации современного рынка. Таким образом, можно сделать вывод, что самоорганизация энергетического рынка однозначно предполагает появление товаров субститутов, которые не только будут влиять на структуру самого рынка, но и качественно изменят его. Тем не менее, на данном этапе единственным энергоисточником, который подходит под все вышеперечисленные критерии является сланцевый газ.

Сланцевый газ является разновидностью природного газа, состоящий из небольших газовых образований, которые хранятся в так называемых коллекторах в толще осадочного слоя земли. Однако запасы коллекторов не велики и поэтому требуют особой технологии добычи. Так как сланцевые залежи есть на всех континентах, практически все страны могут обеспечить себя данным видом ресурса.

Сланцевый газ вызвал к себе повышенный интерес мирового сообщества, так как представляет собой совокупность качеств не только ископаемого, но и заменителя традиционного природного газа. Такие качества сланцевого газа, как происхождение и возобновляемость дают ему существенные конкурентные преимущества. И все же его влияние на рынок достаточно спорно и требует проведения глубокого анализа его характеристик.

Технология добычи сланцевого газа осуществляется на протяжении уже 100 лет. Актуальность ее использования обусловлена не только увеличением спроса и недостатком ресурса, но и увеличением спроса на природный газ, добываемый традиционным способом [3].

Для лучшего сравнения характеристик природного и сланцевого газов, рассмотрим следующую таблицу (Табл.1).

Таблица 1. - Особенности добычи природного и сланцевого газа

Критерии сравнения	***Природный газ***	***Сланцевый газ***
Состав	Представляет собой смесь газов (метаны и его гомологи), а также смесь из неуглеродных соединений. В каждом месторождении – свой	Один из видов (в данном случае сжиженный) природного газа, образовавшийся в недрах земли, как результат

[1] Генезис нефти и газа. - М.: ГЕОС, 2003.

[2] Информационное сообщение о семинаре «Революция сланцевого газа: риски и возможности для России», состоявшемся 2 декабря 2010 г. в рамках Форума Нефтегазовый диалог» ИМЭМО РАН.

[3] Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2010 году». Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Москва, 2011.

	уникальный химический состав газа, вызывающим парниковый эффект.	анаэробных химических процессов.
Технология добычи	Природный газ находится на глубине не менее одного километра. Сам газ находится в порах (пустотах) недр земли. Газ циркулирует по каналам между порами. Добывается с помощью скважин, которые стараются равномерно распределить по месторождению. Из-за того, что давление в пласте намного превышает атмосферное, газ выходит из недр земли. Таким образом, разность давлений и представляет собой систему сбора природного газа.	Для добычи сланцевого газа применяется горизонтальное бурение, гидроразрыв пласта, а также сейсмическое моделирование. Несмотря на залежи сланцевого газа в довольно небольших количествах, можно получать большие объемы при помощи вскрытия больших площадей.
Себестоимость в России	$ 20 за тыс. куб. м. Срок эксплуатации 30-40 лет.	$50 за тыс. куб. м (гораздо выше, чем традиционный газ) Срок эксплуатации скважины – только 10 лет.
Транспортировка (подготовка и стоимость)	Помимо самой транспортировке природного газа, необходимо провести подготовку с помощью химического завода, котельной, ТЭЦ или городских газовых сетей. Это связано с наличием в самом газе примесей, которые необходимо вывести перед транспортировкой. Трубопровод является основным видом транспортировки и наименее затратным относительно начальных вложений и транспортировки на небольшие и средние расстояния. Газовозы – специальные танкеры для перевозки природного газа в сжиженном состоянии. Этот метод более экономичен для больших расстояний, т.к. основные затраты идут на погрузочно-разгрузочные работы, но требует больше начальных вложений. Сжиженный газ также более безопасен, чем сжатый.	Для транспортировки газа необходимо строительство терминала для его сжижения, как в стране-экспортере, так и импортере. Данная процедура, вместе с перевозкой на большие расстояния значительно увеличит цену, и вряд ли позволит ей стать конкурентоспособной.
Применение	Часто применяется как горючее в жилых домах для отопления,	Сланцевый газ нельзя использовать в

	нагрева воды и приготовления пиши. Также является топливом для машин, котельных, ТЭЦ и др. Сегодня особенно часто используется в химической промышленности для получения всевозможных органических материалов. В XIX веке использовался для газовых ламп.	теплоэлектростанциях, в промышленности. Использование сланцевого газа на территории России выгодно лишь для удовлетворения нужд населения удаленных районов, куда невыгодно прокладывать газопроводы.
Влияние добычи газа на экологию	Самый чистый вид органического топлива. При его сгорании выбрасывается очень мало вредных веществ по сравнению с другими топливами (выброс углекислоты угля больше на 50%). Однако сжигание человеком различных видов топлива является причиной появления парникового газа.	Использование большого количества химикатов, смешанных с песком и водой является большим уроном для экологии. Вследствие частого повторения гидроразрывов пластов на одной и той же территории, процедуру приходится повторять около 10 раз в год, что ведет к масштабному загрязнению не только больших территорий, но и грунтовых вод. Также огромные выбросы метана и углекислородной кислоты оказывают огромное негативное воздействие на окружающую среду и развитие парникового эффекта.

Таким образом, можно сделать вывод, что несмотря на невысокие затраты на добычу и транспортировку сланцевого газа, его влияние на окружающую среду является негативным, а применение его в повседневной жизни и промышленности пока не представляет большого интереса обществу.

Технология добычи сланцевого газа, как любая промышленная технология, имеет позитивные и негативные стороны.

К плюсам добычи сланцевого газа можно отнести:

- Возможность использования в густонаселенных районах.
- Добыча газа без потери парниковых газов.
- Альтернатива энергии в отдаленных районах, неподключенных к магистральным газопроводам.
- Позволяет быстро получить газ.
- Возможность повышения занятости населения.

Однако добыча сланцевого газа связана с рядом проблем:

- При гидроразрыве пласта используется огромное количество воды (7500 тонн для одного гидроразрыва), а также песка и химикатов (80-300 тонн),

что является причиной загрязнения вод.

- Изменение рельефа в результате многократного бурения пластов.
- Малый срок использования буровой скважины (10-15 лет), что влечет за собой частые бурения земли.
- Огромные выбросы парниковых газов, аммиака и метана, что вызывает парниковый эффект.
- Добыча сланцевого газа выгодна только при наличии спроса и высоких цен на газ, также довольно дорого стоит и его очистка.
- Технологии добычи сланцевого газа очень дорогие, что делает его добычу нерентабельной. При добыче сланцевого газа скважин требуется в разы больше.
- Практически отсутствует опыт в добыче сланцевого газа, поэтому сложно прогнозировать затраты на добычу, а также коэффициент на газоотдачу.
- Низкое давление в пластах значительно затрудняет его извлекаемость.
- Сланцевый газ может быть использован лишь в бытовых целях.
- Использование огромных территорий для добычи данного вида газа (только 20%, в то время как у природного- 80%) и как следствие – приведение в негодность пахотных и лесистых участков.

Сегодня, природный газ, бесспорно, является самым востребованным видом топлива на рынке энергоресурсов, так как во время его использования происходит наименьший выброс углекислоты в атмосферу, что является непосредственной причиной парникового эффекта, а также является отличной заменой углю, выброс углекислоты которого составляет на 50% больше[4].

Таким образом, все больше развитых стран становятся зависимыми от природного газа. Именно поэтому становится актуальным поиск товара-субститута традиционному природному газу, которым как раз и является сланцевый.

По данным специалистов залежи сланцевого газа огромны: общий объем сланцевого газа за последние 10 лет составляет 456 трлн. куб. м. Однако, это оценка является условной и ее результаты могут различаться в зависимости от метода расчета. Также спорным вопросом является и возобновляемость ресурса, связанная с водородной дегазацией Земли.

В таблице 2 рассмотрены основные особенности изучения, разработки месторождений и развития добычи сланцевого газа в мире.

Таблица 2. –Перспективы добычи сланцевого газа в мире.

Страна	***Особенности***
США	Промышленная добыча сланцевого газа началась в 1981г. в Северном Техасе (Пенсильвания), а в 2002г. на горизонтальной скважине была впервые применена технология гидроразрыва. Уже в 2009г. «сланцевая революция» дала возможность США обойти России по объемам добычи природного газа. Но в последующие годы снижение цен на газ (весной 2012г. цена снизилась до 70 долларов./1000 кубометров) сделало его добычу нерентабельной. В настоящее время в США продолжается снижение объемов добычи и ухудшение финансовых показателей:

[4] Коржубаев А.Г., Филимонова И.В., Эдер Л.В. Сланцевый газ в системе газообеспечения: сырьевая база, условия освоения и прогноз добычи// Газовая промышленность. Спецвыпуск 676/2012.

	-В Cheasapeake Energy Corp. сокращение производства на 8%, снижении капитальных вложений в бурение на 70% и продаже активов на 12 миллиардов долларов. - Аналогично компания Statoil сокращает объем вложений в разработку месторождений сланцевого газа Marcellus Shale (Пенсильвания, США). - Британская компания BG также планирует сокращение добычи сланцевого газа в Северной Америке, а британо-австралийский крупнейший горнодобывающий концерн BHP Billiton из-за падающих цен на газ терпит убытки в размере 5 миллиардов долларов[5]. Еще одной проблемой, тормозящей развитие добычи сланцевого газа, является экология и сохранение качества питьевой воды. Еще в 2010 году Управление по охране окружающей среды США (US Environmental Protection Agency) начало изучение влияния технологии гидравлического разрыва пласта на качество питьевых подземных вод. Не дожидаясь официальных результатов, некоторые штаты ввели временный мораторий на добычу сланцевого газа таким методом.
Китай	Главной целью добычи сланцевого газа в Китае является замена традиционного китайского топлива, угля (около 70% мощностей китайской энергетики основано на природном газе). Доля газа в Китае - 3,5% , когда в США - 23%,а в России - 53%. Месторождения сланцевого газа в КНР расположены по всей территории страны. Государственное энергетическое управление Китая разработало план развития добычи сланцевого газа на 2011–2015 годы, согласно которому в течение 4 лет будут разведаны 600 миллиардов кубометров сланцевых пород и 200 миллиардов кубометров доступных ресурсов сланцевого газа. Предполагается, что его промышленное производство достигнет 6,5 миллиардов кубометров уже к 2015 году. В 2012 году китайские компании пробурили 63 скважины по добыче сланцевого газа, но только на 30 скважинах было налажено производство. Для КНР, в условиях постоянно растущих потребностей в газе, крайне необходим собственный альтернативный ресурс энергии. Но руководство страны беспокоится возникновением ряда проблем, связанных с разработкой сланцевых месторождений: опасность загрязнения грунтовых вод, высокий риск проседания почвы. Таким образом, развитие промышленной добычи сланцевого газа зависит от внедрения новых технологий, снижения затрат на его добычу и возможности использования альтернативных путей добычи.
Америка, Африка, Австралия	В таких странах Латинской Америки, как Аргентина и Мексика содержится большой запас сланцевого газа (около 30 миллиардов кубометров). Но самостоятельно, без инвестиций и применения технологий других компаний им пока не удастся увеличить добычу сланцевого газа. Похожая ситуация наблюдается и в странах Африки. Наиболее перспективным для добычи сланцевого газа в Австралии является бассейн Cooper (его площадь -130 тыс. кубометров). В середине 2011 года был проведен гидроразрыв пласта. Преимуществом данного месторождения является его местонахождение- Cooper сосредоточен малонаселенном районе в пустынной области.
Канада	В Канаде находится крупное месторождение сланцевого газа. Сейчас производятся разработки в Британской Колумбии и к северу от форта Нельсон. Также разведка ведется в Альберте, Саскачеване, Онтарио, Квебеке, Новой Шотландии. Сейчас на месторождении Muskwa Shale, запасы которого составляют 179 миллиардов кубометров газа проводятся усиленные работы. Месторождение Utica Shale является перспективным в Канаде (его возраст- 488-

[5] Панина О.В., Пухова М.М., Платин Э.А. Роль инновационно-активных предприятий в современном развитии зарубежных государств// Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2010. №2. С.36-40.

	443 миллионов лет), расположенное в Квебеке. Успешные испытания, проведенные на пробных скважинах, показали, что запасы данного месторождения составляют 113 миллиардов кубометров газа. Однако после исследований, проведенных экологическими организациями в Квебеке, добыча сланцевого газа была запрещена.
Страны ЕС	Целью развития добычи нового углеводородного сырья в Европе является создание энергетической независимости от российского газа. Разведка месторождений сланцевого газа проводилась в Великобритании, Франции, Швеции, Германии, Австрии, Венгрии, Румынии. Однако в ближайшее время увеличения добычи сланцевого газа в этом регионе не предвидится, хотя в долгосрочной перспективе ситуация может измениться. Эксперты EIA оценивают объемы запасов сланцевого газа в Европе в 18 миллиардов кубометров. На Францию и Польшу приходится более 10 миллиардов кубометров. Разведка сланцевых месторождений в Польше велась иностранными компаниями — ExxonMobil, Chevron и Marathon. Однако, пробурив две разведочные скважины, ExxonMobil сделала вывод, что проекты нерентабельны из-за отсутствия запасов газа[6]. Франция занимает второе место по запасам сланцевого газа в Европе (около 5,1 триллиона кубометров), но добыча его способом гидроразрыва в стране запрещена, т.к. в середине 2011 года страна законодательно запретила добычу сланцевого газа таким способом. А другие технологии добычи на данном этапе являются экономически невыгодными. В сентябре 2012 года глава страны и вовсе заблокировал возможность разработки сланцевого газа. Аналогичная ситуация в Болгарии, где также был введен запрет на добычу сланцевого газа с использованием технологии гидроразрыва пласта. Однако ситуация может измениться, поскольку в сентябре 2012 года министерство энергетики заявило: добыча будет возможной, если будет доказано, что такая технология не наносит вреда окружающей среде. Правительством Чехии и Румынии ввели временный мораторий на разработку сланцевого газа по экологическим соображениям. Самой главное проблемой для Европы после экологической остается высокая себестоимость добычи сланцевого газа, которая значительно выше, чем в США. Таким образом, можно сделать вывод, что в странах ЕС нет единого мнения по вопросу добычи сланцевого газа. Каждая из стран решает самостоятельно стоит ли добывать сланцевый газ. А США планируют организовать поставку газа в Европу морским путем и увеличить терминальные мощности по своему побережью.
Россия и страны СНГ	В последние годы Россия заинтересовалась добычей сланцевого. «Газпром» оценивает запасы сланцевого газа в РФ на уровне 83,7 миллиарда кубометров. В нашей страны месторождения сланцевого газа обнаружены в 6 бассейнах. Азиатская часть нашей страны уступает по этому виду ресурсов американским континентам. Поэтому многие эксперты считают пока нецелесообразным финансировать разведку и последующую добычу сланцевого газа[7]. Украина планирует начать промышленную добычу сланцевого газа на двух месторождениях уже в 2017 году (предполагаемый объем- 15 миллиардов кубометров в год). Геологи оценивают запасы газа на Юзовском месторождении (Харьковская и Донецкая области) в 2 триллиона кубометров, на Олесском — в 1,5 триллиона кубометров. Компании Chevron[8] и Shell[9] будут проводить

[6] Чахкиев Г.Г. Особенности корпоративного управления (на примере компаний нефтегазового комплекса)//Вестник Академии. 2013. №2. С.86-89.

[7] Рагулина Ю.В. Государственно-частное партнерство в нефтегазовом секторе Российской Федерации //Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2012. №3. С.18-20.

[8] **Chevron Corporation** — вторая после ExxonMobil интегрированная энергетическая компания США, одна из крупнейших

	разработку украинских месторождений. На начальном этапе в разведку планируется вложить около 400 миллионов долларов и пробурить первую скважину. Белоруссия намерена заняться поиском сланцевого газа на своей территории. Поэтому был заключен концессионный договор с иностранным инвестором на поиск сланцевого газа на восьми участках, расположенных в трех областях страны (Гомельская область, три участка в Брестской области и др.).

Таким образом, до настоящего момента не ясно способен ли сланцевый газ составить конкуренцию природному. Но уже сейчас можно без сомнения сказать, что он существенно влияет на конъюнктуру глобального рынка энергоресурсов. Несмотря на несовершенную технологию добычи и загрязнение окружающей среды, сланцевый газ по-прежнему остается самым перспективным из энергоресурсов на ближайшее будущее.

В России никакой экономической целесообразности в добыче и использовании сланцевого газа не предвидится, так как в России находятся основные запасы месторождений традиционного газа. Разведанные запасы природного газа в РФ на сегодня составляют 48 трлн. м. куб, что составляет примерно 33% от мировых, а извлекаемые запасы (433 трлн. м. куб) смогу обеспечить нам стабильный уровень потребления на 72 года.

Однако нет точных данных по запасам сланцевого газа в недрах России. Минэнерго насчитывает 12 районов залегания, а изученные объемы составляют 5,7 млрд.т. Минэнерго также отмечает, что Россия обладает значительными сланцевыми запасами, а разработка сланца будет реализовываться уже с 2014 года.

Чтобы начать добычу сланцевого газа в России, в первую очередь необходимо:

1) Произвести оценку сланцевых залежей.
2) Изучить наиболее перспективные технологии добычи сланцевого газа.
3) Оценка возможностей и перспектив внедрения сланцевого газа в России.
4) Анализ вопросов, связанных с влиянием развития сланцевой добычи в США, а также возникновением активной добычи сланцевого газа в Европе и Китае, а также рассмотрение России в качестве экспортера сланца.

Возможно, в ближайшем будущем в России наступит дефицит природного газа, именно поэтому добыча сланцевого газа может оказаться абсолютно необходимой.

И все-таки, на данном этапе добычи сланцевый газ является трудноизвлекаемым ресурсом, а также является дополнением, но не альтернативной природному газу, вследствие своих свойств и возможностей применения. Кроме того, сланцевый газ является рассеянным полезным ископаемым, и его добыча требует более мощного негативного воздействия на окружающую среду в процессе добычи, а затраты на освоение месторождений многократно превышают инвестиции в другие ресурсы.

Таким образом, сланцевый газ является невероятно перспективным в

корпораций в мире. Компания занимает 5 место в Fortune Global 500 (2009 г.). Входит в список Fortune 1000 по итогам 2005 года (3-е место). Штаб-квартира — в городе Сан-Рамон, Калифорния (http://www.chevron.com/).

[9] **Royal Dutch Shell** — нидерландско-британская нефтегазовая компания, на момент 2010 года восьмая по величине компания в мире, согласно рейтингу Forbes 2000 (2010 г.) и вторая в рейтинге Fortune Global 500 (2010 г.). Штаб-квартира — в Гааге (Нидерланды) (http://www.shell.com/).

будущем, относительно поставок традиционного природного газа. Тем не менее, отсутствие общественного признания, вместе с необходимостью корректировки технологий и выработки нормативной базы для определения месторождений и добычи являются серьезным вызовом для России.

Перспективы добычи в крупных размерах в настоящее время возможно только в слабозаселенных районах и странах, которые согласны на снижение уровня экологической безопасности. Другой проблемой является создание распределительной сети, так как добыча сланцевого года должна быть направлена и сосредотачиваться там, где на него есть спрос.

В исследованиях подчеркивается необходимость совершенствования технологии добычи сланцевого газа, в целях уменьшения и контроля выбросов метана, а также снижения уровня загрязнения грунтовых вод, вместе с тем учитывая неточность оценки. К сожалению, в ближайшее время сланцевый газ не сможет стать абсолютной альтернативой природному газу, так как не отвечает современным экологическим требованиями энергоресурсов, а также нуждается в точной оценке его экономической экологической эффективности.

Список использованной литературы:

1. Annual Energy Outlook 2011.With Projections to 2035.U.S. Energy Information Administration Office of Integrated and International Energy Analysis. U.S. Department of Energy, Washington, DC 20585. April 2011.
2. BP Energy Outlook 2030.London, January 2012.
3. BP Statistical Review of World Energy 2010, BP.
4. World Energy Outlook 2009. OECD/IEA, 2009.
5. Валяев Б.М. Природа и особенности пространственного распространения нетрадиционных ресурсов углеводородов и их скоплений// Газовая промышленность. Спецвыпуск 676/2012.
6. Генезис нефти и газа. - М.: ГЕОС, 2003.
7. Глобальная энергетика и устойчивое развитие (Белая книга). М., Изд. МЦУЭР, 2009.
8. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2010 году». Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Москва, 2011.
9. Информационное сообщение о семинаре «Революция сланцевого газа: риски и возможности для России», состоявшемся 2 декабря 2010 г. в рамках Форума Нефтегазовый диалог» ИМЭМО РАН.
10. Коржубаев А.Г., Филимонова И.В., Эдер Л.В. Сланцевый газ в системе газообеспечения: сырьевая база, условия освоения и прогноз добычи// Газовая промышленность. Спецвыпуск 676/2012.
11. Люгай Д.В., Якушев В.С., Перлова Е.В. Экспертная оценка ООО «Газпром ВНИИГАЗ» ресурсов нетрадиционных источников углеводородного сырья и перспектив их добычи.
12. Панина О.В., Пухова М.М., Платин Э.А. Роль инновационно-активных предприятий в современном развитии зарубежных государств// Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2010. №2. С.36-40.
13. Рагулина Ю.В. Государственно-частное партнерство в нефтегазовом

секторе Российской Федерации //Трубопроводный транспорт: теория и практика. 2012. №3. С.18-20.
14. Сланцевый газ не станет весомой частью энергоресурсов Европы до 2025 г. - британский регулятор.
15. Чахкиев Г.Г. Особенности корпоративного управления (на примере компаний нефтегазового комплекса)//Вестник Академии. 2013. №2. С.86-89.