

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»

На правах рукописи

Зафарова Алина Маратовна



**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ
ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПО ОСВОЕНИЮ
СЛАНЦЕВОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ**

Специальность 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексными - промышленность)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель: Заслуженный деятель науки РФ, доктор
экономических наук, профессор Ильинский Александр Алексеевич

Санкт-Петербург - 2014

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1 Системный анализ факторов и предпосылок развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья.....	10
1.1 Анализ тенденций развития спроса на сланцевое углеводородное сырье	10
1.2 Анализ ресурсного потенциала горючих сланцев в России....	21
1.3 Анализ технологического потенциала освоения сланцевых месторождений.....	25
1.4 Анализ методических и нормативно-правовых факторов освоения сланцевого углеводородного сырья.....	34
Выводы по главе.....	39
Глава 2 Экономический механизм и факторы развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья	40
2.1 Концептуальная модель развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья.....	40
2.2 Факторы оценки эффективности развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья.....	45
2.3 Экономический механизм развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья....	51
2.4 Инструмент устойчивого развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья.....	59
2.5 Меры государственного стимулирования комплексного освоения горючих сланцев.....	63
Выводы по главе.....	68

Глава 3	Методика оценки эффективности развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья.....	69
3.1	Методы оценки экономической эффективности инновационных решений и технологий по освоению сланцевого углеводородного сырья.....	69
3.2	Показатели экономической эффективности проектов по разработке сланцевых месторождений.....	73
3.3	Информационно-нормативная база оценки проектов по разработке сланцевых месторождений.....	79
3.4	Особенности учета неопределенности и рисков реализации проектов по освоению сланцевого углеводородного сырья.....	83
	Выводы по главе.....	92
Глава 4	Стратегические приоритеты развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья	93
4.1	SWOT-анализ стратегических приоритетов формирования сланцедобывающего горнопромышленного комплекса в России	93
4.2	Оценка конкурентоспособности продукции сланцедобывающего комплекса в системе федерального и региональных топливно-энергетических балансов страны	104
4.3	Обоснование выбора методов и технологий добычи и переработки сланцев.....	114
4.4	Оценка сегментов рынка потребления продуктов переработки горючих сланцев.....	121
4.5	Оценка эффективности развития регионального кластера конкурентоспособности на базе Коцебинского месторождения	127

4.6 «Дорожная карта» реализации стратегических приоритетов развития сланцедобывающего комплекса.....	160
Выводы по главе.....	164
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	167
Список использованной литературы.....	169
Приложения.....	181

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время нефть и природный газ являются основными видами сырья для энергетики и химической промышленности. Вместе с тем постоянный рост энергопотребления на фоне истощения запасов традиционных нефтяных и газовых месторождений, перемещения центров добычи в труднодоступные регионы с высокими инвестиционными затратами требуют оценки возможностей развития сырьевой базы и организации добычи новых нетрадиционных видов углеводородного сырья (УВС), к которым относятся сланцевые нефти и газы.

Ресурсы сланцевого углеводородного сырья Российской Федерации весьма значительны. Суммарная доля рассматриваемых видов УВС в текущих разведанных запасах России к настоящему времени превысила 60 %. К 2035 году доля этих запасов может составить 14–20% общей добычи. Положительным фактором является то, что большая часть этих месторождений располагается на малых глубинах в легкодоступных районах с развитой инфраструктурой, в местах непосредственного потребления УВС, что существенно облегчает их поиск, разведку и добычу. Особенно актуально освоение данных видов углеводородного сырья в энергодефицитных регионах. Однако, масштабное их освоение ограничивается низким уровнем отечественных технологий разработки, а также отсутствием реального государственного механизма экономического стимулирования компаний-недропользователей.

Формирование такого механизма для сланцедобывающего комплекса (СДК) должно обеспечить экономические условия развития отечественных технологий в данной сфере материального производства, а также инвестиционную привлекательность проектов освоения сланцевых ресурсов.

Вопросы теории и практики функционирования экономического механизма в горнодобывающем комплексе получили освещение в трудах зарубежных ученых Gentry D.W., O'Neil T.J., Flatto J., Slade M.E. и других. Среди российских исследователей данные вопросы рассматривались в трудах Ильинского А.А., Огорокова В.Р., Макарова В.М., Кимельмана С.А.,

Крюкова В.А., Герта А.А., Краснова О.С., Кантора Е.Л., Астахова А.С., Ларичкина Ф.Д., Гранберга А.Г., Садчикова А.И., Петрова М.С. и других.

Несмотря на имеющийся общий методологический задел, до настоящего времени однозначно не определены критерии и факторы экономической эффективности развития СДК, методы учета рисков при освоении ресурсов сланцевого УВС. В перечне нерешенных вопросов особую актуальность имеют вопросы комплексного обоснования конкурентоспособности продукции СДК и формирования на базе этого комплекса новых территориальных кластеров национальной экономики.

Постановка и решение данных задач определили актуальность поставленного исследования, цель и содержание диссертации.

Актуальность диссертационного исследования подтверждается тем обстоятельством, что вопросы экономического механизма, формируемого в сланцедобывающем комплексе страны, входят в программу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (проект № 10-М1-01) и Государственную программу «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (2013г.).

Целью исследования является формирование экономического механизма развития сланцедобывающего комплекса, обеспечивающего удовлетворение растущей потребности национальной экономики России в углеводородном сырье.

В соответствии с поставленной целью в работе решались следующие задачи:

- оценка современного состояния и тенденций развития добычи сланцевой нефти и газа в зарубежных странах и анализ проблемного поля формирования сланцедобывающего комплекса в России;

- обоснование принципов формирования экономического механизма развития сланцедобывающего комплекса и обоснование его основных структурных элементов;

- оценка конкурентоспособности сланцевого УВС в системе федерального и региональных топливно-энергетических балансов страны;

- технико-экономическая оценка развития кластера

конкурентоспособности разработки горючих сланцев на базе крупнейшего в России Коцебинского месторождения;

- определение стратегических приоритетов развития СДК и прогноз воспроизводства сырьевой базы природных энергетических ресурсов за счет освоения сланцевого углеводородного сырья.

Объектом исследования является сланцедобывающий горнопромышленный комплекс в Российской Федерации.

Предметом исследования экономический механизм, обеспечивающий эффективное развитие горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья.

Теоретической и методологической основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных авторов в сфере изучения эффективности развития горнопромышленных комплексов. Основные исследования, проведенные в рамках данной работы, базируются на экономической оценке месторождений полезных ископаемых, системном и экономическом анализе, стратегическом прогнозировании и планировании.

Информационной основой исследования являются статистические данные Министерства энергетики и Министерства природных ресурсов и экологии РФ, отчетные данные ФГУП «ВНИГРИ», обзорно-аналитические материалы, опубликованные в периодической печати и сети «Интернет», материалы научно-практических конференций.

Научная новизна исследования заключается в теоретическом и методологическом обосновании экономического механизма развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья. Предложена классификация факторов, воздействующих на эффективность механизма. Доказана необходимость государственной поддержки развития сланцедобывающего горнопромышленного комплекса с использованием кластерного подхода.

Наиболее существенные результаты, содержащие научную новизну, следующие:

1. Обоснованы принципы формирования и структура горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого УВС в системе

национальной экономики, учитывающие специфику организации и взаимодействия производственных процессов по подготовке промышленных запасов, добыче и переработке сланцевого углеводородного сырья.

2. Обоснован экономический механизм развития сланцедобывающего комплекса, основными элементами которого являются методы экономического стимулирования компаний-недропользователей, финансовые инструменты и государственные программы формирования региональных кластеров конкурентоспособности.

3. На основе анализа матрицы перекрестной эластичности предложена графоаналитическая модель оценки конкурентоспособности продукции сланцедобывающего комплекса в системе федерального и региональных топливно-энергетических балансов страны.

4. Обоснованы принципы образования и структура кластера по добыче и переработке сланцевого углеводородного сырья. Проведена оценка экономической эффективности развития регионального кластера на базе Коцебинского месторождения.

5. Разработана «Дорожная карта» реализации стратегических приоритетов развития сланцедобывающего комплекса до 2025 г. Выполнен прогноз воспроизводства сырьевой базы за счет освоения сланцевого углеводородного сырья.

Практическая значимость диссертационного исследования:

Рассматриваемые в работе результаты исследования использовались при подготовке Государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов» от 26 марта 2013г. №436р, а также в перспективных тематических планах бюджетных научно-исследовательских работ ВНИГРИ на 2015-2017 гг.

Результаты выполненных исследований были использованы при подготовке учебного курса «Менеджмент (Мировой нефтегазовый комплекс)» в Санкт-Петербургском государственном политехническом университете.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в постановке проблемы исследования; сборе

исходного статистического, фактического и методического материала; оценке конкурентоспособности сланцевого УВС; оценке эффективности развития регионального кластера конкурентоспособности; разработке прогноза воспроизводства углеводородной сырьевой базы за счет освоения сланцевого углеводородного сырья.

Область исследования. Диссертация по своему содержанию соответствует специальности 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность), в части пунктов:

1.1.2. Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных отраслей, комплексов, предприятий;

1.1.18. Проблемы повышения энергетической безопасности и экономически устойчивого развития ТЭК. Энергоэффективность;

1.1.19. Методологические и методические подходы к решению проблем в области экономики, организации управления отраслями и предприятиями топливно-энергетического комплекса.

Апробация результатов исследования. Основные положения и выводы диссертационного исследования доложены и обсуждены на ряде национальных и международных конференций и частично использованы в Министерстве природных ресурсов и экологии РФ при разработке государственной программы по изучению и освоению нетрадиционных источников углеводородного сырья на период до 2030 г., что подтверждено соответствующими документами.

Публикации. По теме диссертации опубликована монография, а также 22 статьи общим объемом 17 п.л. (в т.ч. 9,2 п.л. автора) в журналах и сборниках докладов, в т.ч. 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, включающего 96 наименований.

Глава 1. Системный анализ факторов и предпосылок развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого

углеводородного сырья

1.1. Анализ тенденций развития спроса на сланцевое углеводородное сырье

Во всем мире все большее внимание уделяется поискам альтернатив замещения традиционных видов углеводородного сырья (УВС), включая нефть и природный газ. Причин этому множество, но главная из них состоит в том, что мировые ресурсы нефти и газа исчерпаемы. В среднем по России степень разведанности ресурсов составляет около 27,1%. Обеспеченность добывающего комплекса страны традиционными ресурсами и подготовленными запасами промышленных категорий по газу сравнительно высокая, по нефти – обеспеченность существенно ниже. Начальные суммарные ресурсы газа на 2013 г. составляют, примерно, 28,7 трлн м³ (ABC₁+C₂) при текущей годовой добыче 624,95 млрд м³; по нефти (ABC₁) - примерно, 111,4 млрд т при текущей годовой добыче около 496 млн т [70].

Вместе с тем, сегодня все более очевидным становится факт того, что объемы геологоразведочных работ не обеспечивают воспроизводство минерально-сырьевой базы УВС в части активных запасов, сопоставимыми по качеству с выбывающими. Эта негативная тенденция в средне- и долгосрочной перспективе, может стать серьезной угрозой энергетической и экономической безопасности страны.

Термин «энергетическая безопасность», введенный в начале 90-х годов XX века, включает в себя совокупное требование обеспечения надёжности работы всех систем энергетики, т.е. обеспечение ресурсной достаточности, экономической доступности и технологической допустимости всей системы энергоснабжения (триада «три Д») [9].

Угрозы энергетической безопасности связаны с сокращением её совокупного энергетического потенциала: потенциала природных энергетических и экологических ресурсов, всей системы трансформации этих

ресурсов в определенные виды энергоносителей и их использования при производстве, потенциала, скрытого в экономических и социальных отношениях общества [9].

В связи с этим, большое внимание уделяется развитию альтернативных источников углеводородного сырья, представленными в первую очередь сланцевыми месторождениями. Ресурсы этих полезных ископаемых значительны и большая часть месторождений располагается на легкодоступных глубинах, что существенно облегчает их поиск, разведку и эксплуатацию. Именно поэтому в настоящее время многие страны приступили к освоению углеводородного сырья из трудноизвлекаемых полезных ископаемых.

Прогресс в развитии технологий освоения углеводородного сырья допускает разработку месторождений горючих сланцев со стоимостью эквивалентной стоимости традиционных месторождений на мировом рынке [1, 27]. Для ряда регионов, в первую очередь, не имеющих существенных ресурсов нефти и газа, вопрос обеспечения углеводородным сырьем может быть решен путем освоения современных технологий переработки твердых горючих ископаемых.

Мировой опыт использования сланцевых пород позволяет их рассматривать в качестве сырья для энергетики, химии, стройиндустрии, сельского хозяйства, медицины. В США, Китае, странах Евросоюза, Аргентине есть существенные технологические, нормативно-правовые и экономические достижения, которые могут послужить основой для формирования методических схем проведения подобных работ отечественными нефтегазовыми компаниями (табл. 1, по материалам (Energy, 2010) [93]).

В США геологоразведочные и добывающие комплексы по освоению углеводородного потенциала сланцевых месторождений сильно фрагментированы. Основную роль здесь играют независимые региональные компании — представители малого и среднего бизнеса. Положительное

влияние на развитие работ оказывает государство, предоставляя недропользователям налоговые льготы.

Таблица 1. Организация работ по освоению сланцевого углеводородного потенциала в различных странах мира [68]

Страна	Развитие проектов по освоению сланцевого УВС	Барьеры и ограничители
США	<p>Предоставление налоговых льгот на проведение ГРП и освоение месторождений недропользователям.</p> <p>Низкая стоимость долгосрочной аренды или приобретения территорий, содержащих промышленные запасы УВС.</p> <p>Наличие отечественной, высокоэффективной технологической базы и ее постоянное совершенствование.</p> <p>Основная часть недропользователей — компании мелкого и среднего нефтегазового бизнеса</p>	<p>Низкий уровень региональных цен на УВС.</p> <p>Низкие темпы ГРП.</p> <p>Экологические нормы</p>
Китай	<p>Проведение открытых тендеров на приобретение прав на добычу сланцевых углеводородов.</p> <p>Основные недропользователи — государственные и крупнейшие компании нефтегазового сектора.</p> <p>Привлечение к разработке месторождений иностранных нефтегазовых компаний при условии владения контрольным пакетом акций консорциума китайской стороной.</p> <p>Развитие НИР и ОКР в области изучения и освоения углеводородных ресурсов сланцевых формаций на базе Государственного исследовательского центра сланцевого газа.</p> <p>Выплаты государственных дотаций недропользователям, занятым добычей сланцевого газа.</p> <p>Государственный контроль за выполнением плана по объемам бурения разведочных, эксплуатационных и водоносных скважин</p> <p>Цены на сланцевое УВС не подлежат государственному регулированию</p>	<p>Слабо развитая инфраструктура.</p> <p>Неопределенность схем финансирования проектов освоения сланцевого УВС.</p> <p>Длительный срок согласования договоров перед началом добычи.</p> <p>Отсутствие отечественных технологий добычи</p>
Европа	<p>Проводится количественная оценка углеводородного потенциала сланцевых углеводородов (Польша, Великобритания).</p> <p>Определены потенциально перспективные регионы добычи сланцевого газа.</p> <p>Каждая страна ЕС имеет право самостоятельно распоряжаться собственными ресурсами сланцевого УВС.</p> <p>Стремление правительств к энергетическому самообеспечению стран ЕС.</p> <p>Готовность правительства вводить поощрительные меры государственной поддержки</p>	<p>Мораторий на применение метода гидроразрыва пласта (Франция, Болгария и Чехия).</p> <p>Обязательное проведение экологической экспертизы объектов сланцевого УВС до начала работ (Австрия)</p>

	недропользователей	
Аргентина	<p>Развитая инфраструктурная сети газопроводов. Ряд крупных перспективных проектов находятся на стадии изучения и разработки.</p> <p>Правительство страны предоставляет преимущества недропользователям при реализации УВС на внутреннем рынке.</p> <p>Действует система льготного налогообложения недропользователей.</p> <p>Отлажен постоянный приток иностранного капитала в разработку месторождений сланцевого газа.</p> <p>Государственная программа Gas Plus позволяет компаниям-разработчикам продавать сланцевый газ с новых месторождений по более высоким ценам.</p> <p>Национальная нефтегазодобывающая компания YPE приняла программу по изучению и добыче сланцевого УВС на период до 2017 г.</p>	Ограничения, негативно влияющих на развитие отраслевых работ, не отмечаются

Широкое развитие сланцепереработки и сланцехимии в России – вопрос будущего. Но уже в настоящее время, основываясь на опыте и накопленных научных исследованиях, необходимо систематизировать имеющуюся информацию, воссоздать целостную историческую картину становления техники и технологии сланцевого дела, установить перспективные направления совершенствования переработки горючих сланцев, провести теоретические и экспериментальные исследования, направленные на их развитие и практическую реализацию.

Актуальностью нового направления добычи явилась объёмная геологическая информация о так называемых забалансовых, бросовых месторождениях горючих сланцев, суммарные запасы которых значительны, но их невозможно разрабатывать традиционными, консервативными технологиями: открытый способ (карьер), подземный способ (шахта) и появившийся в недавнее время (70–е годы XX века) геотехнологическим методом (гидродобыча).

Понятие забалансовые бросовые месторождения основывается на геолого-технологических, экономических и экологических критериях. Геолого-технологические критерии включают в себя следующее: продуктивные горизонты представляют собой тонкие и очень тонкие пласты от 0,3 до 0,8 м, геологический разрез сложный, как правило, сильно

обводнён, месторождения находятся в труднодоступных местах, под лесными массивами, болотами, озёрами, реками. Экономические критерии – нерентабельность добычи, а экологические – загрязнение поверхности пустой породой и техническими забойными водами.

Базовые понятия сланцевого углеводородного сырья. Существует некоторое несовпадение понятий сланцевых пород в англоязычной и российской специализированной литературе. В связи с этим, наиболее часто в единую группу нетрадиционных резервуаров из низкопроницаемых коллекторов или полуколлекторов объединяются и нефтегазоматеринские толщи (НГМТ), содержащие как «созревшие» (генерированные), так и «не созревшие» (oil & gas shale - кероген и битум, т.е. не прошедшие полной стадии генерации), и низкопроницаемые плотные породы, не относящиеся к группе нефтегазоматеринских, с незначительным содержанием органического вещества (ОВ) [68, 76]. Важно отличать кероген в сланцевых отложениях и уже генерированные нефть и газ в НГМТ, содержащиеся в рассеянном состоянии, в микропорах и микротрещинах, одновременно выступающими резервуарами для произведенных ими углеводородов. Это важно для оценки потенциала первоочередных для разработки «сланцевых» объектов в России, особенно, обладающих огромным потенциалом для освоения, но достаточно плохо изученные с точки зрения возможностей добычи нефти непосредственно из нее.

При этом в диссертационной работе под «сланцевым углеводородным сырьем» подразумеваются и сланцы и содержащиеся в них углеводороды, т.к. залегают в одних и тех же материнских породах и являются объектами добычи СДК.

Горючий сланец — это комплексное органо-минеральное полезное ископаемое. Промышленную ценность представляют как органическое вещество, так и минеральная масса сланцев. На базе их может быть организовано производство значительного ассортимента топливных,

химических продуктов и разнообразных материалов строительной индустрии.

Ценность горючих сланцев заключается еще и в том, что они нередко в значительных количествах содержат некоторые сопутствующие химические элементы - алюминий, фосфор, натрий- и др., а в промышленных концентрациях - уран, германий, молибден и др.

Добыча горючих сланцев в большинстве случаев сопровождается извлечением сопутствующих горных пород - вскрыша, межпластовые прослои промпласта и т. д., которые можно использовать в производстве извести, цемента, минеральной ваты, стекла, легких наполнителей бетона, в качестве облицовочного материала, при изготовлении щебня для строительных работ.

Обогащение горючих сланцев неизбежно влечет за собой образование хвостов - отходов горных пород. Количество таких отходов обогащения может достигать млн т в год. Полное безотходное использование всех компонентов, входящих в состав горючих сланцев, полупродуктов и отходов производства, представляет большую экономическую выгоду, так как значительно снижает стоимость добычи и переработки основного сырья, а главное, улучшает использование природных минерально-сырьевых ресурсов.

Надо отметить также, что поскольку общепринятой типизации этих сланцев, несмотря на огромное количество посвященной им литературы, нет (их называют битуминозными сланцеватыми глинами, сапропелевыми сланцами, углеродистыми глинистыми сланцами, горючими сланцами, черными сланцами и др.), в настоящем диссертационном исследовании используется терминология, разработанная следующими исследователями (Юдович, Кетрис, 1988; Карпузов и др., 2008).

Разрабатывать улучшенную технику и технологии по добыче и переработке сланцевого УВС необходимо уже сегодня, так как без должного и комплексного изучения невозможно оптимизировать процесс вовлечения

этих ресурсов в освоение, максимально эффективно адаптировать его возможности к сегодняшним и завтрашним нуждам Российского ТЭК – в том числе и с учетом общемировых тенденций.

Большинство из ныне эксплуатируемых сланцевых месторождений расположены на глубине 3—4 километра, хотя есть и менее глубокие. Цена скважины с каждым годом меняется радикально. Три года назад скважина стоила в среднем порядка 500—600 млн руб. Сегодня эта горизонтальная скважина обходится в 160—190 млн руб [68].

Следует иметь в виду, что когда напрямую пытаются сравнивать себестоимость добычи российского сланцевого газа, то обычно упускают из виду, что фигурирующие цифры для газа, добытого ОАО «Газпром» — это операционная себестоимость. Они не включают капиталовложений и затрат на геологоразведку.

Геологоразведка же на сланцы качественно (на один-два порядка) дешевле, чем на традиционные месторождения, так как для обычного месторождения важны микрособенности рельефа, то есть ловушки. Например, сланцевые породы месторождения Marcellus, тянутся на тысячу километров. Такой район считается большим. Обычно они достигают длины 200—300 километров и абсолютно равномерны в структурном плане. Это очень четко видно по реакции рынка. Когда бурят первую скважину и оценивают ее, по всему сланцевому району цена поднимается почти одинаково. Просто все уже знают, что сланцы равномерны по структуре. И соответственно их геологоразведка стоит меньше [57]. Себестоимость добычи сланцевого газа в США составляет 142-321 \$/ тыс. м³ (5900-13500 руб./тыс. м³) [25, 39, 46]. В России подобные расчёты не проводились, но совершенно очевидно, что на данном этапе развития технологий сланцевый газ не выдерживает конкуренции с традиционным природным газом, только в качестве местного энергоносителя.

Традиционные месторождения газа распределены по земле неравномерно. Цены на внутренний рынок составляют 5800-7150 руб./тыс.

м³. В то время как сланцы, наоборот, равномерно. Если поверхность Земли разделить на участки 1000x1000 километров, то сланцевые месторождения окажутся в каждой клетке [57]. Большие месторождения сланцев есть в Швеции, в Польше, во Франции, в Германии.

Что касается добычи нефти из сланцев, то себестоимость сланцевой нефти меньше, чем сланцевого газа. Нефтяные сланцы находятся в среднем менее глубоко, чем газовые. То есть, не на много дороже, чем обычные нефтяные скважины, которые бурятся в Восточной Сибири. Где себестоимость добычи составляет 420—850 руб. за барр.

Для сравнения на Арктическом шельфе стоимость каждой скважины оценивается в среднем примерно в 610 млн руб. Доразведка обойдется в среднем 230 млн руб. Стоимость платформы оценивается в 25 млрд руб. плюс жилой модуль стоимостью 7 млрд руб [26, 44]. В состав затрат включены затраты на специализированные технологические суда (2 судна снабжения по 1-2 млрд руб., стационарный морской отгрузочный комплекс (плавающее нефтехранилище и стационарный отгрузочный терминал) общей стоимостью 3 млрд руб. и подводный трубопровод до отгрузочного комплекса стоимостью 2-3 млрд руб [34, 35]. Предполагаются прочие затраты в объеме примерно 10% от указанных статей расходов. Кроме этого транспортный тариф составит 1680 руб./т. То есть средняя себестоимость арктической нефти оценивается в 29000 руб./т, а газа – 5000 руб./м³.

Развитие сланцевой энергетической сырьевой базы в настоящее время является альтернативой развития добычи УВС на арктическом шельфе России. Ресурсный потенциал сланцевой нефти составляет 1420 млн т (рис. 1). Вместе с тем прогнозные экономические показатели освоения Арктической нефти и газа существенно превышают показатели сланцевого УВС.

В отличие от газовых или нефтяных месторождений обычного типа, с ловушкой, которые неделимы, ловушки сланцевых месторождений можно

делить. То есть можно делить прибыли, как делают Shell с «Газпромнефтью»[68].

Масштабное освоение УВС			
Освоение Арктического шельфа		Освоение нетрадиционных и трудноизвлекаемых запасов УВС	
<i>Природный газ</i> ABC ₁ +C ₂ - 73,8 трлн м ³ <i>Нефть</i> ABC ₁ – 621 млн т	84,87 трлн т.у.т 888 млн т.у.т.	<i>Сланцевых газов</i> (D _{1лок}) – 20 трлн м ³ , C ₁ – 5,5 трлн м ³ ; <i>Сланцевой нефти</i> (ABC ₁) – 1420 млн т	30 трлн т.у.т. 8, 3 трлн т.у.т. 2030 млн
Добыча к 2030 г. <i>нефти</i> - 66,2 млн т, <i>газа</i> – 230 млрд м ³ . Доведение доли континентального шельфа в воспроизводстве запасов к 2030 г.: по нефти – 10-15%, по газу – 20-25% <i>Себестоимость нефти</i> ~29000руб./т <i>Себестоимость газа</i> ~ 5000 руб./м ³	94,7 млн т.у.т. 264,5 млрд т.у.т.	Добыча <i>нетрадиционного</i> <i>газа</i> к 2030 г. 133-141 млрд м ³ (15% от уровня добычи из традиционных источников) [], добыча <i>горючих сланцев</i> к 2030 г. – 120 млн т <i>Себестоимость сланцевой</i> <i>нефти</i> ~5180 руб./т <i>Себестоимость сланцевого</i> <i>газа</i> (Поволжья - Саратов) – 4480 руб./тыс. м ³	153-162 млрд т.у.т 36 млн т.у.т.

Рис. 1. Альтернативные пути развития нефтегазовой отрасли и их оценочные показатели [25, 34, 35].

Ресурсная база сланцевого углеводородного сырья. Ресурсы нефтяных сланцевых толщ широко распространены в мире, причем не большая их часть приходится на те страны, которые традиционно считались нефтеимпортерами, а их собственная добыча достаточно давно прошла «пик» и постепенно снижалась. Оцененные технически извлекаемые запасы жидких углеводородов из нефтяного сланца уже в 2009 году по данным IEA World Energy Outlook 2010, почти сравнялись с запасами традиционной нефти (157,22 млрд. т н.э. и 188,8 млрд. т н.э. соответственно).

Преобладающая часть ресурсов сланцевой нефти находится на территории США, по большей части, в виде нефти низкопроницаемых пород, (там залегает порядка 600 млрд т), при этом страна является еще и лидером по объемам доказанных запасов – 142,43 млрд т [39]. Крупнейшие нефтяные

концерны Америки ExxonMobil и Chevron, а также англо-голландская Royal Dutch Shell тратят около 100 млн долларов (~4 млрд руб.) ежегодно, испытывая новые методы извлечения сланцевой нефти [57, 70].

В Китае также уделяют значительное внимание сланцевым УВ, где ресурсы оцениваются в 28 млрд т, что составляет около 7-8% от общемировых запасов [39]. Среднегодовое производство сланцевой смолы сейчас достигает 390-400 тыс. т. Производство сланцевой нефти - около 125 тыс. т в год [39].

Большое внимание развитию сланцевой промышленности уделяется в Бразилии. Начиная с 1980-х годов энергопотребности страны на 35% удовлетворяются за счет альтернативных источников энергии. Запасы страны оцениваются по категории «извлекаемые» в 410 млн т, по категории «ресурсы» - в 11,6 млрд т [39]. Из сланцев в стране добывается менее 2 млн т нефти в год.

Бразилия и Эстония – наиболее опытные производители не торопятся присоединиться к освоению сланцевых формаций. Эти страны, которые имеют наибольший опыт по добыче нефти из нефтяных сланцев (oil shale). Сланцевые формации Эстонии разрабатываются в промышленных масштабах с начала XX века. Разведанные запасы оцениваются в 3,8 млрд тонн. Из них в стране ежегодно добывается 12-13 млн т породы [39]. Основная часть горючих сланцев используется в электроэнергетике. Сегодня Эстония не стремится резко наращивать добычу за счет небольших технически извлекаемых запасов (500 млн т), предпочитает экспортировать технологии в Китай, Иорданию и США.

Кроме того, еще одним барьером является жесткое экологическое законодательство ЕС, которое сегодня практически несовместимо с экологически небезопасными методами добычи нефтяного сланца в стране.

Один из старейших сланцеперерабатывающих заводов расположен в Германии. Уже около 80 лет в г. Доттернхаузен сланец добывают и используют для производства цемента. Годовая производительность разреза

- примерно 400 тыс. т [39]. Сланец используется на заводе двумя способами: большая часть сжигается для получения электроэнергии и золы, меньшая часть идет в качестве сырья и топлива непосредственно в печь для производства цемента.

Также добычей и переработкой сланцев занимаются такие страны как Австралия, Иордания, Израиль, Марокко.

Опыт освоения горючих сланцев в России. Проблема выявления новых, малоизученных и ранее не освоенных месторождений горючих сланцев, разработки технологий их добычи и переработки как научное направление, возникла в 80-е годы в связи с постановкой ГКНТ СССР программы «Выявление, изучение и оценка ресурсов и запасов нетрадиционных источников энергетических ресурсов» и назначением ВНИГРИ головной организацией по ее выполнению [40, 53].

На сегодняшний день единственными действующими предприятиями сланцевой промышленности являются в Ленинградской области:

- ОАО «Ленинградсланец» - добыча горючего сланца.
- ОАО «Завод «Сланец» - переработка горючего сланца.

В начале 2009 г. ОАО «Ленинградсланец» заключило контракт на поставку горючего сланца с ОАО «Комбинат «Южуралникель» (г. Орск Оренбургской области). Первый испытательный объем поставки составил 3000 тонн. «Южуралникель» будет использовать горючие сланцы в процессе шахтной плавки. [39].

В январе 2007 году «Ренова» заключила с институтом «Атомэнергопроект» договор на разработку и строительство комплекса глубокой переработки сланцев. В настоящее время ФГУП «Институт «Атомэнергопроект» приступил к работе по проектированию установок мощностью 2,4 млн т обрабатываемого сланца в год. Стоимость каждой установки составит 1,6 млрд руб. [39].

Производственный комплекс по энерготехнологической переработке сланцевого сырья (на основе установок типа УТТ) позволит выпускать

товарную продукцию в виде сланцевого топлива. Его себестоимость, по оценке специалистов «Атомэнергопроекта», будет значительно ниже цен на аналогичные топливные нефтепродукты. **Важно, что переработка сланцев происходит при низких давлениях (чуть выше 1 атм.) и относительно низких температурах, что существенно снижает экологические риски.**

В целом, после реконструкции, «Ленинградсланец» должен превратиться в полностью безотходное производство, так как получаемый после переработки сланца полукоксовый газ не только полностью обеспечит потребности предприятия в электроэнергии, но и позволит продавать электроэнергию сторонним потребителям.

1.2 Анализ ресурсного потенциала горючих сланцев в России

В настоящее время запасы горючих сланцев учитываются Государственным балансом в четырех федеральных округах: Центральном (Костромская область), Северо-Западном (Республика Коми и Ленинградская область), Приволжском (Ульяновская, Самарская, Саратовская и Оренбургская области), Сибирском (Кемеровская и Иркутская области). На территории РФ установлено объектов (месторождений и участков) балансового учёта – 50, в том числе нераспределённого фонда недр – 48, распределённого фонда недр – 2, объектов с прогнозными ресурсами (прогнозных площадей, участков и сланценосных районов) – 55, в том числе по сланцевым бассейнам: Волжскому – 29, Вычегодскому – 8, Тимано-Печорскому – 5, Центральному – 13.

Общие геологические ресурсы по сланцевым бассейнам на территории Европейской части России распределяются следующим образом: в Волжском бассейне – 44611,9 млн т (62,8 %), в Вычегодском – 18090,8 млн т (25,5%), в Тимано-Печорском – 6360 млн т (9,0 %), в Прибалтийском – 1468,2 млн т (2,1 %), в Центральном – 318,9 млн т (0,5 %), в пределах Южно-Уральской группы месторождений – 48,5 млн т (0,1 %) [43, 69]. Основное количество прогнозных ресурсов сосредоточено в пределах Волжского (55,5 %),

Вычегодского (31,7 %) и Тимано-Печорского (12,3 %) бассейнов (рис.7, по данным ВНИГРИуголь 2011 г.).

Общие прогнозные ресурсы составляют 42110,1 млн т, в том числе по категориям P_1 - 25699,9 млн т, P_2 - 9533,7 млн т, P_3 – 6876,54 млн т [29, 33].

По степени освоения на 01.01.2010 г. из балансовых запасов по кат. $A+B+C_1$ 2369,2 млн т, по кат. C_2 – 2823,9 млн т осваиваются и подготовлены к освоению 618,3 млн т (26,1 %), по кат. C_2 - 62,3 млн т (Прибалтийский бассейн, 4 объекта), (рис. 2) [69].

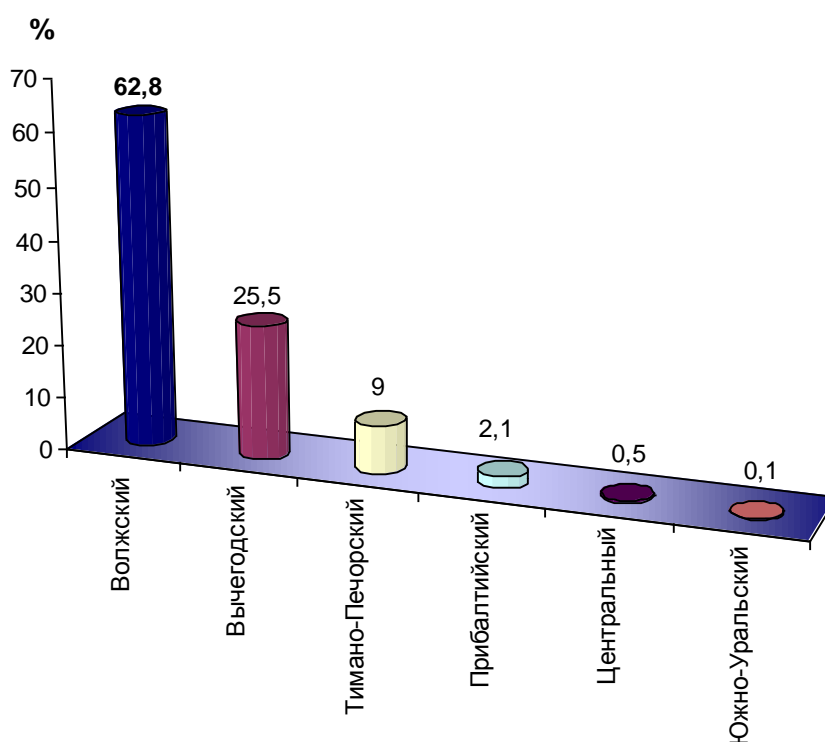


Рис. 2. Распределение геологических ресурсов по сланцевым бассейнам на территории Европейской части России

Запасы в авторском варианте подсчета составляют 17 % от общегеологических ресурсов. В целом с некоторой долей условности была оценена практическая значимость использования горючих сланцев (рис. 3, 4).

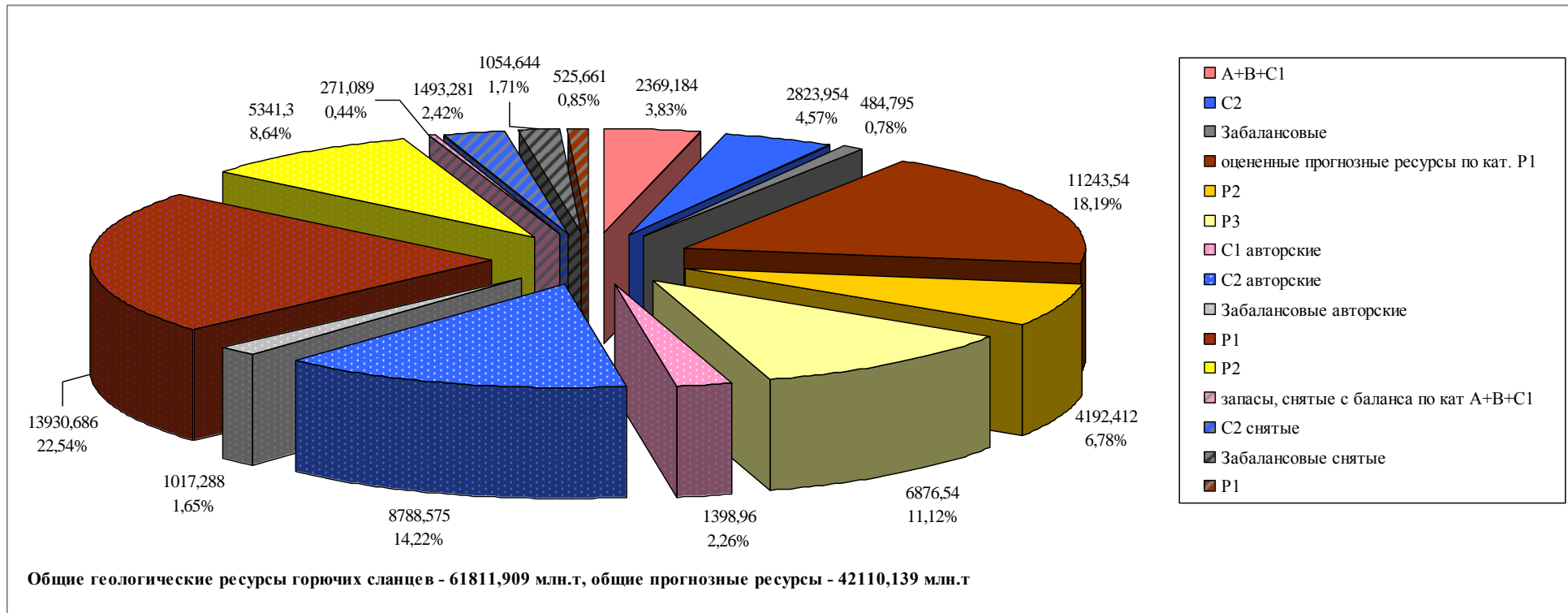


Рис. 3. Запасы и прогнозные ресурсы месторождений горючих сланцев России по состоянию на 01.01.2010 г. [16, 17, 18, 19, 69]

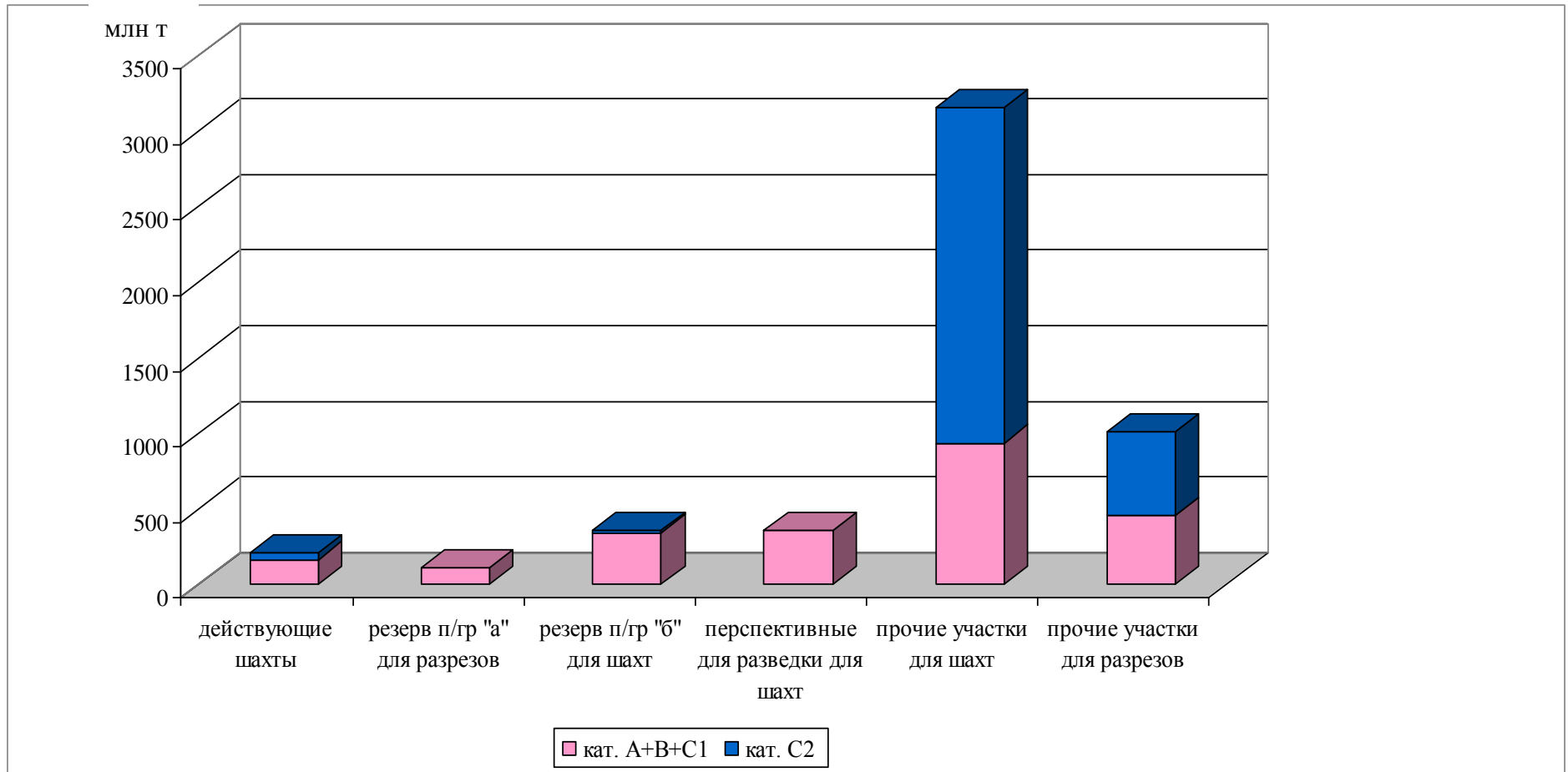


Рис. 4. Распределение запасов горючих сланцев по степени освоения на территории России по состоянию на 01.01.2010г. [16, 17].

Геологические ресурсы горючих сланцев оцениваются в 62 млрд т, из них по экспертным оценкам технологически извлекаемые ресурсы не превышают 10% [69]. Разведанные запасы горючих сланцев составляют 5192 млн т [69]. Такая величина запасов позволяет, в принципе, иметь годовой объем добычи в среднесрочной перспективе на уровне 4 млн т с доведением его в дальнейшем до 10 млн т в год.

Приволжский федеральный округ (ПФО) является вторым по значению нефтедобывающим регионом России, после Западной Сибири. На территории округа открыто около 1000 нефтяных месторождений. Пик добычи нефти приходится на 1975 год, после чего ее динамика в ПФО приобрела характер устойчивого спада. В настоящее время на долю ПФО приходится около 20% от общей добычи по России в целом. Центрами нефтяной промышленности Поволжья являются республики Татарстан и Башкортостан. На их долю приходится 65% добычи «черного золота».

В Саратовской области Государственным балансом запасов учтены запасы по трем месторождениям горючих сланцев: Савельевскому, Озинскому и Коцебинскому. По состоянию на 01.01.2013 г. месторождения учтены как нераспределенный фонд и составляют 145975 тыс. т.

Наиболее перспективными для первоочередной разработки горючих сланцев является Коцебинское месторождение.

1.3. Анализ технологического потенциала освоения сланцевых месторождений

Сегодня мир стоит на пороге шестого технологического уклада. Его контуры только начинают складываться в развитых странах мира, в первую очередь в США, Японии и КНР, и характеризуются нацеленностью на развитие и применение «высоких технологий», в том числе при освоении сланцевых углеводородов.

Развитие технологий добычи сланцевых углеводородов меняет вектор развития добывающей индустрии: если несколько лет назад самым

перспективным направлением развития топливной индустрии считалась шельфовая добыча нефти и газа, то сегодня все ведущие газовые и нефтедобывающие компании спешно переориентируются на рынок сланцевых углеводородов, на трудноизвлекаемые запасы.

Концерн «Шелл» инвестирует крупные средства в развитие добычи сланцевых углеводородов – это, прежде всего, США, Канада, Оман, Германия, Аргентина, Россия и др. Всего такие инвестиции осуществляются в девяти странах.

К настоящему времени технологии переработки горючих сланцев непосредственно в пласте, в своём развитии, пока ещё не достигли уровня промышленного применения. Поэтому, начнём данный обзор с описания технологий, составляющих существующие схемы промышленного освоения горючих сланцев.

Стоит отметить, что сегодня современные технологии позволяют сделать уровень выбросов при добыче сланцевой нефти допустимым за счет эффективного использования угарных газов в качестве теплоносителей, а также за счет установки сажеуловителей для наружных реторт. Как говорилось выше, значительно выросла и энергетическая эффективность добычи сланцевой нефти.

Важнейшим фактором, определяющим эффективность освоения сланцевых углеводородов, является развитие технологий. Факторы развития высокотехнологичных отраслей связаны с освоением методов углубленной переработки рассматриваемых углеводородных ресурсов.

Целесообразность освоения сланцевого УВС определяется наличием изученной базы углеводородов, технологическим потенциалом и экономической целесообразностью.

Существующая практика освоения запасов горючих сланцев может быть условно разделена на следующие основные направления [32, 39]:

- добыча и сжигание в качестве котельного топлива;

- добыча и использование в качестве сырья для производства цемента с попутным получением энергии;
- добыча и переработка в более ценное энергетическое и химическое сырьё.

Независимо от технологий сжигания и термического воздействия из горючих сланцев получают основные продукты: газ, смолу, пирогенную воду и твердый остаток, на базе которых создаются различные комплексы сланцевой продукции [32, 39].

Первое направление активно практикуется в Эстонии, где подавляющая часть добываемого сланца сжигается в качестве котельного топлива на Нарвской и Прибалтийской тепловых электростанциях.

Развитие данного направления, очевидно, будет ограничиваться возрастанием уровня требований к производственной и экологической безопасности, приводящим к ухудшению экономических показателей энергетического использования сырьевого сланца. Например, Сызранская ТЭЦ, ранее использовавшая сланец Кашпирского месторождения, была переведена на мазут и газ.

Второе направление промышленного освоения горючих сланцев развивается там, где содержание керогена в сланцевой породе сравнительно невелико и её минеральный состав позволяет производить цементный клинкер приемлемого качества (например, в Германии). [14, 39, 87].

В данном случае масштабы использования сланцев в качестве сырья для цементной промышленности несопоставимы с величиной их запасов. Именно поэтому, основной вектор развития промышленного освоения горючих сланцев будет направлен в сторону получения высококачественного энергетического и химического сырья.

Третье направление связано с переработкой горючих сланцев в более ценное энергетическое и химическое сырьё. Здесь будут рассмотрены существующие и перспективные технологии, применяемые для промышленной добычи и переработки горючих сланцев в энергетическое и

химическое сырьё. В этом случае одним из основных целевых продуктов переработки сланцев является *сланцевое масло*.

За рубежом (в частности, в США) считается, что полномасштабная промышленная установка по получению сланцевого масла должна иметь суточную производительность не менее 50 тыс. баррелей (около 8 тыс. м³), а лучше – 100 тыс. баррелей (около 16 тыс. м³). Чтобы обеспечить такую производительность по сланцевому маслу, ежегодно должно добываться 25 млн. т сланцевой породы. [39, 94].

Зольный остаток, образующийся при термической переработке сланцев, является огромным резервом дешевого сырья для производства разнообразного комплекса строительных материалов, прежде всего вяжущих веществ. Энергоklinkерное производство на базе золы сланцев достаточно хорошо развито. Таким путем производят строительные блоки и панели, автоклавные ячеистые и тяжелые бетоны, силикатный кирпич, высокомарочный портландцемент.

Применение сланцевой золы в этих случаях дает большой экономический эффект, в связи с экономией цемента и извести. Зола сланцев используется также в дорожном строительстве при производстве различных автодорожных покрытий; в сельском хозяйстве она применяется для известкования кислых почв и служит хорошим минеральным удобрением, так как содержит микроэлементы, оказывающие благотворное воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур. Сланцевая зола может найти применение в качестве минерального наполнителя в пластмассах с полной или частичной заменой таких известковых наполнителей как древесная мука, барит, тальк и каолин.

Таким образом, горючие сланцы можно рассматривать как комплексное органо-минеральное полезное ископаемое, являющееся сырьем для энергетики, химической, медицинской промышленности, стройиндустрии и сельского хозяйства.

Промышленно значимое (по зарубежным стандартам) предприятие по получению сланцевого масла должно иметь суточную производительность по готовому продукту не менее 8 тыс. т [14, 39]. Это означает, что оно должно включать с себя сразу несколько установок по сухой перегонке сланца. Но даже в этом случае единичная мощность такой установки по сырью (сланцевой породе) должна быть не менее 1500 т, что существенно превышает современные технологические возможности.

Горючие сланцы служат источником получения более 60 наименований химических продуктов, используемых в различных отраслях. Независимо от технологий сжигания и термического воздействия из горючих сланцев получают основные продукты - газ, смолу, пирогенную воду и твердый остаток, на базе которых производят различные виды продукции (табл. 2).

Таблица 2. Продукция, возможная к получению при переработке горючих сланцев [39]

Отрасль	Продукция
Топливо-энергетическая	Газ, масло топливное, масло дизельное, бензин, масло для пропитки древесины, битум, керосин, мазут, масло для дорожных покрытий, мягчители, крепители, смазочные масла, присадки
Сланцехимическая	Бензол, толуол, тиофен, сольвент, лаки, клей, сера, кислоты, дубители, красители, мастики, сульфанол, пластификаторы
Пластполимерная и резино-техническая	Автомоноблоки, облицовочные плиты, линолеум, искусственные кожи, мягчители резины и т. д.
Медицинских препаратов	Ихтиол, натрий-ихтиол, сульфихтон, альбихтол
Строительных материалов	Цемент, известь, минеральная вата, облицовочные материалы, щебень для строительных работ, изделия каменного литья, наполнители бетонов, бетоны тяжелые и легкие
Сельскохозяйственных препаратов	Гербициды, карбамид, нэрозин, стимуляторы роста растений, известковая мука и др.
Неметаллическая	Глинозем, кальцинированная сода, фосфор, сульфаты калия, натрия, магнезия, серная кислота
Редкометалльная	Ванадий, германий, кобальт, молибден, никель, уран

Химическое направление позволяет значительно улучшить экономику сланцепереработки и в складывающихся условиях оно, очевидно, будет доминировать в перспективе. По физико-химическим свойствам получаемая при перегонке сланцев смола отличается от природной нефти большей вязкостью, плотностью, высоким содержанием азота и кислорода.

Смола, не прошедшая предварительную обработку, транспортируется до перерабатывающих предприятий по специальным трубопроводам с обогревом. Определенную трудность при гидроочистке смолы может представлять наличие в ней твердых взвешенных частиц, которые должны удаляться центрифугированием или отгонкой тяжелого остатка.

При небольших объемах производства сланцевая смола может перерабатываться в смеси с обычной нефтью на действующих нефтеперерабатывающих предприятиях. При высоких объемах производства требуется создание специализированных заводов, на которых наряду с обычными процессами нефтепереработки должны быть предусмотрены процессы гидроочистки и производства водорода повышенной мощности.

Направления переработки и использования горючих сланцев. В результате проведенного анализа геологоразведочных и научно-исследовательских работ по оценке направлений использования горючих сланцев в различных бассейнах установлено, что основными направлениями их использования являются (рис. 5):

1) топливно-энергетическое (в теплоэнергетике как топливо для выработки тепловой и электрической энергии).

Горючие сланцы, добываемые в Саратовской и Самарской области, сжигались на ТЭЦ в г. Саратове и г. Сызрани Самарской области; сланцы Ленинградского месторождения сжигались на Прибалтийской и Эстонской ГРЭС;

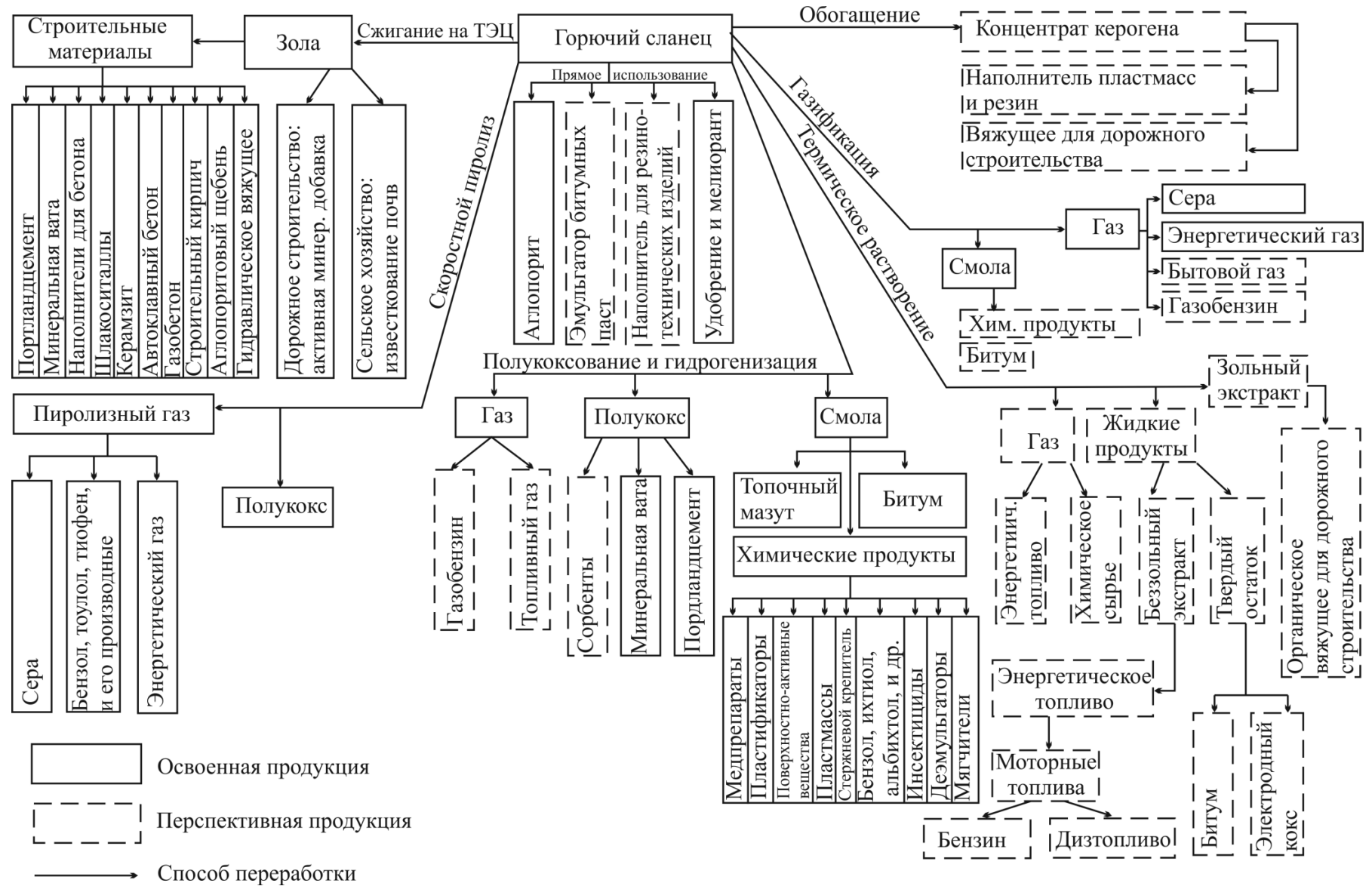


Рис. 5. Технологическая схема комплексного использования горючих сланцев [69]

2) технологическое (получение газа методом высокотемпературной переработки, получение методом полукоксования сланцевой смолы и на её основе жидкого топлива и химических продуктов – тиюфена и его гомологов, используемых при производстве ихтиола, деэмульгаторов нефти, пластификаторов для ПВХ пленок, инсектицидов, дорожных битумов, антикоррозийных мастик, наполнителей при производстве резинотехнических изделий, в составе комплексных удобрений; производстве цемента из зольного остатка).

Практическое освоение этих ресурсов в Российской Федерации затруднено в связи с низкой изученностью, отсутствием апробированных технологий, низкой конкурентоспособностью по сравнению с традиционными углеводородными ресурсами страны - нефтью и особенно природным газом.

В этой связи структура ресурсной базы баланса сланцевого УВС должна учитывать поэтапную схему вовлечения этих энергоносителей в народнохозяйственный оборот.

Анализ научно-технической информации свидетельствует о том, что к факторам, ограничивающим эффективное освоение сланцевой нефти и газа в России, относятся отсутствие организационно-технологического опыта их разработки. Наличие высокоэффективных технологий добычи и переработки энергоносителей в развитых странах (США, Канада, Китай) позволяет даже в современных экономических условиях организовать рентабельную добычу нефтяных песков, газов черносланцевых формаций, угольных газов, а также углеводородов в низкопроницаемых породах и др.

В основе технологии производства лежат три процесса: отбойка (отделение) полезного ископаемого от горной массива, погрузка отбитой массы в транспортные емкости и выдача этой массы на поверхность земли, где может осуществляться первичная переработка. Этот технологический цикл остается неизменным уже в течение тысячелетий. Лишь в сравнительно недавнее время в технологии добычи некоторых полезных ископаемых

наметился революционный перелом, связанный с разработкой и внедрением так называемых геотехнологических методов. В их основе лежат процессы перевода полезного ископаемого в недрах в состояние, пригодное для транспортировки перекачкой по трубам, и выдача его на поверхность через скважные системы.

Однако, использование геотехнологических методов ограничено и зависит от прочностных характеристик полезного ископаемого. Кроме этого, использование указанных методов затрудняется тем, что реагенты, применяемые для приведения ископаемого в нужное состояние, не всегда безопасны.

В основе реализации данного инновационного развития СДК лежит *новый бесшахтный способ добычи твердых полезных ископаемых* (патенты на изобретении РФ № 2236537, 2002 год; № 2244795, 2003 год; № 2310731, 2006 год; № 2342421, 2008 год) [50] путем прокладки наклонных горизонтальных добывающих скважин, позволяющий осуществлять добычу на месторождениях любой категории сложности с различной величиной запасов, геологический разрез которых, представлен тонкими продуктивными пластами. В состояние пригодное для перекачки по трубам полезное ископаемое приводится путем механического измельчения и размывки водой, затем осуществляется гидротранспортирование сырья на поверхность. При этом исключается необходимость откачки забойных вод, накапливания отвалов «пустых» пород на поверхности, негативно влияющих на природную среду.

Существенным фактором, повышающим эффективность освоения сланцевого УВС, является ценовая конъюнктура рынка. Например, в Канаде фактором, обеспечившим масштабную отработку битуминозных песчаников, явился качественный рост мировых цен на нефть [1]. В свою очередь, достижение рентабельности освоения месторождений сланцевых формаций в большей степени зависит не столько от высоких цен на углеводороды, сколько от неэффективности налоговой политики.

1.4. Анализ методических и нормативно-правовых факторов освоения сланцевого углеводородного сырья

Нефтегазоносные сланцы – это существенный резерв для восполнения сырьевой базы России. Учитывая это, задачей государственного регулирования является установление организационно-правового механизма, направленного на наиболее полное извлечение полезных ископаемых при обеспечении приемлемого уровня рентабельности производственного процесса.

Большая часть действующих стратегических и методических документов в области освоения и создания сырьевой базы УВС на долгосрочную перспективу ориентирована, в основном, на возможности оцененной базы запасов нефти и газа, и оценки потенциала традиционных видов углеводородного сырья (прогнозных и перспективных ресурсов) и не учитываемых группу разнообразных нетрадиционных ресурсов, в т.ч. горючих сланцев [25]. Поэтому на данном этапе требуется развитие нормативно-правовой базы, которая способна стимулировать отношения недропользователей при поиске, разведки и добычи нетрадиционных источников углеводородного сырья.

Действующее российское законодательство характеризуется значительными пробелами и противоречиями. Проблемное поле и его влияние на осуществление хозяйственной деятельности приведено в блок-схеме (рис. 6).

Эффективность реализации государственной топливно-энергетической политики определяется экономико-правовой средой и активностью участия государства [7]. При этом существуют два основных метода государственного регулирования — прямое (через государственную собственность и бюджетное финансирование) и косвенное (посредством общих и специальных законодательно-правовых форм регулирования) [90].



Рис. 6. Проблемное поле освоения сланцевых углеводородов в Российской Федерации.

К общим формам регулирования относятся налоговая политика, научно-техническая политика и регулирование цен; к специальным — лицензионная система, регулирование добычи углеводородов, регулирование монопольных видов деятельности [13, 15, 78].

Экономическая модель государственного регулирования СДК в современных условиях должна базироваться на следующих принципах [7]:

- стимулирования развития сырьевой базы СДК;
- насыщения внутреннего рынка энергетическими ресурсами и реализации экспортного потенциала СДК посредством экономических методов, не приводящих к ухудшению инвестиционного климата;
- создания условий для привлечения частного капитала в целях оптимальной реализации инвестиционного потенциала СДК;
- приоритета частной предпринимательской инициативы в реализации

целей государственной политики, в том числе в инвестиционной сфере;

- применения мер государственного регулирования исключительно для защиты прав и законных интересов граждан и экономических агентов, обеспечения обороны и безопасности государства.

Для этого необходим взвешенный подход к возникающему ряду проблем по совершенствованию законодательства в сфере недропользования и государственной экспертизы объектов направленных на промышленное освоение, совершенствование программно-целевых механизмов вовлечения в освоение сланцевых формаций, создание технологий их поисков, разведки и добычи, формирование межотраслевого координационного совета по проблеме с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, представителей научных организаций и компаний [68] (таблица 2).

Таблица 2. Основные направления совершенствования российского законодательства

Суть предложения	Обоснование необходимости нормативного закрепления	Механизм реализации предложений
<p>Законодательное закрепление принципов, стимулирующих вложение негосударственных инвестиций в геологическое изучение недр Российской Федерации [90]</p>	<p>Высокая капиталоемкость проектов при проведении работ по изучению и освоению УВ сланцевых формаций и отсутствие возможностей для финансирования таких работ в полном объеме за счет государственных средств требует законодательного закрепления норм, стимулирующих вложение негосударственных инвестиций в геологическое изучение недр [90]</p>	<p>Законодательное закрепление права пользователя недр на продажу геологической информации о недрах, полученной в результате проведения геологического изучения участка недр, проводившегося за счет собственных (в том числе привлеченных) средств пользователя недр</p>

<p>Необходимость совершенствования налогового законодательства, для стимулирования инвестиций в изучение и освоение сланцевого УВ</p>	<p>Существующий порядок взимания налогов не учитывает глубины проведения работ и состояние месторождения, что не позволяет оптимизировать налоговое бремя индивидуально для каждого месторождения. В законодательстве отсутствуют нормы, которые позволяют снизить финансовую нагрузку на пользователей недр на этапе осуществления основных инвестиций («налоговые каникулы») [90].</p>	<p>Внесение в Налоговый кодекс Российской Федерации норм по дифференциации налога на добычу полезных ископаемых, а также принципов предоставления налоговых каникул при осуществлении стадий подготовки месторождений к освоению. Освобождение от налогов части инвестиций, направляемых на создание и производство на территории России новейших технологий и технологических средств для изучения и освоения нетрадиционных УВ ресурсов</p>
<p>Необходимость дополнительного стимулирования затрат недропользователей на разработку и внедрение передовых технологий и методов геологоразведочных работ, соответствующих зарубежным технологиям, включенным в санкционный список.</p>	<p>Введение антироссийских санкций приведет к замедлению развития топливно-энергетического комплекса страны, в частности произойдет корректировка сроков ввода новых месторождений, а именно месторождений с трудоизвлекаемыми ресурсами.</p>	<p>Возможным вариантом налогового стимулирования развития отечественных технологий может быть система налоговозврата: так на стадии НИОКР и внедрения, компания платит налоги по ДНС, однако, при успешном внедрении в деятельность нефтегазодобывающих компаний государство возвращает все уплаченные налоги. Данная система хоть и будет являться высокорисковой, однако проекты такого рода будут высокорентабельными, тем самым привлекательными для инвестора.</p>

Проблема стабильности и обеспеченности РФ углеводородным сырьем это главный вопрос в энергетическом комплексе и в энергетической стратегии страны. Укрепление минерально-сырьевой базы нефти и газа предусмотрено в «Энергетической стратегии России на период до 2030 года», но те финансовые затраты которые потребуются для ее реализации не

соответствуют экономическим реалиям ближайших лет. Подготовка и введение в разработку сланцевой нефти и газа может в значительной мере поддержать добычу традиционных источников углеводорода в ближайшем будущем, но для этого необходимо пересмотреть и дополнить ряд нормативно-правовых документов в законодательстве РФ.

В законе «О недрах», в Положении о лицензировании, в Налоговом кодексе эти полезные ископаемые не упоминаются. Между тем их поиск, разведка и разработка имеют специфические особенности, требующие создания специального правового обеспечения.

В настоящее время Минприроды России предпринимает меры по усилению геологического изучения и освоения сланцевого углеводородного сырья, включая: разработку мероприятий по геологическому изучению (принята Госпрограмма РФ от 26.03.2013); в разработке находятся система вычетов расходов недропользователей на геологоразведку из суммы подлежащего к уплате НДС, а также меры по реализации заявительного принципа на проведение геологоразведочных работ.

На сегодняшний день необходимость изучения и освоения нетрадиционных источников и объектов углеводородного сырья обозначена в следующих стратегических и программных документах, определяющих основы государственной политики России в области использования минерального сырья и недропользования:

- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года.

- Государственная программа «Воспроизводство и использование природных ресурсов» - подпрограмма «Минерально-сырьевые ресурсы, геологическое изучение недр» (2011).

- Единая государственная программа «Подготовки минерально-сырьевой базы и добычи углеводородного сырья из нетрадиционных источников» (2011).

- Проект Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2030 г. (находится на стадии разработки).

В США научный и технологический прорыв в освоении газсланцевых пород произошел благодаря высоким ценам на энергоносители и дефициту в ресурсах свободного газа. По экспертным оценкам себестоимость сланцевого газа, добываемого в США, варьирует в зависимости от горно-геологических условий конкретного поля и оценивается разными экспертами примерно одинаково от 150 до 300 долл. за 1 тыс. м³, что в 10-15 раз дороже добычи традиционного природного газа из газовых месторождений [68], однако ниже сформировавшейся к настоящему времени отпускной цены за природный газ, экспортируемый Российской Федерацией. Доля сланцевого газа в настоящее время превышает 10 % в общем объеме добычи газа в США. Возможностью разработки месторождений сланцевого газа активно интересуются Индия, Китай, а также страны ЕС. Таким образом, в перспективе возможно создание и внедрение рентабельных технологий добычи сланцевых УВ в России.

Выводы по главе:

1. Россия — страна с богатой историей изучения, исследования горючих сланцев, а также зарождения и развития сланцевой промышленности. Горючие сланцы являются самым распространённым видом горючих ископаемых в мире и признаны ценным потенциальным сырьём для энергетики, химии, стройиндустрии, медицины, сельского хозяйства.

2. Оцененные технически извлекаемые запасы жидких углеводородов из сланца уже в 2009 году почти сравнялись с запасами традиционной нефти (157,2 млрд т н.э. и 188,8 млрд т н.э. соответственно). Запасы сланцевого УВС для открытой разработки по бассейнам составляют 24,1% от общероссийских запасов. Основное количество прогнозных ресурсов в Европейской части России сосредоточено в пределах Волжского бассейна (57 %).

3. Существующие в настоящее время технологии разработки твёрдых полезных ископаемых вполне допускают добычу указанных объёмов горючих сланцев на приемлемом уровне рентабельности. Практическая уникальность горючих сланцев заключается в возможности получения из них смолы, свойства которой позволяют считать ее альтернативным источником природных углеводородов, иначе – заменителем нефти.

4. Основными направлениями совершенствования законодательства предлагается: внести в Налоговый кодекс Российской Федерации норм по дифференциации налога на добычу полезных ископаемых, а также принципов предоставления налоговых каникул при осуществлении стадий подготовки месторождений к освоению. Освобождение от налогов части инвестиций, направляемых на создание и производство на территории России новейших технологий и технологических средств для изучения и освоения нетрадиционных УВ ресурсов. Возможным вариантом налогового стимулирования развития отечественных технологий может быть система налоговозврата.

2. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА ПО ОСВОЕНИЮ СЛАНЦЕВОГО УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

2.1 Концептуальная модель развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья

Нефтегазовая отрасль в составе горной промышленности имеет ключевое значение для подъема национальной экономики России при современных экономических условиях и перехода ее в перспективе к устойчивому росту. Роль и значение горнодобывающей промышленности в экономике страны определяется, прежде всего, ее уникальным природно-ресурсным потенциалом. Специфические особенности освоения

углеводородного сырья (невозобновляемых ресурсов) требуют именно устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

В то же время сланцевой горной промышленности больше свойственна «технологичность» характеристик; где производственные процессы и конечный продукт играют более важную роль [28, 90].

Предприятия сланцедобывающей промышленности действуют в специфических условиях, т.к. их деятельность зависит от природных факторов. Необходимо учитывать их экономическое своеобразие для установления обоснованных масштабов и темпов развития. Экономические отличия рассматриваемых предприятий выражаются в специфическом характере предмета труда производственного процесса (более высокие фондоемкости и трудоемкости производства, особая структура производственных фондов и их использование, определение эффективности капитальных вложений) [27, 28, 54].

1. Высокая капиталоемкость. Разработка сланцевых месторождений требует финансирования до 400 млрд. руб., что на порядок превышает необходимый объем капиталовложений в освоении традиционных месторождений нефти и газа.

2. Высокие риски. Проектам разработки сланцевого УВС по сравнению с традиционным УВС присущи дополнительные специфические риски: геологические, технологические, экономические и др. Технологические особенности разработки сланцевых месторождений (гидроразрыв пласта, заводнение и использования химреагентов) увеличивают вероятность возникновения экологических рисков и потерь от техногенных аварий.

3. Высокие требования к организации работ по добыче и переработке сланцевого УВС, индивидуальный подход по подбору технологий для каждого месторождения.

4. Необходимость высокого технологического развития и опыта применения различных методов промышленной разработки данных

объектов.

Важной особенностью СДК является необходимость учета в ее деятельности фактора риска и неопределенности, поскольку нет отечественного опыта разработки сланцевых месторождений в современных экономических и политических условиях. Кроме того, освоение УВ сланцев предполагает незначительные затраты на геологоразведочные работы по сравнению с освоением традиционного углеводородного сырья.

Рассмотренные особенности учитываются при формировании горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого УВС и установлении методов планирования, в том числе в определении производственной мощности предприятий, планировании рентабельности предприятий, формирования рентных платежей [54].

Анализ специфики формирования СДК и существующих схем организации на основе зарубежного опыта позволил сформировать следующие принципы развития данного комплекса:

1. Единство экономических, экологических и социальных решений при формировании и развитии СДК должно органически дополняться социально-экологическими факторами и критериями [28].

2. Использование комплексного подхода к решению ключевых проблем и приоритета создания конкурентоспособной техники и технологий с учетом специфики сланцевых месторождений.

3. Внедрение международных стандартов качества техники и технологического уровня производства на всех стадиях и этапах освоения месторождений (основной принцип – точное и неукоснительное следование проектным требованиям и условиям) [90].

4. Формирование комплексов научно-технических решений, технологических платформ, обеспечивающих саму возможность вовлечения в народно-хозяйственный оборот запасов сланцевого УВС [61].

5. Совершенствование системы управления инновационной деятельностью на всех стадиях освоения ресурсов, включая планирование,

финансирование, материально-техническое обеспечение и реализацию проектов [90].

6. Разработка комплексных стратегических программ, проектов общепромышленного и регионального уровней по развитию национальной технической базы добычи сланцевого УВС [90].

Все перечисленные особенности функционирования и развития сланцедобывающего комплекса требуют не только выделять в особую группу такие производства, но и оценивать экономические результаты их деятельности с использованием специальных методик.

Роль СДК в региональной системе определяется, прежде всего, значительным объемом налоговых платежей, поступающих в консолидированный бюджет (преимущественно это налог на прибыль, налог на добычу полезных ископаемых). Ежегодно доля налоговых поступлений от деятельности предприятий СДК в общем объеме собственных налоговых доходов составляет около 40%.

Прибыль от деятельности горного предприятия формируется за счет двух источников. С одной стороны, она, как и во всех других отраслях, создается трудом и зависит от совершенства технологии, технологических средств и организации производства на конкретном предприятии, с другой – эта прибыль определяется природными особенностями месторождения (объекта труда).

Продукция горной промышленности в большинстве случаев имеет устойчивый спрос, причем невозполнимость минеральных ресурсов создает определенную гарантию сохранения и даже роста этого спроса.

В большинстве стран горная промышленность пользуется поддержкой и вниманием правительства, поскольку от ее успешного функционирования зависит стратегическая безопасность страны. Это находит отражение в налоговых и таможенных льготах, участии государства в инвестиционных проектах и т.п.

Концептуальная модель формирования и развития сланцедобывающего горнопромышленного комплекса страны должна учитывать парадигму устойчивого развития, тренды развития спроса-предложения на энергоносители, научно-технического прогресса в энергетике, эластичность замещения энергоносителей в ТЭБ и др (рис. 7) [1, 11, 28, 84].

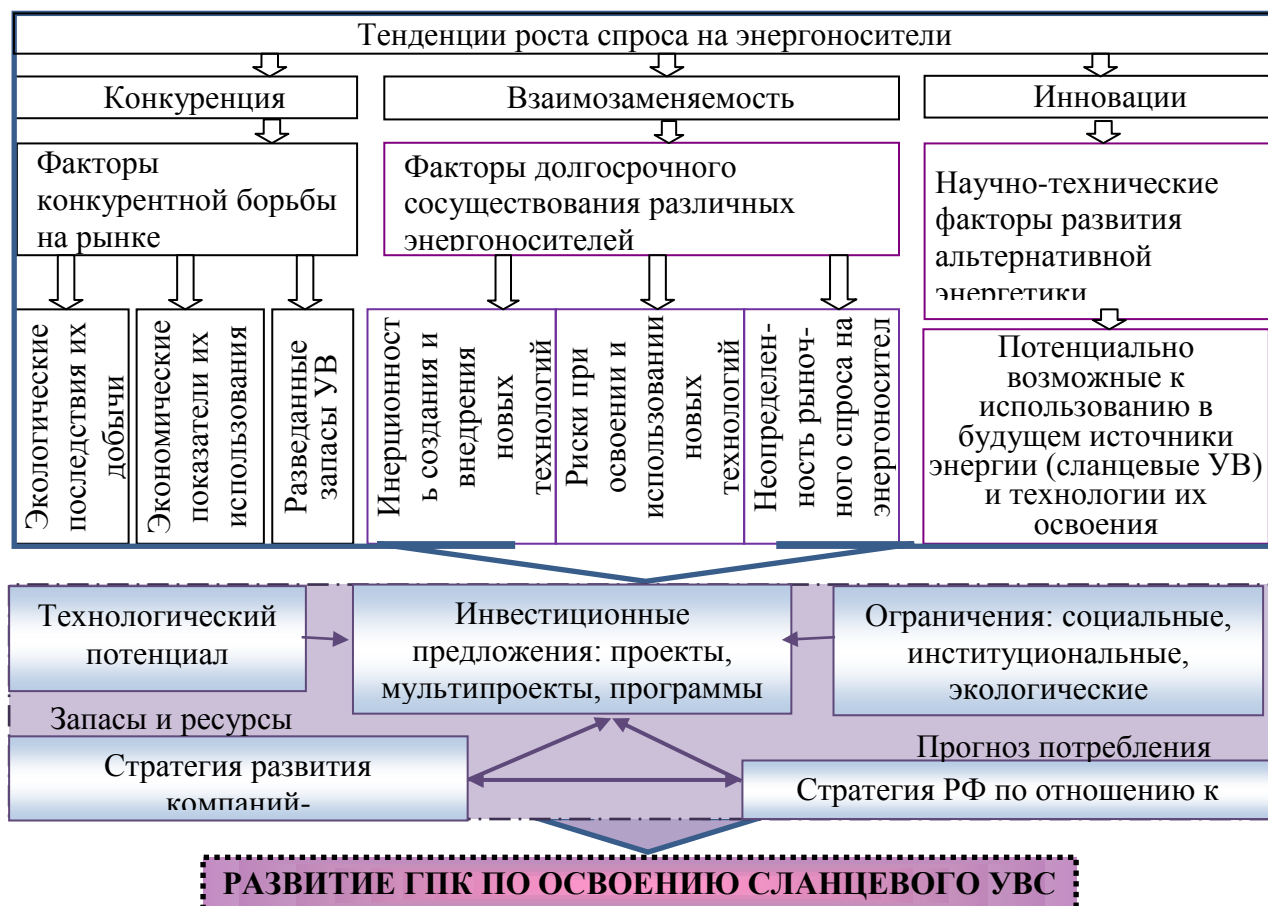


Рис. 7. Концептуальная модель развития СДК

Конкурентоспособность энергоносителя определяется, с одной стороны, качеством товара, его потребительскими свойствами и, с другой стороны, ценами, устанавливаемыми на основе среднеотраслевых или региональных издержек производства и преобразования в конечный продукт (топливо-энергию) [1, 27], а также запасами альтернативных энергоресурсов, экономическими показателями и экологическими последствиями использования тех или иных источников энергии. Имеющаяся неопределенность этих факторов, а также инерционность создания новых и замены существующих энергетических технологий определяют динамику

длительного существования источников энергии различной физической природы [48, 84].

Существовавшие долгое время технологические схемы разработки сланцевых месторождений были ориентированы на наиболее простой, дешевый, но не ресурсосберегающий способ добычи. Это объяснялось наличием резерва крупных высокоэффективных традиционных месторождений, включаемых в разработку по мере выбытия старого фонда месторождений [90]. Иная ситуация сложилась в современных условиях, когда физическое истощение недр ресурсами нефти и газа стало реальной проблемой.

При этом экономической альтернативой поисков новых, менее эффективных для освоения месторождений УВ явилось обращение к сланцевому УВС.

Экономический эффект внедрения технологий комплексного и экологически безопасного освоения сланцевого УВС определяется тем, что здесь затраты на прирост добычи углеводородного сырья существенно ниже, чем затраты на получение аналогичной добычи путем разведки и разработки новых традиционных месторождений или УВ арктического шельфа.

2.2. Факторы оценки эффективности развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья

Несмотря на наличие значительного количества методических подходов к решению стратегических задач, весь процесс разработки стратегии формирования и развития СДК остается слабо формализуемым. В этой связи обоснование критериев формирования экономического механизма, отражающих приоритеты развития СДК в сфере подготовки запасов, добычи, транспортировки, переработки и реализации энергоносителей включая рынок электроэнергии является основным методологическим вопросом.

При этом вектор стратегических приоритетов должен предусматривать следующие направления [49]:

- воспроизводство МСБ и лицензионная деятельность;
- развитие центров добычи сланцевого УВС и производственной инфраструктуры;
- опережающее инновационное развитие технологий подготовки запасов, добычи и переработки сланцевого сырья (компенсирующих объективные тенденции ухудшения условий освоения ресурсов);
- внедрение длинных технологических цепочек преобразования углеводородного сырья с замещением экспорта ресурсов на экспорт технологически переработанного сырья и др.

При организации работ по освоению сланцевого углеводородного сырья в России следует учитывать ряд факторов, оказывающих непосредственное влияние на участников процесса недропользования. Экономический механизм должен основываться на разработке многофакторной модели согласованных решений для федеральных и региональных органов управления, представленной в виде разнонаправленных векторов компетенций (рис. 8).

При распределении лицензионных участков, содержащих прогнозные ресурсы сланцевого УВС, на федеральном уровне следует принимать меры, направленные на стимулирование компаний-недропользователей, участвующих в процессе лицензирования. Одновременно с этим на региональном уровне должен быть разработан механизм, способствующий привлечению инвестиций в регион.

При определении границ лицензионных участков федеральные компетенции заключаются в обеспечении рационального недропользования (распределения участков). На региональном уровне из перечня объектов лицензирования должны быть исключены объекты, обладающие низкой степенью продуктивности.



Рис. 3. Многофакторная модель компетенций при освоении сланцевого УВС [68]

В целях обеспечения лицензирования государство будет участвовать в процессе геологоразведочных работ путем их софинансирования. На региональном уровне необходимо обеспечить недропользователей качественной, высокоточной геологической информацией, позволяющей оптимизировать затраты компаний на доразведку и высокую степень геологической изученности лицензированных участков.

Поскольку для государства в целом, и регионов в частности, важно привлечь недропользователей к освоению сланцевого УВС, то мерой государственного стимулирования может послужить обеспечение доступа недропользователей к транспортной инфраструктуре на федеральном и региональном уровнях.

Экономические интересы при освоении сланцевого УВС определяются: на государственном уровне — в стремлении к снижению внутренних цен на энергоносители; на региональном уровне — в устойчивом удовлетворении регионального спроса на энергоресурсы и решении социального вопроса за

счет формирования технологических кластеров; на уровне недропользователей — в первоочередной разработке участков, освоение которых будет эффективным с наибольшей вероятностью.

При реализации пилотных проектов освоения сланцевого УВС федеральные компетенции заключаются в умеренном налогообложении недропользователей путем ввода дифференцированного налога на добычу полезных ископаемых (дифференцированной горной ренты) для различных по своим свойствам месторождений, предоставлении налоговых каникул.

Оценка потребительских свойств и, соответственно, конкурентоспособности сланцевого УВС должна базироваться на разработке согласованного критерия конкурентоспособности ТЭР, определенного по принципам многосторонней оценки интересов всех субъектов - участников рынка ТЭР Российской Федерации.

Обоснование факторов конкурентоспособности различных энергоносителей в условиях перспективного рынка энергоресурсов, очевидно, необходимо проводить, ориентируясь на теорию спроса-предложения.

Основными факторами, определяющими конкурентоспособность продукции сланцедобывающего горнопромышленного комплекса, согласно этой теории являются [62]: геологические, экологические характеристики его освоения, качественные (энергетическая ценность, эффективность преобразования ресурсов в чистую энергию, содержание вредных примесей, удобство транспортировки), объем, концентрация и геологические условия размещения сланцевых УВ, наличие и экономическая эффективность использования существующих и перспективных технологий, региональная привязка сланцевого УВС к центрам потребления, инвестиционные затраты по строительству объектов энергетики; удельные затраты на строительство или перепрофилирование объектов энергетики на тот или иной вид топлива, удельные эксплуатационные затраты, экологичность использования

сланцевых ресурсов, цена энергоресурса, коммерческий, отраслевой, региональный и народнохозяйственный эффект.

К наиболее существенным факторам, которые необходимо учитывать при проведении оценки экономической эффективности инвестиционных проектов по освоению сланцевого УВС относятся [28]:

1) народнохозяйственный – обусловлен существенным влиянием краткосрочной и долгосрочной перспективе формирования крупного добывающе-перерабатывающего регионального кластера [89];

2) социальный - обусловлен тем, что реализация проектов освоения сланцевого УВС в большей или меньшей степени нуждается в поддержке со стороны общества и государства;

3) экологический – связан с необходимостью обеспечения экологической безопасности разработки и эксплуатации сланцевых месторождений [27];

4) технический – обусловлен технической и инновационной уникальностью проекта) [90].

На рис. 8 приведена система факторов оценки эффективности развития СДК. Декомпозиция перечисленных критериев позволяет выделить группы факторов формирующих эффективность процессов комплекса добычи и переработки горючих сланцев.

Таким образом, эффект развития СДК является многоаспектным. Попытки ряда авторов суммировать отдельные составляющие этого эффекта или устанавливать какие-либо соотношения между ними неправомерны, они разнокачественные, но взаимосвязанные.

Проект освоения сланцевого УВС может иметь региональную, отраслевую значимость или значимость для хозяйствующего субъекта. Эти оценки могут находиться в различных сочетаниях по отношению к конкретному проекту.

Общая значимость проекта может быть оценена экспертно специалистами на основе анализа данных проекта, других материалов.

Результаты таких оценок прошли апробацию в рамках разработки программы развития регионального кластера СДК на базе Коцебинского месторождения.

Факторы, определяющие косвенные эффекты		
Народнохозяйственные	Внеэкономические	Социально-экономические
<ul style="list-style-type: none"> Повышение энергетической устойчивости экономики. Повышение бюджетного эффекта. Развитие смежных отраслей в результате мультипликативного эффекта. Повышение инвестиционной привлекательности. Развитие и поддержка отечественных производителей сланцевого УВС и продуктов их переработки. 	<ul style="list-style-type: none"> Укрепление позиции России на мировом энергетическом рынке. Повышение экономической безопасности России. Повышение имиджа нефтегазовых и горнопромышленных компаний. Россия как надежных поставщиков и стратегических партнеров, обладающих передовыми инновационными технологиями. 	<ul style="list-style-type: none"> Увеличение доходной части бюджетов всех уровней. Увеличение отчислений в бюджетные и внебюджетные фонды. Повышение уровня социальной стабильности в регионе. Реализация программ по подготовке кадров. Реализация программ в т.ч. в рамках национальных проектов по стимулированию освоения сланцевого УВС в энергодефицитных регионах.
<ul style="list-style-type: none"> Снижение инфляции и цен на энергоносители Рост энергетической и сырьевой безопасности 	<ul style="list-style-type: none"> Снижение зависимости от третьих стран 	<ul style="list-style-type: none"> Рост уровня занятости населения в смежных отраслях за счет создания новых рабочих мест

Факторы, определяющие прямые эффекты			
Экологические	Научно-технические	Финансовые	Ресурсные
<ul style="list-style-type: none"> ✓Обеспечение экологической безопасности эксплуатации объектов. ✓Приоритетов использования ресурсосберегающих технологий добычи и переработки сланцев 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Совершенствование параметров техники. ✓Совершенствование технологий. ✓Повышение устойчивости к отказам. ✓Инновационные решения в сфере организации строительства добычной и обслуживающей инфраструктуры. ✓Возможность попутного извлечения полезных ископаемых ; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Увеличение доли валовой продукции предприятия СДК в общем объеме промышленного производства региона. ✓Увеличение чистой стоимости проекта. ✓Повышение финансовой устойчивости компании СДК 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Увеличение объемов МСБ. ✓Повышение качества продуктов переработки сланцевого УВС за счет усовершенствованных технологий
<ul style="list-style-type: none"> Снижение техногенных катастроф (выбросы вредных компонентов) 	<ul style="list-style-type: none"> Разработка и внедрение технологий, машин и оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> Снижение капитальных эксплуатационных затрат 	<ul style="list-style-type: none"> Снижение рисков геологических (не подтверждения объемов ресурсов)

Рис. 8. Система факторов оценки эффективности развития комплекса по добыче и переработке сланцевого УВС

При проведении экономической оценки ресурсную базу сланцевого УВС для некоторых регионов следует рассматривать как сырье, преимущественно ориентированное на удовлетворение местных нужд. Это автоматически влечет минимизацию транспортной инфраструктуры и капиталовложений в ее развитие.

2.3 Экономический механизм развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья

В горной промышленности развитие производственных комплексов сопряжено с развитием инноваций и является постоянно действующим фактором [34, 35]. В отличие от геологических условий, нахождение ресурсов углеводородного сырья, которые представлены их структурой, сами по себе неуправляемы, а научно-технический прогресс (НТП) – это управляемая система. Ее управление сводится к тому, чтобы, во-первых, установить перспективные области развития и перечень необходимых направлений НТП, а, во-вторых, выбрать среди них приоритетные [90].

В мировой экономической литературе «инновация» интерпретируется как превращение потенциального научно-технического прогресса в реальный, воплощающийся в новых продуктах и технологиях [51].

Применительно к сланцедобывающему комплексу инновации представляют собой реализацию в хозяйственной практике результатов исследований и разработок методов и технологий освоения сланцевого углеводородного сырья, новых форм организации и управления различными сферами экономики, новых подходов к социальным услугам, позволяющих повысить эффективность производства.

Особое внимание следует уделить формированию эколого-экономическому механизму, поскольку существующий ныне механизм не способствует в полной мере повышению эколого-экономической эффективности освоения нефтяных ресурсов и не отвечает интересам деятельности предприятий. Следовательно, формирование эколого-экономического механизма эффективного освоения сланцевых углеводородов должно осуществляться на основе рыночных методов хозяйствования [89]. Рыночная конкуренция в условиях антироссийских санкций является «маховиком» разработки экологически чистых, прогрессивных, безотходных и малоотходных технологий, что в итоге ведет к экологизации производства.

Основным инструментом реализации экологической политики являются средне- и долгосрочные корпоративные программы обеспечения экологической безопасности, разрабатываемые для сланцедобывающих и перерабатывающих компаний. Концепция экологической стратегии СДК с учетом требований, предъявляемых Киотским протоколом, может формироваться на основе восьми основных блоков (рис.9) [49].



Рис. 9. Формирование экологической стратегии сланцедобывающих и перерабатывающих компаний

Планируя деятельность СДК, необходимо соответствовать международному стандарту ISO 14001:2004. Природопользование в регионах организуется с учетом вегетационных периодов, нереста рыб, миграции животных. Ключевая задача стандарта ISO 14001:2004 — организация управленческих и производственных процессов таким образом, чтобы воздействие компании на окружающую среду было минимальным.

Основная цель — переход от практик устранения причиненного ущерба к объективной оценке потенциальных экологических рисков и внедрению превентивных мер для предупреждения негативного воздействия и обеспечения экологической безопасности.

На протяжении долгого времени чрезвычайно высокая ресурсоемкость освоения сланцевого УВС и ряд экологических ограничений сдерживали (а некоторые и до сих пор сдерживают) рост добычи УВ из нефтяных сланцев [20]:

1. Добыча сланцевой нефти в США и Канаде при современном уровне технологий связана с огромным уровнем расхода воды. Для добычи 1 барреля нефти требуется от 2 до 7 бар воды (от 317,8 до 1112,3 л) [95]. Для сравнения - даже в таком крупном мегаполисе как Москва, среднее потребление воды одним человеком составляет 400л/сут. [75].

2. Высокая энергоемкость процесса извлечения нефти из сланцевых пород. По оценкам компании RAND Corporation от 2005 года, добыча 100 тыс. барр./сут требует строительства электростанции мощностью в 1200 МВт, которой было бы достаточно, что бы снабдить энергией свыше 300 тыс. домохозяйств в США [30]. В последнее время ввод систем постоянной циркуляции теплоносителя и использование собственных запасов месторождений для обеспечения инфраструктуры позволили основательно повысить показатели энергоэффективности. В 2005 году удельный показатель энергетической эффективности производства энергоресурсов (EROI - Energy return on investment - удельный показатель, определяющий какое количество единиц энергии можно получить, затратив 1 единицу энергии) для сланцевых проектов составлял 2-7, в то время как в к 2011 году этот показатель вырос до 15,8 для большинства проектов по добыче сланцевой нефти США [92], что сделало их эффективнее добычи традиционной нефти, для которой этот показатель, по оценкам Департамента Энергетики США, составляет 10,8.

3. Значительные выбросы парниковых газов при разработке сланцевых

месторождений. Энергетический институт Колорадо в тесном сотрудничестве с правительством США представил результаты расчетов, согласно которым инфраструктура добычных проектов, рассчитанных на добычу 90 млн т в год, будет производить одновременно более 350 млн. т углекислого газа в год. Это составляет около 5% от текущих годовых выбросов парниковых газов США (7,26 Гт CO₂) [27, 97]. Стоит отметить, что на данном этапе развития современные технологии позволяют сделать уровень выбросов при добыче сланцевой нефти допустимым за счет эффективного использования угарных газов в качестве теплоносителей, а также за счет установки сажеуловителей для наружных реторт.

Возникновение потенциальной экологической угрозы при активной разработке сланцевых месторождений в России потребует от Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации и Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору разработки требований касательно (нормативно-правовых актов и регламента применения) к технологиям по освоению месторождений сланцевой нефти и газа:

- разработки проекта проведения вертикально-горизонтального бурения и обязательного комплекса мероприятий по защите близлежащих водоносных пластов и водоемов;
- состава применяемых для ГРП жидкостей;
- разработки программы предупреждения и ликвидации загрязнения природных экосистем от последствий применения ГРП;
- формирования плана утилизации соответствующих отходов (воды с химическими реагентами) и критериев по выбору потенциальных методов и технологий очистки загрязненных почв;
- совершенствование химического законодательства до уровня международных стандартов и вопросов классификации и маркировки химических веществ.

Таким образом, формируемый экономический механизм в РФ должен

стимулировать развитие промышленных зон (центров), передовых методов и экологически безопасных технологий добычи и переработки сланцевого углеводородного сырья, создания достаточного количества перерабатывающих мощностей, развитие научного и кадрового потенциала и др. [90].

Принципиальная схема формирования экономического механизма развития СДК России показана на рисунке 10.

Региональные кластеры могут создаваться путем применения передовых методов добычи с использованием энергосберегающих и природоохранных технологий, развития коммуникационных коридоров и всей транспортной инфраструктуры создания достаточного количества перерабатывающих мощностей и тесной интеграции научного потенциала с промышленным [90].

Формирование финансовых фондов возможно за счет ресурсов Горного траст-фонда, т.е. отчислений недропользователей. Такой траст-фонд будет служить инструментом формирования и развития экономической системы.

Совершенствование программно-целевых механизмов вовлечения в освоение сланцевого УВС, создание технологий их поисков, разведки и добычи, формирование межотраслевого координационного совета по проблеме с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, представителей научных организаций и компаний позволят повысить привлекательность проектов по освоению рассматриваемых видов УВС.

Совершенствование налоговой системы РФ предлагается связать с последовательным переходом на единый налог на недропользователя – горную ренту или рентный налог, который заменит роялти и акциз [27, 59, 60].

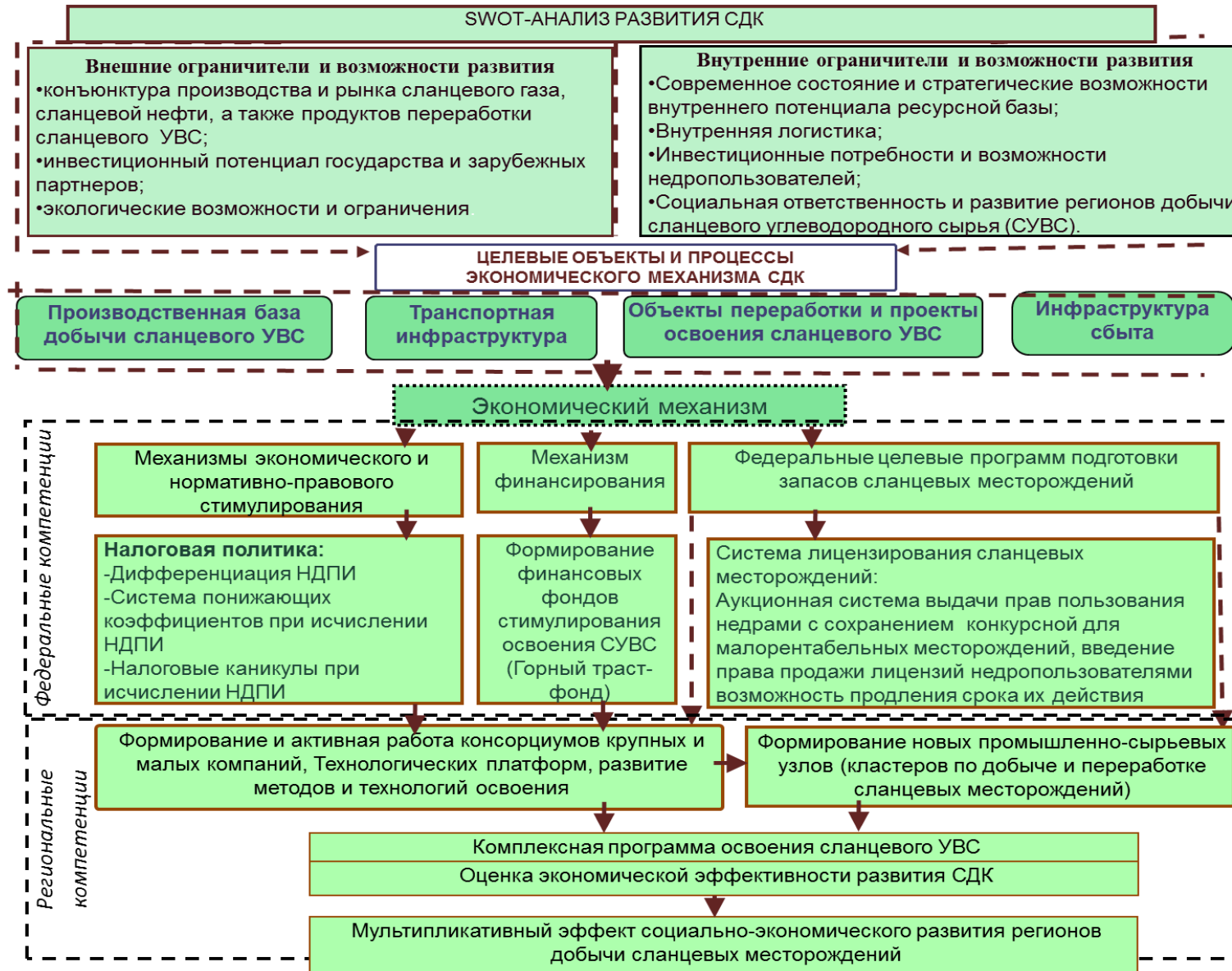


Рис. 10. Принципиальная схема формирования экономического механизма по развитию СДК

Мультипликативный эффект от реализации программных мероприятий. Современная политика Правительства РФ в сфере топливно-энергетического комплекса предусматривает увеличение в доходах бюджета доли ресурсных платежей [49]. Не оспаривая в целом это политически верное решение, следует обратить более пристальное внимание на формирование и учет косвенных положительных эффектов; в противном случае они станут не только нулевыми, но и отрицательными.

Правительству необходима комплексная система оценки и мониторинга результатов функционирования СДК для общества в целом.

Освоение сланцевых месторождений для региона добычи имеет ряд как положительных, так и отрицательных последствий (табл. 3). Эксплуатация природно-ресурсной базы регулироваться рыночными объективными законами не может. Поэтому недопустимо государственным структурам самоустраняться от регулирования процессов разработки месторождений [49].

Таблица 3. Объективные положительные и отрицательные последствия для региона освоение сланцевых месторождений

<i>Положительные последствия</i>	<i>Отрицательные последствия</i>
Быстрый рост промышленного производства в регионе	Ограничение экономической динамики запасами месторождения
Увеличение налогооблагаемой базы	Снижение конкурентоспособности других предприятий региона из-за налоговых преференций
Повышение рентабельности бизнеса, связанного с добычей	Тяготение региональной экономической системы к монопродуктовому типу
Рост доходов населения	Дифференциация населения по доходам
Импульс к развитию региональной инфраструктуры	Резкое увеличение нагрузки на экологическую систему

В данном случае приоритетной задачей становится достижение максимального социально-экономического эффекта в долгосрочной перспективе и сглаживание возникающих противоречий.

Выделяются следующие макроэкономические эффекты, которые

позволяют реализовать проекты, связанные с освоением сланцевых месторождений [49]:

- привлечение эффективного объема инвестиций,
- привлечение современных технологий,
- дополнительный приток средств в бюджет,
- косвенный эффект от размещения подрядных заказов на предприятиях,
- повышение занятости населения региона.

Все перечисленные макроэкономические эффекты являются составными элементами эффекта *экономического мультипликатора*, который впервые был рассчитан коллективом ученых под руководством А. Арбатова.

Мультипликатор выражает существующую экономическую зависимость между отдельными отраслями. От добывающей отрасли это влияние передается другим смежным отраслям. Очевидно, что чем больше предприятий будет вовлечено в косвенное участие в сланцедобывающем проекте, тем больше будет конечный эффект. И чем больше склонность компаний к осуществлению инвестиций, тем выше макроэкономический эффект. Это очень важный, но и не менее сложный объект государственного регулирования [49].

Основополагающие отрасли, меняя региональную инфраструктуру, дают толчок для развития других, не связанных напрямую с углеводородами отраслей.

При этом важнейшими стратегическими целями федерального центра (и региональных властей) применительно к регулированию недропользования в нефтегазовой сфере является обеспечение стабильного и сбалансированного развития СДК, регионов, где осуществляется добыча сырья. Достижение названных целей возможно с помощью использования системы методов и инструментов государственного регулирования экономики.

2.4. Инструмент устойчивого развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья

Стратегия развития сланцедобывающего горнопромышленного комплекса в современных экономических условиях антироссийских санкций должна быть связана с освоением «полюсов роста», созданием экспорт ориентированных производств, организацией производств с полным циклом переработки и решением проблем ресурсосбережения. При этом одним из основных элементов формирования и развития сланцедобывающего горнопромышленного комплекса могут быть финансовые ресурсы траст-фонда, формируемого за счет отчислений недропользователей (рентного платежа). Такой траст-фонд будет служить инструментом формирования и развития экономической системы.

Природная рента представляет собой разность между рыночной стоимостью извлеченных ресурсов и всеми издержками на его добычу, переработку и доставку на рынок, включая налоги, компенсацию за риск инвестора и нормативную прибыль на вложенный капитал [60].

Рентный платеж как экономическая категория тесно связан с понятиями абсолютная рента и дифференциальная рента [60]. При получении лицензии природопользователями абсолютная рента выступает в форме налогов на использование природных ресурсов и представлена единовременными, разовыми платежами и текущими платежами за каждую единицу используемых природных ресурсов. Дифференциальная рента представляет собой превышение цены товара над индивидуальными затратами на его производство, т.е. это экономия издержек за счет возможности применения ограниченного ресурса. Эксплуатация любого ограниченного ресурса приносит дифференциальный эффект, но для интерпретации его в рентный необходимо, чтобы этот эффект носил устойчивый характер. В нефтегазовой отрасли всегда имеет место естественная дифференциация и ограниченность ресурсов, носящая устойчивый характер, т.е. полученные доходы имеют рентный характер.

Если пользователь ресурса не является его собственником, рента принимает форму рентного платежа. Рентный эффект может быть в натуральном и стоимостном выражении в зависимости от стадии развития общественного производства. На ранних стадиях носит натуральный характер, с повышением уровня общественного производства рентный эффект получает денежный эквивалент. Дифференциальная земельная рента выступает в двух видах: дифференциальная земельная рента I и дифференциальная земельная рента II [54, 60]. Условием для существования дифференциальной земельной ренты является разница в местоположениях. Различие участков земли по их местоположению выражается в большей или меньшей удаленности предприятий, располагающихся на различных земельных участках, к рынкам сбыта продукции. В сланцедобывающей промышленности это различие сводится к различию сланцевых пород по составу и по объему запасов и глубине их залегания. Чем больше запасов сланцев и чем меньше глубина их залегания, тем больше горная рента.

Разница между величиной прибавочного продукта, образованного на «лучшем» месторождении по сравнению с «худшим» составляет вторую разновидность дифференциальной ренты, т. е. дифференциальную ренту II

В зависимости от формы собственности рентный платеж может изыматься непосредственно (при государственной форме собственности на ресурсы) или косвенным путем, например, в форме прогрессивного налога (при частной форме собственности на ресурсы). Он должен распределяться в соответствии с правами собственности на эти доходы, при этом максимизируя поступления в государственную казну.

Предлагаются следующие схемы изъятия ренты [60]:

1. Ренты изымается по мету добычи сланцевых углеводородов. Дебитором выступает добывающее предприятие, при этом добываемое УВС после уплаты ренты отпускается по единой цене (без учета транспортных расходов).

2. Ренты изымается не полностью, а частично в соответствии с

внутренней отпускной ценой на добываемый ресурс, устанавливаемой государством, причем возможно изъятие только удельной ренты (на 1 т УВС). Остальная часть для вывозимого на экспорт сырья должна изыматься в форме таможенных платежей. Дебитором выступают месторождения (в части, соответствующей объему внутреннего рынка), так и экспортеры-посредники (в объеме экспорта).

3. Аналогично 2-ой схеме, при этом считается, что установлена государственная монополия внешней торговли природными ресурсами, то есть экспортером-посредником может быть только государство. Дебитором в этом случае выступают месторождения и государство.

4. Государство оплачивает добычу всего сырья по договорным ценам и устанавливает монополию внешней и внутренней торговли природными ресурсами. Дебитором в этом случае выступает только государство.

Обычно самый эффективный способ уловить природную ренту и назначить справедливую цену за право разработки ресурсов – это продажа на конкурсных торгах или сдача участка в аренду.

Рентные платежи за использование природных ресурсов стимулируют рациональное использование земли и месторождений полезных ископаемых, и изымаются не из прибыли, а от потенциального рентного дохода.

В настоящее время российским законодательством принята система платежей за пользование недрами, включающая [49]:

- разовые платежи за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии;
- регулярные платежи за пользование недрами, устанавливаемыми на единицу площади участка недр в зависимости от экономико-географического положения, размера участка, вида полезного ископаемого, продолжительности работ, степени риска и геологической изученности;
- плату за геологическую информацию о недрах;
- сбор за участие в конкурсе (аукционе);
- сбор за выдачу лицензии.

Постоянный траст-фонд рассматривается как возобновляемый ресурс. Его приток финансовых ресурсов в форме ссудного процента изымается, а основной капитал сохраняется и способен к воспроизводству. Горный траст-фонд состоит из двух частей: основной капитал – отчисления недропользователей от горной ренты и дивидендный капитал (результат инвестиционной части финансовых ресурсов фонда). Таким образом, доходы от инвестирования финансовых ресурсов Горного траст-фонда могут быть использованы не цели развития и укрепления экономической системы [60].

Создание подобного фонда преследует достижение следующих целей:

1. сохранение части богатств от эксплуатации сланцевых месторождений;
2. защита накоплений от потери стоимости в результате инфляции;
3. инвестирование финансовых ресурсов фонда.

Проведем оценку возможности использования рентных доходов недропользователя в целях разработки экономического механизма формирования и развития СДК. Поставленную задачу можно решить путем расчета горной ренты.

Следует учесть, что единого и общепризнанного мнения среди отечественных и зарубежных ученых о том, что такое горная рента и как ее определять в настоящее время не сложилось. Наиболее состоятельными в этом отношении представляются результаты исследований Ю.В. Разовским.

Применяемая в диссертационной работе методика расчета горной ренты также, в качестве ключевого параметра, предполагает использование показателей нормативной эффективности горного производства.

Расчет осуществляется на основе оценки потока денежной наличности при учете изменений в сфере налогообложения недропользователей.

Величина экономической эффективности соединяет в себе нормативную эффективность производства, учитывающую технико-экономическую составляющую, достаточную для выплаты дивидендов акционерам (\mathcal{E}_n), и, если $\mathcal{E} > \mathcal{E}_n$ [60], сверхнормативную эффективность,

обусловленную лучшими природно-географическими, горно-геологическими и социально-экономическими условиями, т.е. обусловленную рентой прородой горного производства на лучших месторождения УВС.

Если $\Theta > \Theta_n$, величина горной ренты (R) в процентах к стоимости произведенной продукции равна:

$$R = (\Theta - \Theta_n) = \Delta\Theta$$

Рентный налог, который должен получить по итогам года собственник участка недр, т.е. государство, равен:

$$R_n = (\Delta\Theta / 100\%) * СПП,$$

где СПП – годовая сумма выручки, т.е. стоимость произведенной продукции.

Потонная ставка горной ренты составит:

$$R_{n(1г)} = R_n / Д,$$

где Д – объем добытого УВС за год в натуральном выражении.

Апробация изложенной методики расчета горной ренты была выполнена на примере Коцебинского месторождения, которое расположено в Саратовской области (см. раздел 4.5).

2.5. Меры государственного стимулирования комплексного освоения горючих сланцев

Основным элементом экономического механизма привлечения интереса компаний-недропользователей к освоению сланцевого УВС является государственная поддержка и нормативно-правовое стимулирование.

В Российской Федерации в последнее время реализуются «Законодательные инициативы» по стимулированию недропользователей в сфере изучения и освоения сланцевых формаций. Так в системе МПР России определены направления совершенствования программно-целевых механизмов вовлечения в освоение сланцевого УВС, создания технологий их

поисков, разведки и добычи, формирования межотраслевого координационного совета по проблеме с участием заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, представителей научных организаций и компаний.

Проведенные исследования по освоенности сланцевого УВС за рубежом свидетельствуют о рациональности и рентабельности их разработки не только в условиях дефицита запасов нефти или газа. Подтверждением этому является опыт США, где добыча сланцевой нефти и газа позволили снизить зависимость от импорта сжиженного газа и нефти, а также обеспечить страну дешевой электроэнергией как раз за счет этих видов углеводородов. США активно использовали механизм государственно-частного партнерства через финансирование GRI – Институт газовых исследований. Аналогичные работы активно ведутся в Китае и ряде стран Евросоюза [69].

Рассмотрим льготы, предусматриваемые нормативно-правовым законодательством США для сланцевой нефти:

Изданный в США в Закон об Энергетической Политике 2005 года и изменения в Законе по Профилактике Повышения Налогов и Акт Сверки позднее в том же году, предусматривает: налоговый кредит который вычитает все расходы по амортизации всех геологических и геофизических расходов в течении двух лет, и предоставляет скидку на все затраты, понесенные в течении двух лет, для разведки нефти и газа, в том числе, сланцевой нефти [97].

Чрезвычайный Закон по Экономической Стабилизации 2008 года внес поправки в статью 179с в Законе об Энергетической Политике, 2005 года и расширил выбор номенклатуры расходов некоторых НПЗ по производству сланцевой нефти.

В соответствии с этой льготой эти НПЗ по нефти имеют возможность использовать до 50% расходов стоимости переработки как инвестиции,

относя их на себестоимость - тем самым продолжая перекладывать эти затраты на налогоплательщиков.

Данные льготы обусловлены целью Президента США при принятии вышеперечисленных законов: «чтобы заменить более 75% нашего импорта нефти с Ближнего Востока к 2025 году» [96].

Повышение конкурентоспособности российской экономики и позиционирование страны как крупнейшего производителя и экспортера углеводородного сырья в мире требует стимулирования отечественных недропользователей и создания необходимых правовых условий для изучения и освоения сланцевой нефти и газа.

Канадское правительство, например, активно участвует в разработке технологий извлечения нетрадиционных УВ рис. 11.

В США научный и технологический прорыв в освоении газосланцевых полей произошёл благодаря высоким ценам на энергоносители и дефициту в ресурсах свободного газа [38].

Для стимулирования привлечения инвестиций в освоение нетрадиционных и трудноизвлекаемых энергетических ресурсов следует адаптировать налог на добычу полезных ископаемых и всю систему платежей за недропользование к процессу поисков, разведки и разработки этих ресурсов. Кроме того, учитывая капиталоемкость разработки месторождений сланцевого газа, следует разработать гибкую систему налогообложения, включающую налоговые каникулы до достижения периода окупаемости инвестиций, а также ввести правовые гарантии неизменности ставки налогообложения в период окупаемости инвестиций.

Направления государственного регулирования в сфере геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы определены Стратегией развития геологической отрасли Российской Федерации до 2030 года [83].



Рис. 11. Участие канадского правительства в разработке технологий извлечения трудноизвлекаемых УВ

Большая часть действующих стратегических и методических документов в области освоения и создания сырьевой базы УВ на долгосрочную перспективу ориентирована, в основном, на возможности оцененной базы запасов нефти и газа, и оценки потенциала традиционных видов углеводородного сырья (прогнозных и перспективных ресурсов) и не учитываемых группу разнообразных нетрадиционных ресурсов.

В комплекс мер стимулирующего характера, направленных на активизацию разработки технологий и освоения сланцевого УВС в России, входят следующие составляющие [49]:

1. Вычеты расходов на создание технологий из подлежащих уплате недропользователями налоговых и иных обязательных платежей.

2. Продление сроков разработки и освобождение от налогообложения нефти, добытой в ходе опытно-промышленной разработки запасов УВС из сланцев.

3. Возможность бесконкурсного получения прав пользования недрами на участках в пределах выявленных источников сланцевого сырья.

4. Снижение экспортной пошлины на ввозимое оборудование, используемого при освоении сланцевого углеводородного сырья, аналогов которого не производится в Российской Федерации.

5. Субсидирование процентных ставок по кредитам, привлеченным для разработки технологий изучения и освоения сланцевого УВС.

Одним из основных механизмов привлечения внебюджетных средств недропользователей для проведения геологоразведочных работ и обеспечения прироста запасов сланцевых углеводородов является лицензирование недропользования.

Будущее нетрадиционных ресурсов в России и их конкурентоспособность на мировом энергетическом рынке во многом зависит от того, насколько эффективно будут реализованы механизмы государственного стимулирования и вовлечения в освоение сланцевого УВС. Развитие рынка сланцевого УВС, решение экономических, нормативных и

технологических проблем их изучения и освоения, способствует укреплению минерально-сырьевой базы Российской Федерации в долгосрочной перспективе.

Выводы по главе:

1. Стратегическое управление развитием СДК предусматривает выбор приоритетных направлений; нововведений и методов (программ, проектов); определение масштабов и источников ресурсного обеспечения проектов по освоению сланцевого УВС; определение методов и подходов к оценке эффективности, регулированию и контролю технологического процесса.

2. Приоритеты развития сланцедобывающего горнопромышленного комплекса должны базироваться на рекомендуемой системе макроэкономических, геополитических, социальных и др. критериев, отражающих мультипликативные эффекты внедрения новых высокоэффективных технологий подготовки запасов, добычи, транспортировки и переработки нефтеносных сланцев.

3. Экономический механизм развития СДК формируется как совокупность целей и методов государственного регулирования и стимулирования, включая финансирование государственных программ лицензирования недр, гибкой системы налогообложения, законодательного и организационно-правового обеспечения инвестиционного процесса, государственные программы формирования региональных кластеров конкурентоспособности.

Глава 3. Методика оценки эффективности развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья

3.1. Методы оценки экономической эффективности инновационных решений и технологий по освоению сланцевого углеводородного сырья

Важнейшим условием эффективного освоения сланцевых углеводородов в России является разработка новых приоритетов энергетической стратегии. Планирование инновационной деятельности при формировании горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья является составным элементом общей стратегии развития нефтегазовой отрасли в целом.

Сущность инновационной стратегии при формировании СДК состоит в том, чтобы путем разработки комплексного плана с учетом влияния факторов внешней и внутренней среды максимально повышать эффективность функционирования СДК для достижения его долгосрочных целей развития.

Среди нерешенных отраслевых проблем инвестиционных проектов по освоению сланцевого УВС наиболее значимыми являются:

- отсутствие эффективного механизма финансирования проектов;
- высокая стоимость страхования рисков, отсутствие эффективного рынка страхования и др.

Таким образом, для эффективного применения большинства методов стратегического планирования инноваций требуется наличие стабильных целей, формализуемых критериев, полной и четкой информации об объекте управления и экономическом окружении, что не всегда достижимо в условиях переходной экономики. Недостатком качественных методов выработки стратегии, к которым, в частности, относятся маркетинговые, является необходимость их длительной апробации в российских условиях, поскольку их эффективность во многом определяется спецификой каждой конкретной страны.

В процессе анализа было выявлено, что важнейшей предпосылкой стратегического планирования деятельности горнопромышленного комплекса по освоению сланцевых УВ является определение принципов целеполагания на уровне стратегического планирования. Очевидно, что качество разработанной стратегии напрямую зависит от того, насколько фундаментальны целевые критерии и показатели, на которые нефтегазовая отрасль в целом ориентируется при проведении своей инновационной политики.

Повышение инновационной активности требует теоретического исследования самого инновационного процесса. Инновационный процесс охватывает цикл отработки научно-технической идеи до ее реализации на коммерческой основе.

Принципиальная схема разработки и внедрения инновационных решений сланцедобывающими компаниями может быть представлена в виде последовательности ряда этапов. (рис. 12)

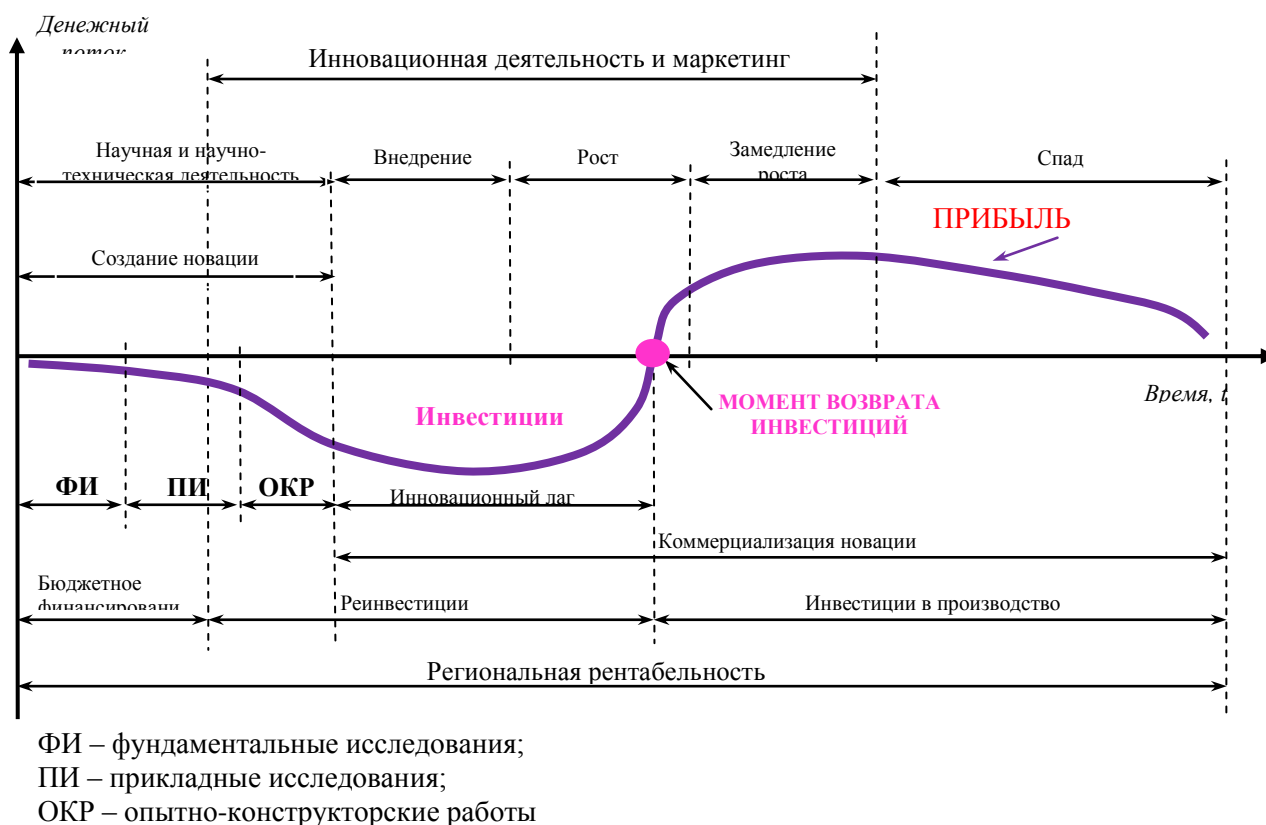


Рис. 12. Распределение инвестиций по стадиям инновационного развития СДК

Основой инновационного процесса является процесс создания и освоения новой техники (технологий), который начинается с фундаментальных исследований (теоретических и поисковых), направленных на получение новых научных знаний и выявление существенных закономерностей. Результаты теоретических исследований проявляются в научных открытиях, обосновании новых понятий и представлений, создании новых теорий [79].

В свою очередь, распределение инвестиций по стадиям инновационного процесса может быть представлено диаграммой, представленной на рис. 13 [90].

Предлагаемый инновационный проект по освоению горючих сланцев Коцебинского месторождения находится на стадии начала внедрения технологии в промышленных масштабах.

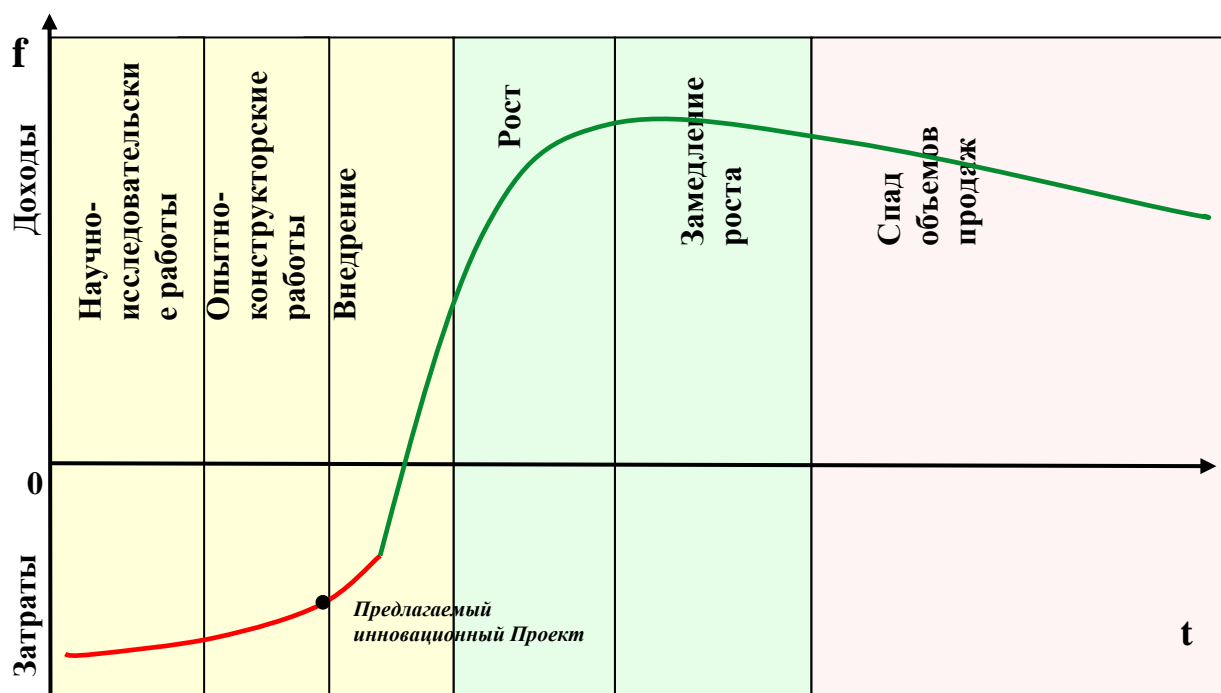


Рис. 13. Жизненный цикл рассматриваемого инновационного проекта

В дальнейшем опыт реализации данного проекта предполагается перенести на другие месторождения горючих сланцев на территории Российской Федерации и зарубежных стран.

Реализация предлагаемого проекта по освоению сланцевых УВ

позволит:

- сформировать потенциальный стратегический запас альтернативного (сланцевого) углеводородного сырья;
- обеспечить добычу и переработку сланцевого углеводородного сырья;
- распространить технологию бесшахтной добычи горючих сланцев на территории Российской Федерации, ближнего и дальнего зарубежья;
- применить бесшахтную технологию добычи сланцев для добычи других полезных ископаемых, залегающих тонкими и очень тонкими продуктивными пластами.

Разработка и внедрение комплекса инновационных решений для горнопромышленного комплекса весьма капиталоемкий процесс, который требует тщательного организационно-экономического обоснования целесообразности и возможности его реализации. Анализ существующих методологических подходов используемых для оценки эффективности инновационных решений свидетельствует о необходимости их усовершенствования и адаптации применительно к сланцедобывающим предприятиям России [61].

Рекомендуемая методика основывается на принципе достижения максимально возможного эффекта, выступающего для инвестора в виде нормальной прибыли и надбавки за риск, получаемого в максимально короткие сроки.

Главными положениями в предлагаемой методике являются [90]:

- моделирование денежных потоков;
- определение эффекта посредством сопоставления предстоящих интегральных результатов и затрат с ориентацией на достижение требуемой нормы дохода на капитал;
- приведение предстоящих разновременных денежных расходов и доходов к условиям их соизмеримости по экономической значимости в начальном периоде;
- учет влияния инфляции на ценность используемых денежных

средств;

- учет неопределенности и рисков, связанных с освоением газовых объектов;
- учет ограничений, накладываемых действующим законодательством о недрах, технологическими возможностями, требованиями охраны окружающей среды, потребностями рынка в газе, а также другими условиями развития газодобывающего комплекса.

Правовой основой методики являются действующие на территории Российской Федерации законодательные акты, определяющие коммерческую деятельность в сфере недропользования.

Эффективность любого инвестиционного проекта характеризуется показателями, отражающими соотношение связанных с проектом затрат и результатов, и позволяющими судить об экономической привлекательности проекта для его участников, об экономических преимуществах одних проектов над другими.

3.2. Показатели экономической эффективности проектов по разработке сланцевых месторождений

Эффект от инновационной деятельности является многоаспектным, представляя собой систему взаимосвязанных научно-технического, социального и экономического эффектов. Для предприятий газодобывающей промышленности первоочередным является определение экономического эффекта, как результата своей инвестиционной деятельности.

Геолого-экономическая оценка проведена с использованием методики и программного обеспечения, разработанных ВНИГРИ [69]. При этом детальную геолого-экономическую оценку сланцевых углеводородов рекомендуется осуществлять лишь для наиболее изученных и крупных объектов. Остальные объекты следует оценивать в ограниченном объеме - по так называемым типовым объектам разработки при широком использовании экспертного подхода и методов аналогии и экстраполяции [65].

Принципиальная схема геолого-экономической оценки сланцевых месторождений (разрабатываемых, разведанных и прогнозируемых месторождений) представлена в табл. 4.

Таблица 4. Принципиальная схема геолого-экономического прогноза

Последовательность прогноза	Методические подходы
1. Количественная оценка сырьевой базы НГО (запасы кат. А, В, С ₁ , С ₂ , ресурсы С ₃ , D ₁)	Использование данных государственного баланса запасов, экспертные оценки
2. Определение динамики добычи	Моделирование, экспертные оценки
3. Определение объемов работ и затрат на геологоразведочные работы	Расчетно-аналитический, экспертный
4. Определение капитальных вложений в добычу сланцы	Расчеты по укрупненным нормативам
6. Определение капитальных вложений в промышленную инфраструктуру	Расчеты по укрупненным нормативам
7. Определение эксплуатационных затрат	Расчеты по укрупненным нормативам
8. Расчет экономических показателей эффективности освоения НГО	Расчеты с использованием программного комплекса экономической оценки.

Результирующими индикаторами оценки должны быть объём и доля рентабельных запасов и ресурсов и возможные доходы инвесторов и государства от их освоения.

Количественная оценка сырьевой базы Коцебинского месторождения предусматривает суммирование запасов и ресурсов всех категорий, принадлежащих данному объекту. При этом учитываются различия в степени подтверждаемости запасов и ресурсов. Для запасов категорий А+В+С₁ принимается 100 %-я подтверждаемость, для всех других категорий запасов и ресурсов применяются коэффициенты подтверждаемости, основанные на статистическом анализе или экспертных оценках.

Таким образом, количественная оценка сырьевой базы объекта рассчитывается по формуле [69]:

$$Q = Q_{ABC1} + k_1 Q_{C2} + k_2 Q_{C3} + k_3 Q_D$$

где: Q – суммарный сырьевой потенциал, млн.т;

Q_{ABC1} – запасы категорий А+В+С₁;

Q_{C_2} – запасы категорий C_2 ;

Q_{C_3} – перспективные ресурсы категории C_3 ;

Q_D – прогнозные ресурсы категории D ;

k_1, k_2, k_3 – коэффициенты подтверждаемости запасов и ресурсов соответствующих категорий.

Для запасов категории C_2 принят коэффициент подтверждаемости при их переводе в C_1 равным 0,5 – 0,6 для новых и старых регионов нефтегазодобычи соответственно, для ресурсов категории C_3-D – 0,3-0,4.

Добычной потенциал месторождения определяется с использованием методов моделирования и экспертных оценок.

Оценка инновационных проектов может быть представлена системой как динамических методов оценки экономической эффективности, так и статистических методов, базирующихся на исследовании финансового состояния горнопромышленных предприятий, осуществляющих инвестиционные программы, по отчетным годам инвестиционного периода [2, 8, 12, 66].

Эффективность проектов характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам его участников в пределах расчетного периода. Общая продолжительность этого периода составляет горизонт расчета и принимается с учетом следующих обстоятельств:

- продолжительность создания, эксплуатации и ликвидации объекта;
- средневзвешенного нормативного срока службы основного технологического оборудования;
- достижения заданных характеристик прибыли, требований инвесторов.

В пределах горизонта расчета выделяют шаги расчета, в качестве которых могут выступать год, квартал, месяц.

В соответствии с методическими рекомендациями сравнение различных вариантов плановых или проектных решений рекомендуется производить с использованием следующей системы показателей:

1. чистый дисконтированный доход (*ЧДД*) (net profit value);
2. индекс доходности (*ИД*) (profitability index);
3. внутренняя норма доходности (*ВНД*) (internal rate of return);
4. срок окупаемости (payback period);
5. другие показатели, отражающие специфику проекта и интересы его участников.

Для применения каждого из них необходимо ясное представление о том, какой вопрос экономической оценки решается с его использованием и как осуществляется выбор решения.

По причине наличия различных ограничений при использовании показателей эффективности, ни один из перечисленных показателей сам по себе не является достаточным для принятия решения о начале инновационного проекта. Решение об инвестировании средств должно приниматься с учетом значений всех перечисленных показателей. Важную роль в этом решении должны играть структура и распределение во времени капитала, привлекаемого для реализации проекта и другие факторы, которые не всегда поддаются формальному учету [2, 8, 12, 66].

1. Чистый дисконтированный доход определяется как сумма текущих эффектов за весь период, приведенная к начальному шагу или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами:

$$\text{Эинт} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{(Rt - Zt)}{(1 + E)^t}$$

где Rt - результаты, достигаемые на t -ом шаге расчета; Zt - затраты, осуществляемые на том же шаге; T - горизонт расчета или период времени от начала работы до ликвидации объекта; E - принятая норма дисконта.

План следует рассматривать как реальный или эффективный для инвестирования в том случае, если $\text{ЧДД} > 0$. При сравнении нескольких вариантов лучшим считается вариант большим значением ЧДД .

Результаты экономической оценки существенно зависят от выбранной нормы дисконта. Поэтому при расчетах необходимо использовать корректно

выбранную величину. Однако, до сих пор ставка дисконта даже для крупных проектов иногда выбирается произвольно на уровне 10-15%.

Последнее отрицательно сказывается на корректности экономических расчетов, исключает из оценки финансовой «уникальности» каждого проекта, исключает аддитивность (возможность суммирования) чистой приведенной стоимости проектов с различным риском и вносит элемент неопределенности в расчет всех показателей эффективности инвестиций. Поэтому при определении ЧДД проекта, в качестве нормы дисконта, целесообразно использовать показатель цены капитала WACC (Wighted Averange Cost of Capital). WACC определяется следующим выражением:

$$WACC = \sum k_i * d_i,$$

где: k_i – цена i -го источника; d_i – цена i -го источника в капитале компании.

2. Индекс доходности представляет собой отношение суммы приведенных эффектов к величине необходимых капитальных вложений:

$$ИД = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^T (Rt - Zt) \frac{1}{(1 + E)^t}$$

Проект считается эффективным при $ИД > 1$ и неэффективным при $ИД < 1$. В этом случае в состав затрат (Zt) первоначальные капвложения (K) не включаются.

3. Внутренняя норма доходности представляет собой ту норму дисконта $E_{вн}$, при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капитальным вложениям. $ВНД$, определяемая $E_{вн}$ рассчитывается из следующего уравнения:

$$ВНД = \sum_{t=0}^T \frac{Rt - Zt}{(1 + E)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{Kt}{(1 + E_{вн})^t}$$

4. Срок окупаемости представляет из себя минимальный временной интервал от начала осуществления проекта, за пределами которого интегральный экономический эффект становится положительным, то есть $Э_{инт}$ больше или равно 0.

Кроме вышеперечисленных критериев экономической оценки инновационных проектов по освоению сланцевого УВС, в определенных случаях, могут быть использованы дополнительные критерии, позволяющие комплексно оценить влияние тех или иных инвестиционных решений по конкретным проектам на эффективность деятельности предприятия в целом.

Для компаний сланцевой промышленности, несущих высокую социальную нагрузку, при оценке эффективности инвестиционного проекта огромное значение приобретают социальные и экологические критерии оценки. Это определяется тем, что помимо финансово-экономических факторов на инвестиционную привлекательность оказывают влияние внеэкономические факторы [2, 8, 12, 66].

Для решения этой проблемы предлагается использовать системный критериальный подход при оценке эффективности. В основу системного подхода заложен триединый критерий рациональности инвестиций: экономический, социальный и экологический [5]. Конкретный подход к учету влияния указанных сфер желательно свести к ограниченному количеству показателей, что позволит несколько упростить решение данной многофакторной задачи.

Все анализируемые показатели имеют тенденцию к минимизации для обеспечения большей эффективности инвестиций. Экологический аспект ориентирует на минимизацию использования воздушных, водных и земельных ресурсов, как при осуществлении строительства объекта, так и в эксплуатационный период.

В современных условиях, сложившихся в сланцедобывающей промышленности важнейшим фактором экономической эффективности являются минимальные сроки реализации проектов и ввода объектов в эксплуатацию.

Еще одним важным приоритетом инвестиционных проектов СДК является экономия на стоимости земли путем использования рациональных объемно-плановых решений по размещению производственных комплексов.

Также необходима разработка комплекса экономических мероприятий, связанных с минимизацией затрат, зависящих от участников проекта, налогов, процентных ставок и других экономических рычагов. Выбор экономически оправданных поставщиков оборудования, строительных конструкций, деталей и материалов так же позволит существенно снизить размеры необходимых инвестиций, что удовлетворит требование о минимизации капитальных вложений.

Однако с методических позиций для данной группы проектов важными особенностями характеризуются два компонента, предопределяющих эффективность использования существующей методологии: определенная специфика нормативной базы и наличие очевидных проблем при оценке геолого-промысловых характеристик проекта.

3.3. Информационно-нормативная база оценки проектов по разработке сланцевых месторождений

Оценка практической значимости использования сланцевого углеводородного сырья в соответствии с техническим заданием проводилась на основе количественной оценки возможностей ресурсной базы, наличия и оценки эффективности существующих технико-технологических решений по их освоению, а также геолого-экономического анализа эффективности освоения ресурсной базы исходя из современных и перспективных цен на углеводородное сырье.

Методические принципы геолого-экономической оценки для сланцевого углеводородного сырья являются сходными с принципами оценки традиционных источников УВС. В этой связи для геолого-экономической оценки использованы Методические рекомендации по применению Классификации запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 1 ноября 2005 г. № 298 (Утверждены распоряжением МПР России от 05.04.2007 № 23-р) [37, 38].

Количественная оценка ресурсной базы сланцевого углеводородного сырья производится на основе анализа состояния ресурсной базы горючих сланцев.

Нормативная база. [37, 37, 69] Специфика первого компонента в этом контексте сводится лишь к особенностям структуры капитальных и эксплуатационных затрат, связанных с проектами по сланцевым углеводородам, обусловленной специфическими особенностями технологий разработки. Но это лишь количественные различия, с точки зрения номенклатуры статей затрат нормативная база остается, по существу, такой же. Таким образом, эта проблема не носит принципиального характера.

Нормативная база по капитальным и эксплуатационным затратам формируется на основе анализа показателей производственной деятельности добывающих компаний в регионах с близкими природно-климатическими и геолого-технологическими условиями, публикаций в печати и информации в публикациях по нефтегеологической тематике, освещающих данную проблематику.

Учитывая наличие в России значительной ресурсной базы, представленной “традиционными” источниками, которые являются несопоставимо более эффективными с точки зрения как технологий освоения, так и соответствующих капитальных и эксплуатационных затрат, вполне очевидно, что ресурсную базу сланцевого сырья следует рассматривать исключительно как сырье, ориентированное на удовлетворение местных нужд. То есть необходимо рассматривать варианты оценки, предполагающие в основном внутренне потребление. Это автоматически влечет минимизацию транспортной инфраструктуры и капвложений в ее развитие, а также эксплуатационных затрат, сопряженных с транспортировкой до потребителя.

Динамика цен на углеводородное сырье на мировом рынке практически непредсказуема при наличии, тем не менее, очевидной тенденции к ее неуклонному повышению. Однако, не имея возможности оценить динамику

роста цен и ее масштабы в абсолютном исчислении, вполне очевидно, что наиболее целесообразно принимать их постоянными. Эта же рекомендация в той или иной форме присутствует практически во всех методических руководствах по экономической оценке.

Важным элементом инвестиционной привлекательности проектов освоения сланцевого УВС является схема амортизации капитальных затрат. Низкая продуктивность вмещающих отложений и относительно низкие дебиты скважин и их быстрое падение, необходимость существенных затрат на поддержание продуктивности скважин и относительно короткий срок их жизни однозначно требуют отхода от традиционных схем амортизации (по срокам) и упразднения существующих нормативно определенных ставок амортизационных отчислений. С учетом специфики динамики отборов по этой группе проектов амортизационные отчисления должны формироваться исключительно по ускоренной схеме (как вариант - пропорционально годовой добыче из месторождения). Срок полной амортизации капитальных затрат должен приниматься максимально коротким.

Сегодняшняя макроэкономическая ситуация в стране не предполагает вариантов геолого-экономической оценки инвестиционных проектов в нефтегазодобыче кроме как в рамках действующей налоговой системы [37]. При том, что она постоянно и вполне обоснованно критикуется как далеко не совершенная, но альтернативы ей не существует. Недостатки ДНС естественным образом усиливаются при переходе к рассмотрению ресурсной базы сланцевого углеводородного сырья.

Промысловые характеристики. Анализ геологопромысловых характеристик объекта разработки сводится к автономному анализу промысловых характеристик по каждой отдельной скважине и, в принципе, может быть сведен к анализу некой осредненной скважины.

Это предельно упрощает общую методику геолого-экономической оценки, так как без привнесения существенных дополнительных погрешностей позволяет ограничиться сравнительным анализом доходов от

эксплуатации подобной осредненной скважины, характеризующей объект освоения, и расходов по капитальным и эксплуатационным затратам (с учетом общепромысловой компоненты затрат), сопряженных с вводом в эксплуатацию данной скважины и обеспечением ее функционирования.

Информационная база для экономической оценки.

Информационной базой для экономической оценки служат материалы подсчетов запасов (ресурсов), прошедших рассмотрение органами Государственной экспертизы, первичные материалы, имеющиеся в фондах предприятий и территориальных фондах, данные государственных балансов, а также научные публикации, доклады, проектные документы и т.д. Для систематизации этих материалов проведена структуризация информационной базы. Все полученные данные по капитальным и эксплуатационным затратам на освоение месторождений систематизированы и сведены в единую базу.

В качестве ценовых критериев использованы три уровня цен на углеводородное сырье: текущие (2014 г.), среднесрочные (2014-2018 гг.) и перспективные (2019-2030 гг.) мировые цены. Использование различных уровней цен позволяет определить в рамках заданной точности их прогноза этапность вовлечения сланцевых формаций в освоение, те периоды их возможного перевода в запасы промышленных категорий.

При оценке основных налоговых отчислений и, прежде всего НДС, принималась существующая ситуация, при которой нормативно-правовая база регулирования недропользования и налогообложения в Российской Федерации практически отсутствует.

Существующий налоговый кодекс по сланцевым проектам совершенно не учитывает специфики данной группы проектов и оказывает существенное негативное влияние на их финансовые результаты [40, 37].

3.4. Особенности учета неопределенности и рисков реализации проектов по освоению сланцевого углеводородного сырья

При принятии решения о начале инновационного проекта развития добычи и переработки горючих сланцев, помимо оценки экономической эффективности, необходимо оценить все риски, связанные с его осуществлением. Причем риски должны оцениваться на всех этапах инновационного проекта [71, 72, 73, 74].

Под риском понимается неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий, т.е. вероятность отклонения величины фактического инвестиционного дохода от величины ожидаемого.

Под неопределенностью проекта понимается неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта (прежде всего о затратах и результатах данного проекта).

Понятие риск характеризует неопределенность, связанную с возможностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий.

Оценка риска производится в соответствии с "Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования" утвержденных Госстроем, Минэкономики, Минфином РФ от 31.03.94 №7 - 12 / 47.

Поскольку специализированных (на сланцевое УВС) геологоразведочные и тем более эксплуатационные работы еще не проводились на территории РФ, можно дать лишь предварительную оценки рисков успешной реализации проектов и оценку возможности эффективного применения зарубежных технологий добычи сланцевого газа.

Специфические риски реализации проектов по освоению сланцевого УВС включают в себя следующие:

1. Геологический риск. С геологических позиций специфика сланцевых месторождений определяется их низкой пористостью и очень низкой

проницаемостью, высоким содержанием органического вещества. Основные технологии их разработки определяются способом создания высокопроницаемых дренажных каналов в зависимости от горно-геологических условий.

2. Один из рисков связан с рынками УВС. Цены на углеводородное сырье меняются значительно.

3. Риск возникновения компенсационных потерь или даже прекращения действия лицензии при переводе значительных территорий из сферы традиционного природопользования в недропользование. Сланцевые месторождения занимают значительные по площади территории, которые при разработке месторождений выводятся из хозяйственного оборота.

4. Технологический риск. Каждое сланцевое месторождение уникально и имеет свои индивидуальные особенности, влияющие на технологию и экономику создаваемых на их базе предприятий. Поэтому освоение сланцевых месторождений в России потребует от компаний-недропользователей высокого инновационного технологического развития и опыта применения различных методов промышленной разработки данных объектов. Комплекс технических средств следует выбирать на основе оценки геолого-промысловых характеристик, несоответствие параметров технических средств фактическим условиям освоения может привести к возникновению аварийной ситуации и нанесению значительного ущерба окружающей среде.

5. Экологический риск. Технологические особенности разработки сланцевых месторождений (гидроразрыв пласта, заводнение и использования химреагентов) увеличивают вероятность возникновения экологических рисков и потерь от техногенных аварий.

6. Риск реализации товарного продукта, произведенного из сланцевых пород, включает в себя риск, связанный с риском предложения и спроса, а также риск, связанный с дисгармонией предложения и спроса.

Риск, связанный с предложением минерального сырья состоит в том,

что горное предприятие не способно эффективно и в короткие сроки реагировать на изменение спроса. Риск спроса на минеральное сырье тесно связан с общемировой экономической конъюнктурой.

Краткосрочный спрос вызывает специфическую реакцию рынка, а именно, если котировки руд и нерудных полезных ископаемых растут, то почти мгновенно значительно вырастает спрос на эти виды минерального сырья. Возможности опережающих закупок на биржах металла или минеральных ресурсов вызывает неравновесие спроса и предложения. Если же цены падают, то потребители сокращают закупки и прекращается спекулятивный спрос.

Основные бизнес-риски для компании или отрасли наглядно представлены на диаграмме (рис. 14). В центральную область диаграммы помещены риски, которые будут иметь наибольшее значение для ведущих международных компаний СДК.

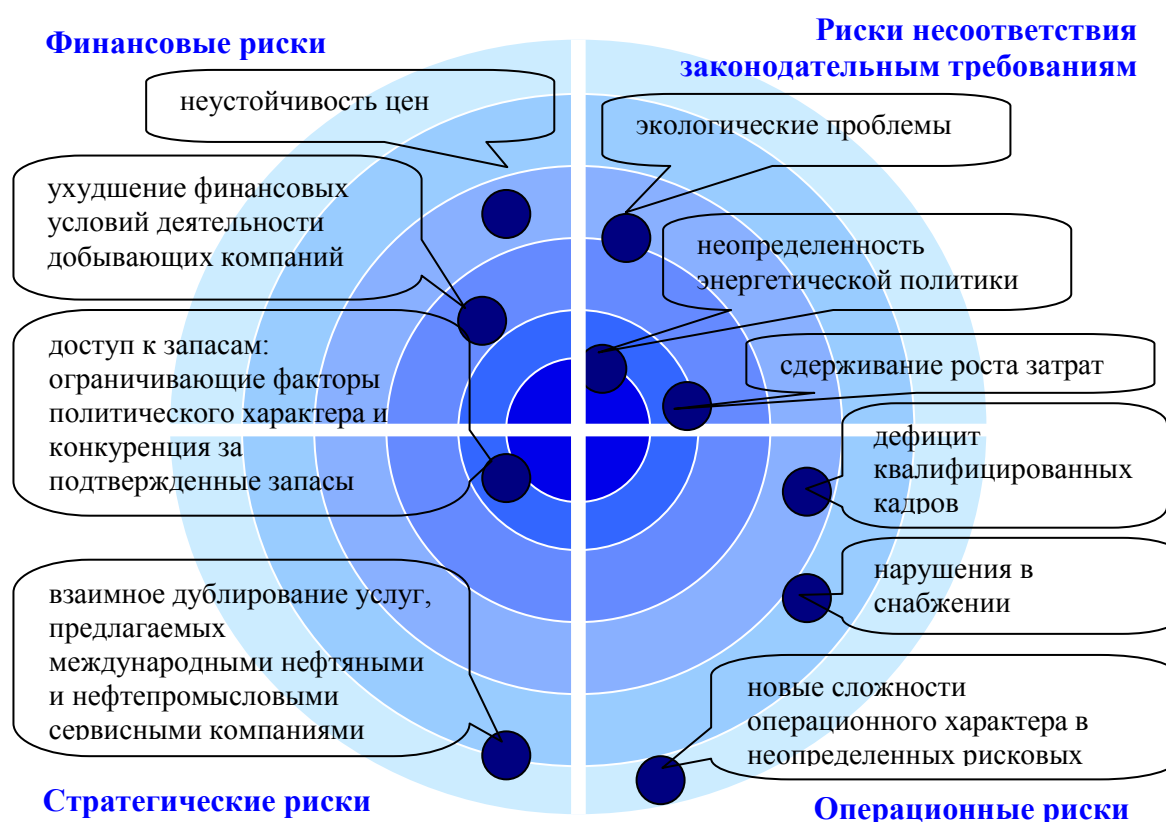


Рис. 14. Диаграмма основных бизнес-рисков

Для учета факторов неопределенности и риска при оценке

эффективности проекта используется вся имеющаяся информация об условиях его реализации, в том числе выраженное в форме вероятностных законов распределения.

Для учета факторов неопределенности и риска могут использоваться следующие методы [31, 68]:

1. Метод проверки устойчивости.
2. Метод корректировки параметров и экономических нормативов.
3. Метод формализованного описания неопределенности.

1. Метод проверки устойчивости предусматривает разработку сценариев реализации проекта при различных комплексах условий их реализации [31].

По каждому сценарию исследуется как будет действовать в этих условиях организационно-экономический механизм реализации проекта и какие при этом будут доходы, потери и показатели эффективности участников проекта. Проект считается устойчивым, если при всех проигранных ситуациях интересы участников проекта соблюдаются, а форс-мажор или непредвиденные обстоятельства покрываются необходимыми или предусмотренными для этого резервами или запасами. Степень устойчивости проекта характеризуется при этом методом показателем предельного уровня объемов производства, при котором выручка от реализации продукции совпадает с издержками производства продукции (точка безубыточности), цен производимой продукции и других параметров проекта.

2. Метод корректировки параметров проекта, заключается в замене их проектных значений на ожидаемые [31].

В этих целях сроки строительства и выполнения работ увеличиваются на среднюю величину возможных задержек. Стоимость строительства или проведения работ корректируется на возможное увеличение стоимости, связанное с ошибками проектирования или иными факторами. Учитывается запаздывание платежей неритмичность поставок, отказа оборудования, технологические сбои, штрафы и т. д.

3. Метод формализованного описания неопределенности является наиболее часто употребляемым. Реализация этого метода включает следующие этапы:

1) описание всего множества условий реализации проекта. Это описание производится либо в форме соответствующих сценариев, либо в форме ограничений параметров проекта;

2) преобразование исходной информации о факторах неопределенности проекта в информацию о вероятности отдельных условий реализации и соответствующих показателях эффективности или интервалах их измерения;

3) определение показателей эффективности проекта в целом с учетом неопределенности условий реализации и показателей ожидаемой эффективности.

Метод формального описания неопределенности является наиболее точным и достоверным с точки зрения полученных результатов, но вместе с тем существует ряд объективных трудностей при практических расчетах. Эти трудности связаны с высокой трудоемкостью и сложностью метода с технической точки зрения.

Оценку и управление рисками при подготовке запасов и разработке месторождений сланцев проводят по апробированной в практике горнопромышленных и нефтегазовых компаний методической схеме (рис. 15) [31].

При выборе метода учета рисков устанавливается основной принцип управления рисками, которому в дальнейшем будут подчинены все процедуры количественной интерпретации рисков факторов в расчете эффективности проекта. Представленные методы можно укрупнить до двух основных направлений: учет в норме дисконта и корректировка денежных потоков. Применение нормы дисконта к затратам по статьям расчета приводит к их уменьшению, что противоречит сущности риска, который может только увеличивать совокупные затраты.



Рис. 15. Принципиальная схема управления рисками освоения сланцевого УВС [31]

По сравнению с методом учета рисков в норме дисконта методы корректировки статей расчета более приближены к реальности, применяют прямую оценку величины рисков и непосредственно выражают сущность рисков как фактора дополнительных расходов. Они призваны отразить реалистичность расчета привнесением в него необходимых рисковых затрат и потерь. В зависимости от того, насколько вероятны риски и в какой степени выражены их результаты, корректировки статей расчета воздействуют на денежный поток проекта в сторону абсолютного уменьшения; они сводят ЧДД проекта к минус бесконечности ($-\infty$). Исходя из этого, стоит сделать вывод о том, что риск, который может быть учтен в норме дисконта, относится только к первоначальным инвестициям и показывает вероятность их потери, а риск, учтенный в статьях расчета проекта, показывает совокупный риск принятия решения об инвестировании, результат которого может выйти далеко за рамки капиталовложений [2].

Норму дисконта для учета рисков инвестиционного проекта допустимо

применять в части тех рисков, которые невозможно оценить прямыми методами, по точности и достоверности ее расчет мало отличается от экспертного задания и предусматривает обязательный учет субъективности подхода. Риск не может иметь своим результатом доходность, а представляет собой недополученную прибыль, его учет в норме дисконта для изъятия премии за риск не отражает какую-либо практическую сторону деятельности риск-менеджмента.

Поэтапная реализация проектов с последовательным наращиванием инвестиций сопровождаемых оценкой рисков при переходе на следующий этап. Проведенный анализ в рамках диссертационного исследования опыта зарубежных компаний по освоению сланцевых месторождений предусматривает выделение в процессе цикла освоения четырех последовательно реализуемых этапов (рис. 16) [31, 68].



Рис. 16. Принципиальная схема объемов работ при реализации этапов проекта по освоению сланцевого УВС

На первом (разведочном) этапе производится локализация объектов,

объем инвестиционных ресурсов ограничиваются затратами на региональные работы и бурение 4–6 разведочных скважин.

На втором (оценочном) этапе проводятся более детальные исследования потенциальных объектов освоения - «лакомых кусков» («Sweet Spot» – наиболее перспективные объекты для бурения и заложения новых скважин), оценкой их дебитов и запасов. Инвестиции на реализацию задач этого этапа существенно выше (5 раз и более).

Только при успешной реализации и получении положительных результатов предыдущих этапов разрабатывается пилотный проект освоения месторождения, предусматривающий бурение 100 скважин и более и обосновывающий схему отработки запасов и их экономическую оценку.

Заключительная наиболее инвестиционнoемкая фаза проекта — эксплуатационный этап наращивания добычи вплоть до полной отработки запасов месторождения.

Строго соблюдение выполнения задач на каждом этапе и обязательный анализ целесообразности перехода на более капиталоемкий этап обеспечивает компании существенное сокращение рисков финансовых потерь, а в сочетании с постоянным накоплением и использованием опыта каждого этапа позволяет минимизировать финансовые потери проекта.

Оперативная перестройка технологических и организационных схем работы в процессе освоения сланцевых месторождений [68].

Общими принципами реализации проектов освоения месторождений сланцевой нефти (газа) ведущие зарубежные компании считают адаптивность проекта и возможность пересмотра решений по мере накопления опыта и информации о разрабатываемом объекте.

Принятие решения о внедрении мероприятия по снижению риска требует соизмерения затрат на реализацию мероприятия с возможными потерями, которые возможны в случае наступления рисковoго события. Только при приемлемом соотношении затрат и возможных потерь принимается решение о реализации мероприятия по снижению риска.

Анализ методов снижения риска позволяет сделать вывод о том, что любое мероприятие, направленное на снижение риска, как правило, имеет свою «цену». Риски инвестиционного проекта учитываются в составе ставки дисконта, которая используется для расчета ЧДД. Антирисковые мероприятия уменьшают риски, тем самым снижая ставку дисконта и увеличивая ЧДД. Вместе с тем любое мероприятие, направленное на снижение риска, подразумевает дополнительные затраты в течение срока реализации проекта, которые в итоге приводят к снижению прибыли проекта. Результирующее влияние этих двух противоположно действующих факторов приводит либо к увеличению, либо к снижению ЧД, позволяя судить об эффективности применения тех или иных методов управления проектными рисками.

На практике наиболее эффективный результат можно получить лишь при комплексном использовании различных методов снижения риска. Комбинируя их в самых различных сочетаниях, можно достичь оптимального соотношения между уровнем достигнутого снижения риска и необходимыми для этого дополнительными затратами.

Государственная поддержка проектов путем страхования рисков недропользователей. Страховая защита от рисков является одним из методов стимулирования компаний-недропользователей при освоении сланцевых углеводородов. В качестве инструмента управления проектными рисками можно использовать различные виды страхования, причем соответствующие договоры страхования может заключать как кредитор (инвестор), так и проектная компания.

На отдельных этапах в рамках той или иной фазы проектного цикла могут применяться специфические виды страхования. Например, в рамках производственной фазы на протяжении 1–2 лет после пуска объекта может применяться страхование «послепусковых» гарантийных обязательств подрядчика.

Развитая и эффективно действующая система страхования в сфере

природопользования и охраны окружающей среды способна обеспечить:

- компенсацию вреда государству и третьим лицам в полном объеме, адекватном ущербу, причиненному в результате хозяйственной деятельности;
- гарантированное снижение нагрузки на бюджеты всех уровней;
- формирование внебюджетных источников финансирования превентивных (предупредительных), компенсационных и восстановительных мероприятий по охране окружающей среды и природных ресурсов;
- создание страхового резерва превентивных (предупредительных) мероприятий и его реализацию с целью предотвратить экологические аварии и негативное воздействие на окружающую среду.

Итак, создание такой комплексной и эффективно действующей во всех сферах природопользования системы страховой защиты государственных интересов, интересов недропользователей и третьих лиц по сохранению окружающей среды и природных ресурсов является одной из приоритетных задач на сегодняшний день. Задачу по разработке нормативно-методической базы и внедрению системы страхования в сфере природопользования и охраны окружающей среды, включая сферу недропользования как часть общей системы, решает специальное объединение страховых компаний в сфере экологического страхования - Ассоциация экологического страхования, образованная крупнейшими российскими страховыми компаниями в 2006 г.

Выводы к главе:

1. Планирование инновационной деятельности и внедрение инновационных методов и технологий при развитии горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья является составным элементом общей стратегии развития СДК. Определены основные этапы разработки и внедрения инновационных решений при развитии СДК.

2. Определены принципы и положения оценки эффективности проектов по разработке сланцевых месторождений.

3. В соответствии с методическими рекомендациями сравнение различных вариантов плановых или проектных решений рекомендуется производить с использованием следующей системы показателей: чистый дисконтированный доход (ЧДД) (net profit value); индекс доходности (ИД) (profitability index); внутренняя норма доходности (ВНД) (internal rate of return); срок окупаемости (payback period); другие показатели, отражающие специфику проекта и интересы его участников.

4. При оценке рисков освоения сланцевого УВС необходимо учитывать поэтапную реализацию проектов с последовательным наращиванием инвестиций сопровождаемых оценкой рисков при переходе на следующий этап.

ГЛАВА 4 Стратегические приоритеты развития горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья

4.1. SWOT-анализ стратегических приоритетов формирования сланцедобывающего горнопромышленного комплекса в России

В рамках диссертационного исследования был проведен SWOT-анализ с целью оценки конкурентоспособности горнопромышленного комплекса на базе Коцебинского месторождения в сравнении существующим нефтегазовым комплексом традиционных УВ и обоснованием возможностей ее внедрения в промышленный процесс.

Факторы, влияющие на реализацию инновационного развития СДК разделены на следующие категории [80]:

1. strengths (сильные стороны проекта);
 2. weaknesses (слабые стороны проекта).
- Две категории SWOT-анализа описывают влияние внешних факторов:
3. opportunities (возможности проекта)

4. threats (угрозы проекта).

Анализ влияния факторов внешней среды

В качестве основного конкурента планируемого комплекса следует рассматривать Сызранский сланцеперерабатывающий завод, поскольку данное предприятие расположено в непосредственной близости к планируемому заводу и состав сланцев Кашпирского месторождения сходен с сырьем Коцебинского месторождения.

В настоящее время в Прибалтийском бассейне в Эстонии разрабатываются кукерситы, которые по возрасту и генезису аналогичны сланцам Ленинградского месторождения.

Определим основные возможности и опасности, с которыми оно может столкнуться в отрасли:

- *низкая конкуренция внутри отрасли.* Добычу и переработку сланцев в настоящее время осуществляют в РФ только два предприятия, причем объемы производства пока невелики и неспособны покрыть спрос на продукты переработки сланцев;
- *умеренная конкуренция со стороны товаров-заменителей.* Низкая себестоимость производимой продукции ставят планируемое предприятие в наиболее выгодное положение в сравнении с конкурентами.

В 1976-1987 г.г. на территории Саратовской, Самарской, Оренбургской областей были проведены поиски, поисково-оценочные работы на горючие сланцы верхней юры, в результате которых выявлены новые перспективные прогнозные площади (*Перелюб-Благодатовская, Кашпир-Хвалынская*), *Чаганский сланценосный район и месторождения Чаганское, Перелюбское, Коцебинское, Рубежинское.* На трёх последних проведена предварительная разведка.

Перечень возможностей и угроз внешней среды горнопромышленного комплекса по освоению сланцевых формаций основан на построении матрицы возможностей (табл.5) и матрице угроз (табл.6).

Полученные внутри матрицы возможностей имеют разное значение. Выделим те, которые могут оказать сильное и умеренное влияние и будем использовать для дальнейшего анализа.

Те угрозы, которые попадают в поле высокой и средней вероятности, представляют сильную угрозу для технологии и требуют повышенного внимания, именно они будут включены в дальнейший анализ.

Таблица 5. Матрица «вероятность/влияние» для позиционирования возможностей внешней среды.

Вероятность	Влияние		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	Сокращение издержек на проведение ГРП сланцевых УВ	Высокий уровень конкуренции	Административно – правовое стимулирование
Средняя	Замещение альтернативными зарубежными технологиями	Интерес государства и компаний к освоению сланцевых месторождений	Высокие требования к экологичности технологии
Низкая	Сокращение сроков поисково-разведочных работ	Развитие технологий добычи и переработки сланцевого УВС	Стремительное развитие добывающей отрасли

Таблица 6. Матрица «вероятность/влияние» для позиционирования угроз внешней среды.

Вероятность	Влияние		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	Лоббирование традиционных УВ	Усиление конкурентных преимуществ со стороны конкурентов	Появление принципиально новой «дешевой» технологии для освоения УВС
Средняя	Монополизация рынка	Отсутствие спроса	Появление товаров-субститутов
Низкая	Отсутствие государственной поддержки	Ухудшение политической обстановки	Развитие возобновляемой энергетики

Анализ влияния факторов внутренней среды

Анализ внутренней среды на инновационное развитие горнопромышленного комплекса по освоению сланцевых пород проведен для

следующих функциональных зон: производство, внедрение, использование, экономическое обеспечение.

Перечень сильных и слабых сторон сформирован на основе построенных матриц «возможность-эффективность» для сильных и слабых сторон (табл. 7, 8).

При анализе внутренней среды на развитие СДК необходимо определить сильные и слабые стороны.

Рассматривая и анализируя каждую сильную и слабую сторону по степени ее влияния, построим матрицы «важность-эффективность» сильных и слабых сторон.

Данные матрицы позволяют выявить самые сильные и слабые стороны, наиболее значимо влияющие на эффективность инновационного развития СДК.

Таблица 7. Матрица «важность-эффективность» сильных сторон

Эффективность	Важность		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	Высокая степень подготовленности к промышленному освоению	Использование инновационных научно-технических разработок	Колоссальные ресурсы и запасы сланцевого УВС на территории России
Средняя	Высокая степень разведанности запасов и их структура	Развитая инфраструктура регионов, «богатых» сланцевым УВС	Геополитическая обстановка (условия ввода санкций на зарубежные технологии)
Низкая	Малые сроки разработки месторождений (5-7 лет)	Привязка к региону добычи сырья	-

Таблица 8. Матрица «важность-эффективность» слабых сторон

Эффективность	Важность		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	Потребность в высококвалифицированных кадрах	Заинтересованность компаний-недропользователей	Необходимость осуществления опытно-промышленных испытаний
Средняя	Географические ограничения	Экологические ограничения	Потребность в крупных инвестициях
Низкая	-	-	-

Таким образом, можно выявить сильные и слабые стороны, оказывающие сильное воздействие на дальнейшее развитие СДК.

В таблице 9 представлено ранжирование внутренних сильных и слабых сторон.

Таблица 9. Ранжирование сильных и слабых сторон

Сильные стороны	Слабые стороны
1) Значительный опыт освоения сланцевых формаций	1) Несовершенство налоговой системы
2) Малые сроки ГРП, высокий уровень разведанности запасов	2) Экологические риски (рис. 37)
3) Мультипликативный эффект смежных отраслей	3) Изменчивость текущей нефтенасыщенности продуктивных коллекторов
4) Высокий уровень имеющихся технологий	4) Удаленность от инфраструктуры
5) Использование инновационных технологий освоения сланцевых формаций для освоения других твердых полезных ископаемых (УВ в плотных коллекторах, уголь, фосфориты и др.)	5) Снижения привлекательности сланцевых УВ для потребителя при повышении цен на них и дестабилизации механизма финансовых вложений в производство
6). Низкая себестоимость производимой продукции ставят планируемое предприятие в наиболее выгодное положение в сравнении с конкурентами	6) Необходимость осуществления опытно-промышленных испытаний

На протяжении долгого времени чрезвычайно высокая ресурсоемкость освоения сланцевых формаций и ряд экологических ограничений сдерживали рост добычи УВ из горючих сланцев (рис. 17) [8]:

1. Добыча нефти сланцевых пород при современном уровне технологий связана с огромным уровнем расхода воды. Для добычи 1 барреля нефти требуется от 2 до 7 бар воды (от 317,8 до 1112,3 л) [20]. Именно вода, с технологической точки зрения, сегодня является одним из основных препятствий для развития проектов по добыче сланцевой нефти в мире.

2. Высокая энергоемкость процесса извлечения нефти из сланцевых пород..

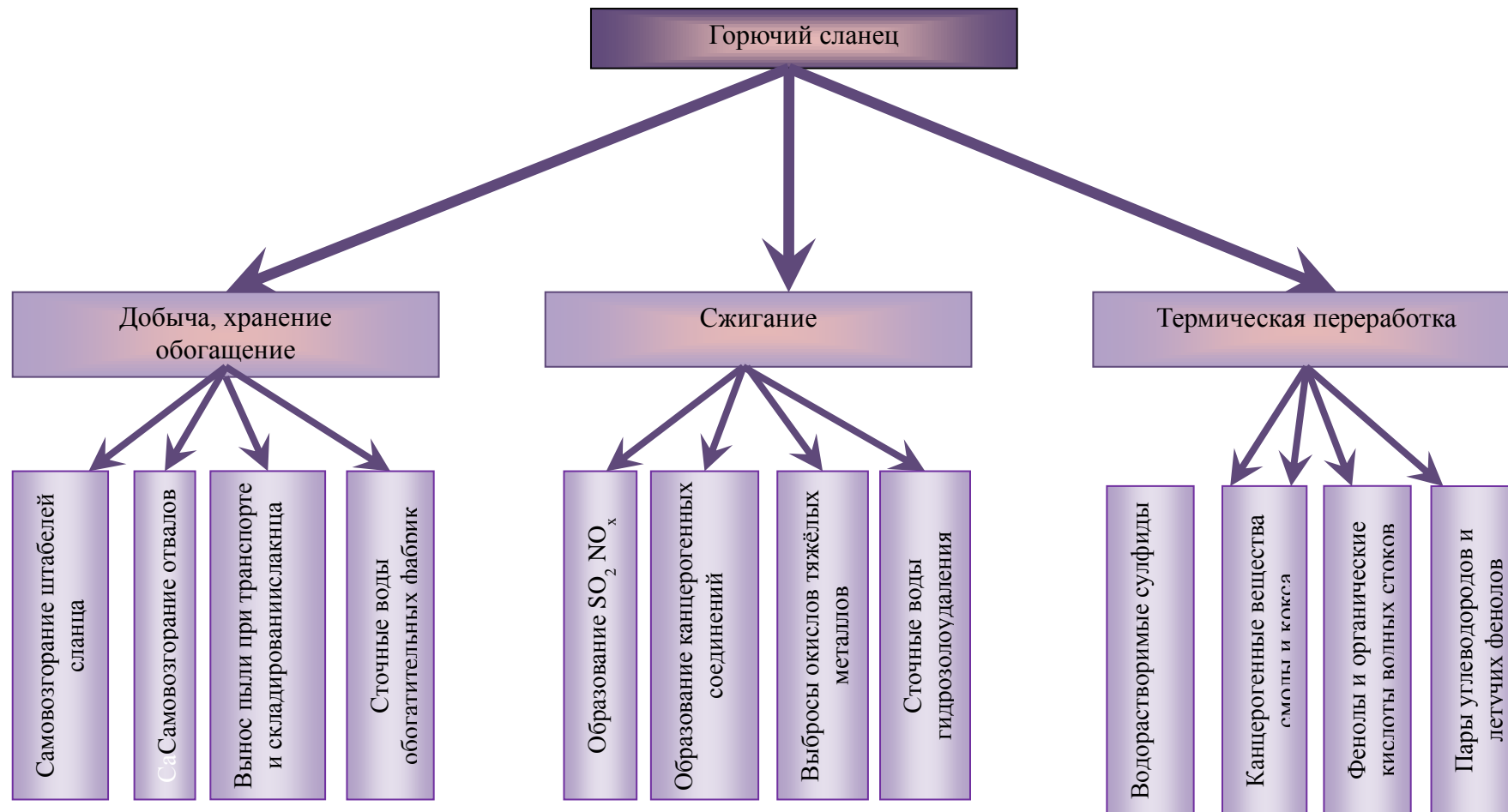


Рис. 17. Источники образования токсичных отходов при добыче и переработке горючих сланцев

По оценкам компании RAND Corporation от 2005 года, добыча 100 тыс. барр./сут требует строительства электростанции мощностью в 1200 МВт, которой было бы достаточно, что бы снабдить энергией свыше 300 тыс. домохозяйств в США. В 2005 году удельный показатель энергетической эффективности производства энергоресурсов (EROI - Energy return on investment - удельный показатель, определяющий какое количество единиц энергии можно получить, затратив 1 единицу энергии) для сланцевых проектов составлял 2-7, в то время как в к 2011 году этот показатель вырос до 15,8 для большинства проектов по добыче сланцевой нефти США [30], что сделало их эффективнее добычи традиционной нефти, для которой этот показатель, по оценкам Департамента Энергетики США, составляет 10,8.

3. Значительные выбросы парниковых газов при разработке сланцевых месторождений.

Энергетический институт Колорадо в тесном сотрудничестве с правительством США представил результаты расчетов, согласно которым инфраструктура добычных проектов, рассчитанных на добычу 90 млн. т в год, будет производить одновременно более 350 млн. т углекислого газа в год.

Это составляет около 5% от текущих годовых выбросов парниковых газов США (7,26 Гт CO₂) [92, 96]. Стоит отметить, что на данном этапе развития современные технологии позволяют сделать уровень выбросов при добыче сланцевой нефти допустимым за счет эффективного использования угарных газов в качестве теплоносителей, а также за счет установки сажеуловителей для наружных реторт.

Формирование матрицы SWOT-анализа.

Матрица SWOT- анализа, объединяющая результаты оценки влияния внутренних и внешних факторов представлена в таблице 10.

Таблица 10. SWOT-анализ конкурентоспособности СДК на базе Коцебинского месторождения Саратовской области

Сильные стороны	Слабые стороны
1) Значительный опыт освоения УВ сланцевых формаций как зарубежный, так и отечественный 2) Малые сроки ГРП, высокий уровень разведанности запасов 3) Мультипликативный эффект смежных отраслей 4) Высокий уровень имеющихся технологий 5) Использование инновационных технологий освоения сланцевых формаций для освоения других твердых полезных ископаемых (УВ в плотных коллекторах, уголь, фосфориты и др.) 6) Низкая себестоимость производимой продукции ставят планируемое предприятие в наиболее выгодное положение в сравнении с конкурентами	1) Несовершенство налоговой системы 2) Экологические риски 3) Изменчивость текущей нефтенасыщенности продуктивных коллекторов 4) Удаленность от инфраструктуры 5) Снижения привлекательности сланцевых УВ для потребителя при повышении цен на них и дестабилизации механизма финансовых вложений в производство 6) Необходимость осуществления опытно-промышленных испытаний
Возможность	Угрозы
1) Низкие сроки поисково-разведочных работ 2) Низкий уровень конкуренции 3) Развитие инновационных технологий освоения УВ в низкопроницаемых коллекторах 4) Интерес государства и компаний к освоению	1) Лоббирование традиционных УВ 2) Усиление конкурентных преимуществ со стороны конкурентов 3) Появление принципиально новой технологии 4) Монополизация рынка 5) Отсутствие спроса 6) Появление товаров-субститутов

По результатам оценки составляется обобщенная матрица SWOT – анализа (табл. 11).

По пятибалльной системе определим экспертные оценки парных сочетаний «сильная сторона-угроза», «слабая сторона-угроза», «сильная сторона-возможность», «слабая сторона-возможность». При большей оценке – связь более значима.

Таблица 11.Обобщенная матрица SWOT-анализа

		Возможности					Угрозы				
		Низкие сроки поисково-разведочных работ	Низкий уровень конкуренции	Развитие инновационных технологий освоения УВ в низкопроницаемых коллекторах	Интерес государства и компаний к освоению	Лоббирование традиционных УВ	Усиление конкурентных преимуществ со стороны конкурентов	Появление принципиально новой технологии	Монополизация рынка	Отсутствие спроса	Появление товаров-субститутов
Сильные стороны	Значительный зарубежный опыт освоения сланцевых месторождений	4	5	5	3	3	2	1	1	4	0
	Малые сроки ГРП, высокий уровень разведанности запасов	5	4	3	4	5	3	1	4	5	1
	Мультипликативный эффект смежных отраслей	5	4	4	5	5	5	2	1	4	2
	Высокий уровень имеющихся технологий	5	5	3	5	4	5	2	1	4	2
	Использование инновационных технологий освоения сланцевых месторождений других твердых полезных ископаемых	4	5	5	4	5	4	1	2	3	1
	Низкая себестоимость производимой продукции ставят планируемое предприятие в наиболее выгодное положение в сравнении с конкурентами	5	2	5	3	5	3	1	2	4	0
Слабые стороны	Несовершенство налоговой системы	4	5	0	4	5	0	0	3	1	1
	Экологические риски	3	0	2	1	0	3	0	1	3	2
	Изменчивость текущей нефтенасыщенности	4	5	2	1	5	3	0	4	0	1
	Удаленность от инфраструктуры	4	5	0	2	4	1	0	3	4	0
	Снижения привлекательности сланцевых УВ для потребителя	3	4	1	5	5	4	0	1	2	1

Рассмотрев возможности СДК, его слабые и сильные стороны, проведя анализ угроз, исходящих из внешней среды, можно определить стратегию развития СДК (Дорожная карта см. раздел 4.6).

Поскольку объекты предпринимательской деятельности в горном бизнесе скрыты в недрах, то их характеристики, необходимые для обоснования предпринимательских решений, могут быть получены только с некоторой степенью вероятности. Соответственно затраты и доходы, связанные с созданием горных предприятий на прединвестиционной и проектной стадиях просчитываются также приближенно, а ожидаемая и реально достигаемая после создания предприятия величина прибыли могут не совпадать. Таким образом, горное предприятие на стадиях принятия инвестиционных решений всегда выступает в качестве объекта повышенного риска.

Однако, рассматриваемое СДК на базе Коцебинского месторождения горючих сланцев имеет высокую геологическую изученность: пробурено более ста разведочных скважин, оконтурены границы месторождения, определены качественные характеристики по каждому пласту, поэтому риск минимален.

Создание горного предприятия сопряжено со значительным объемом строительного-монтажных работ, поскольку, месторождения, на базе которого осуществляется строительство предприятия, как правило, расположено в недостаточно освоенных районах, в связи с чем, возникает необходимость полного или частичного создания хозяйственной инфраструктуры, и т.п. Выполнение данных работ требует значительных средств и времени. В целом горное производство характеризуется высокой капиталоемкостью и длительными сроками возврата вложений.

В противоположность этому, в состав планируемого предприятия будут входить мобильные производственные и вспомогательные комплексы, не требующие серьезных денежных и временных затрат. Кроме того, монтаж производственных установок осуществляется в максимально короткие сроки (10 дней), что дает существенные преимущества по сравнению со строительством шахты или организации карьера. За счет сокращения сроков строительства объекта (по сравнению с типичным горным производством) и

невысоким уровнем капитальных затрат окупаемость проекта достигается в кратчайшие для горной отрасли сроки.

В отличие от традиционных горных предприятий, где большую долю капитальных вложений занимает подведение коммуникаций для внешних энергоносителей, планируемое предприятие в качестве основного энергоносителя использует сланцевый газ, который получается в результате термической переработки сланца, тем самым, позволяя сократить капитальные вложения инвестора и снизить в разы себестоимость производимой продукции.

Технологическая схема планируемого предприятия позволяет менять производительность путем увеличения или уменьшения количества производственных установок исходя из конъюнктуры рынка. При этом не возникает проблемы значительного сокращения сроков существования предприятия, поскольку запасы Коцебинского месторождения велики.

Горное предприятие практически невозможно перепрофилировать. После исчерпания запасов эксплуатируемого месторождения его, как правило, приходится ликвидировать. При этом практически невозможна реализация оставшихся основных фондов (шахт, надшахтных сооружений, горного оборудования). В целом при ограниченном сроке существования горное предприятие почти не поддается перепрофилированию и характеризуется низкой ликвидностью остаточных основных средств.

Технологические установки представляемого предприятия могут использоваться для добычи других видов полезных ископаемых (фосфориты, гипс, минеральные краски, титаноциркониевые россыпи, бокситы) и, следовательно, при необходимости могут быть реализованы.

В результате деятельности горных предприятий изменяется рельеф поверхности земли, появляются не покрытые растительностью пылящие массивы (отвалы), уничтожается почвенный и растительный покров, на поверхность в водный и воздушный бассейны происходит выброс вредных

веществ. Все это требует проведения дорогостоящих природоохранных мероприятий.

В рассматриваемом случае не происходит серьезных нарушений почвенного и растительного слоя, образования отвалов. Газ, получаемый в результате переработки сланца идет на внутреннее потребление, тем самым обеспечивается высокая экологичность производства.

Таким образом, результаты анализа подтверждают заключение о том, что развитие СДК является конкурентоспособной на рынке нефтегазовой отрасли, а при реализации инновационного проекта разработки Коцебинского месторождения имеется возможность использовать все положительные стороны ведения горного производства и избежать, либо минимизировать отрицательные.

4.2. Оценка конкурентоспособности продукции сланцедобывающего комплекса в системе федерального и региональных топливно-энергетических балансов страны

Обоснование рациональной структуры топливно-энергетического баланса, как страны, так и отдельных регионов требует решения вопроса оптимизации использования первичных энергоносителей в системе национальной экономики России. Среди принципов обеспечения энергетической безопасности необходимо следует отметить экономически обоснованную диверсификацию источников и видов энергоносителей направленную на достижение оптимального уровня общественных потребностей в энергии и снижение минимально допустимого уровня производства ТЭР.

Для успешного решения проблемы оптимального использования первичных энергоносителей в системе национальной экономики России необходима разработка объективных критериев для сравнительной экономической оценки потребительских свойств традиционных и

нетрадиционных источников углеводородного сырья.

В классической трактовке категория конкурентоспособности понимается, как «способность товаров отвечать требованиям конкурентного рынка, запросам покупателей в сравнении с другими аналогичными товарами, представленными на рынке» [58].

Конкурентоспособность энергоносителя определяется, с одной стороны, качеством товара, его потребительскими свойствами и, с другой стороны, ценами, устанавливаемыми на основе среднеотраслевых или региональных издержек производства и преобразования в конечный продукт (топливо-энергию).

Оценка потребительских свойств и, соответственно, конкурентоспособности альтернативных ТЭР должна базироваться на разработке согласованного критерия конкурентоспособности ТЭР, определенного по принципам многосторонней оценки интересов всех субъектов - участников рынка ТЭР Российской Федерации.

Методологически такие критерии должны обеспечить оптимизацию структуры топливно-энергетического баланса по следующим направлениям:

- создания условий для обеспечения производственно-финансовой устойчивости добывающих, транспортных, перерабатывающих и сбытовых компаний на основе возмещения обоснованных затрат, включая инвестиционную деятельность;
- оценка маркетинговой среды и рыночных возможностей сланцевого УВС на рынке первичных энергоносителей, выбор целевых рынков сбыта сланцевого УВС и направлений инвестиционной деятельности по их освоению;
- достижения баланса экономических интересов покупателей и предприятий нефтегазового комплекса, обеспечивающего согласование экономических интересов рынка по ценам и тарифам на сланцевое УВС, учета в ценах взаимозаменяемости различных видов топлива;
- создания гибкой системы цен, учитывающей условия поставки

сланцевого УВС, затрат на его потребление включая региональный аспект энергоснабжения;

- формирования социально-экономических программ развития производства и потребления энергоносителей на основе сланцевых и местных источников ТЭР;

- расширения сферы применения сланцевых углеводородов в целях формирования конкурентных рынков энергоресурсов и повышения уровня топливно- и энергоснабжения регионов Российской Федерации;

- недопущения дефицита или избытка топливно-энергетического сырья на федеральном и региональных рынках страны.

Методологические основы конкурентоспособности первичных энергоносителей (нефть, газ, уголь, сланцы и др.) достаточно детально представлены в работах А.А. Арбатова [3], В.Н. Беленького [6], А.А. Ильинского [47], П.В. Забелина [23], А.Г. Коржубаева [56], А.А. Макарова [63], К.Н. Миловидова [64], В.И. Назарова [67], В.Р. Огорокова [88], И.А. Садчикова [4], и др. В рамках данных работ определены методологические принципы и методические основы оценки конкурентоспособности по группе традиционных энергоносителей

В то же время проблема оценки конкурентных свойств нетрадиционных видов энергоресурсов в отечественной теории и практике рассматривается изолированно по отдельным видам ТЭР либо продуктам их переработки без системной оценки их взаимной конкурентоспособности. Объективно данное положение связано с имеющейся практикой госрегулирования цен, что порождает проблему отсутствия эффективных рыночных регуляторов спроса-предложения на взаимозаменяемые энергоресурсы страны.

Одной из основных особенностей энергетики как сектора национальной экономики и как объекта научного анализа является свойство взаимозаменяемости видов энергии и их преобразований. Сложность и разнообразие протекающих в энергетике технологических и экономических

процессов находит отражение в иерархической структуре методологии ее долгосрочного прогнозирования, которая в настоящее время имеет следующие уровни:

- развитие общеэнергетической системы (развитие ТЭК);
- развитие функциональных систем (электроэнергетической, нефтеснабжающей, газоснабжающей, углеснабжающей) на уровне страны и отдельных регионов;
- развитие отдельных предприятий как функциональных систем.

При этом на всех звеньях проявляется важнейшее системное свойство энергетики - взаимозаменяемость первичных энергоносителей и преобразований энергии [6].

Системой сланцевого горнопромышленного комплекса можно назвать совокупность процессов добычи, транспортировки и преобразования сланцевых энергоресурсов, связанную с удовлетворением специфической потребности экономики.

Оценка конкурентоспособности первичных ТЭР очевидно должна учитывать специфику энергоносителей как продуктов, включая следующее:

- первичные энергоресурсы пользуются устойчивым возрастающим спросом во всех сферах национальной экономики и относятся к жизнеобеспечивающей продукции;
- использование ТЭР создает предпосылки для эффективного функционирования всех отраслей промышленности, и является существенным элементом в общих издержках производства;
- традиционные ресурсы нефти и газа имеют объективную тенденцию роста издержек по их воспроизводству, а также ограниченный и невосполнимый характер их предложения;
- издержки на транспортировку традиционных видов УВС весьма существенны (для угля сопоставимы с издержками по их добыче);
- эластичность замещения зависит от возможностей адаптации

технологического оборудования на новый тип энергоносителя.

Обоснование факторов конкурентоспособности сланцевых углеводородов в прогнозируемом ТЭБ страны необходимо проводить, ориентируясь на теорию спроса-предложения. Основными факторами, определяющими конкурентоспособность товара, согласно этой теории являются его качественные характеристики и цена (табл. 12).

Таблица 12. Показатели оценки конкурентоспособности сланцевого УВС

№	Факторы	Показатели
1	Качественные (потребительские) свойства энергетического ресурса	<i>Энергетическая ценность</i>
		Эффективность преобразования первичных ТЭР в чистую энергию
		Содержание вредных примесей
		Удобство транспортировки
2	Инвестиционные затраты по строительству объектов энергетики	Удельные затраты на строительство или перепрофилирование объектов энергетики на тот или иной вид топлива
		Удельные эксплуатационные затраты при использовании того или иного вида ТЭР.
3	Доступность баз снабжения	Удаленность от мест добычи топливно-энергетических ресурсов
		Развитость системы поставщиков ТЭР
		Время поставки ТЭР
4	Сравнительные транспортные издержки по доставке ТЭР	Удельные затраты на транспортировку 1 т.у.т. ТЭР
		Удельные затраты на строительство транспортных объектов по доставке 1 т.у.т. ТЭР
		Удельные затраты на строительство складских помещений
5	Экологичность использования ТЭР	Затраты на охрану окружающей среды от использования 1 т.у.т. ТЭР
		Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании 1 т.у.т. ТЭР
6	Цена энергоресурса	Себестоимость производства ТЭР
		Отпускная цена производителя ТЭР

Для оценки степени замещения какого-либо энергоносителя на альтернативный рекомендуется использование коэффициента перекрестной (взаимной) эластичности спроса – ε_{ij} [29, 27, 28]. Он характеризует объем спроса на альтернативный j - энергоноситель при изменении цены i –

энергоносителя и рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}(ij) = \frac{\text{Процентное изменение количества реализуемого } i\text{-го энергоносителя}}{\text{Процентное изменение цены } j\text{-го энергоносителя}}$$

$$E_{AB}^D = \frac{\Delta Q_A / Q_A}{\Delta p_B / p_B}$$

где: верхний индекс D - эластичность спроса, а нижний индекс АВ - соответствующие энергоносители.

Перекрестная эластичность рассчитывается как процентное изменение спроса на один энергоноситель к процентному изменению цены на замещающий. Положительное значение величины означает, что эти энергоносители являются взаимозаменяемыми (субститутами), отрицательное значение показывает, что они взаимодополняющие (комплементы).

Таким образом, значение коэффициента перекрестной эластичности для сланцевой нефти и альтернативных энергоносителей выражается как $\mathcal{E}(ij) > 0$. Однако, из-за устоявшейся структуры потребления и невозможности мгновенного перехода на другие источники энергии, спрос и предложение на энергоносители являются неэластичными. Это отражается и на перекрестной эластичности.

Таким образом, перекрёстная эластичность спроса показывает степень изменения спроса на один энергоноситель (А) в ответ на изменение цены другого энергоносителя(В).

Повышение цен не вызовет адекватного изменения в объеме спроса (предложения) взаимозаменяемого энергоносителя. Поэтому, выражение принимает вид: $0 < \mathcal{E}(ij) < 1$. Графически перекрестная эластичность относительно цены энергоносителя представлена на рисунке 18.

На основе анализа значений и динамики $\mathcal{E}(ij)$ формулируются общие выводы о зависимости процесса реализации нефти и газа от потребительского спроса и даются определенные рекомендации в области

ценовой политики и торговой стратегии. При этом все возможные рекомендации должны учитывать основные целевые установки развития компании, такие как максимизация прибыли в долгосрочном (или краткосрочном) периоде времени, стабилизации рынка газа, уменьшения восприимчивости потребителей к ценам, развития дочерних компаний и др.

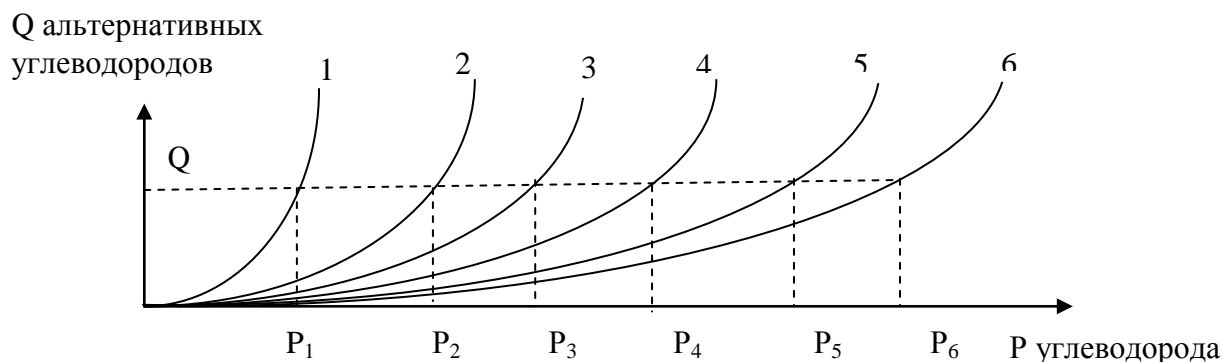


Рис. 18. Графоаналитическая модель оценки конкурентоспособности УВ, где 1 - угольный метан, 2 – сланцевые УВ, 3 – традиционная нефть, 4 - природные битумы и нефтяные пески, 5 - тяжелые и высоковязкие нефти, 6 – природный газ; P – цена ресурса; Q – объем ресурсов.

Оценку перекрестной эластичности предлагается проводить с использованием специальной матрицы – «Матрицы перекрестной эластичности». Общий вид матрицы перекрестной эластичности спроса газа и других первичных ТЭР представлен в таблице 13 [28].

Таблица 13. Матрица перекрестной эластичности традиционных энергоносителей на альтернативные (федеральный баланс/региональный баланс) [28]

Виды УВС Традицион- ные-j ----- --- Нетрадиционн ые -i	Коэффициенты взаимной эластичности E_{ij}							
	Тяжелые и высоковязкие нефти, E_{1j}		Природные битумы и нефтяные пески, E_{2j}		Сланцевые углеводороды, E_{3j}		Угольный метан E_{4j}	
	Федераль ный баланс	Региональ ный баланс	Федераль ный баланс	Региональ ный баланс	Федераль ный баланс	Региональ ный баланс	Федераль ный	Региональ ный баланс
1. Нефть	0,13	0,46	0,11	0,31	0,10	0,25	-	0,06
2. Природный газ	-	0,13	-	0,07	0,12	0,24	-	0,11

После построения матрицы и определения коэффициентов проводится анализ их значений и динамики. Из таблицы следует, что эластичность замещения НИУВС в федеральном региональном балансе различается на величину транспортных издержек доставки энергоносителей к местам потребления.

Минимальное значение $\varepsilon(ij)$ свидетельствует о наименьшем взаимном влиянии данных энергоресурсов и минимальной эффективности замещения. Максимальный $\varepsilon(ij)$ указывает на сильную взаимосвязь данных товаров и высокую эффективность замещения. Данное обстоятельство определяет необходимость более глубоко анализа и прогнозирования ситуаций на рынке ТЭР относительно данных ресурсов.

Эффективность замещения нефти и газа альтернативными источниками в прогнозном топливно-энергетическом балансе страны существенно зависит от характеристик перспективного рынка первичных энергоносителей.

На основе прогнозных оценок развития рынка энергоресурсов России до 2020 г., был проведен анализ динамики изменения эффективности замещения нефти и газа на сланцевые углеводороды. Были определены темпы изменений основных показателей системы «спрос – предложение» (табл.14) и определена динамика коэффициента перекрестной эластичности нефти и газ относительно альтернативных источников энергии (в том числе сланцевых) (рис.18) до 2020 г. Как видно из рисунка 18 на начальном этапе эффективность замещения нефти и газа на другие источники энергии является крайне низкой. Это объясняется сложившейся структурой потребления и ценовыми диспропорциями на энергетическом рынке. Более высокая эффективность замещения нефти и газа твердыми энергетическими ресурсами на начальном этапе определяется ценовым фактором.

Таблица 14. Прогнозные показатели динамики внутреннего спроса на основные виды энергоресурсов на период до 2030 года [по материалам 77]

Показатели	2008	2014	2020	2030
Внутреннее потребление первичных топливно-энергетических ресурсов (млн т у. т.)	991	1020 - 1130	1160 - 1250	1375 - 1565
В % к предыдущему периоду		2,9-10,8	2,7-7,8	10,0-13,8
Внутреннее потребление нефти (переработка) (млн т)	236	242 - 250	249 - 260	275 - 311
В % к предыдущему периоду		2,5-3,3	-0,4-4,4	5,8-13,1
Внутреннее потребление газа (млрд м ³)	457	488 - 529	539 - 564	605 - 641
В % к предыдущему периоду		6,8-8,4	1,9-4,6	7,3-6,0
Внутреннее потребление твердого топлива (млн т у. т.)	174	178 - 207	198 - 238	248 - 302
В % к предыдущему периоду		2,3-16,3	-4,3-20,2	4,2-21,8

Источники: Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. N 1715-р [77], расчеты автора

Таблица 15. Прогнозные показатели динамики экспорта российских энергоресурсов на период до 2030 года [по материалам 77]

Показатели	2008	2014	2020	2030
Экспорт - всего (млн т у. т.)	883	923 - 964	978 - 1013	974 - 985
В % к предыдущему периоду		4,5-4,4	1,5-3,6	-3,8-1,1
в том числе:				
сырая нефть (млн т)	243	253-263	240-252	222-248
В % к предыдущему периоду		4,1-4,0	-8,7-5,0	-11,9-11,7
природный газ (млрд м ³)	241	280-304	332-341	349-368
В % к предыдущему периоду		16,2-8,6	9,2-2,7	2,3-5,4
уголь (млн т у. т.)	70	72-74	74-75	69-74
В % к предыдущему периоду		2,9-2,8	0,0-1,4	-8,0-7,2

Таблица 16. Прогнозный топливно-энергетический баланс России на период до 2030 года [по материалам 77]

	2008	2014	2020	2030
Внутреннее потребление (млн т у. т.)	991	1018 - 1127	1160 - 1250	1375 - 1565
В % к предыдущему периоду		2,7-10,7	2,9-7,8	10,0-13,8
газ	256	538 - 584	592 - 619	656 - 696
В % к предыдущему периоду		110,2-8,6	1,4-4,6	6,0-6,1
жидкие (нефть и конденсат)	187	205 - 222	240 - 245	309 - 343
В % к предыдущему периоду		9,6-8,3	8,1-2,1	26,1-11,0
твердое топливо	175	178 - 208	198 - 238	248 - 302
В % к предыдущему периоду		1,7-16,9	-4,8-20,2	4,2-21,8
Вывоз (млн т у. т.)	883	923 - 954	978 - 1013	974 - 985
В % к предыдущему периоду		4,5-3,4	2,5-3,6	-3,8-1,1
Прирост запасов (млн т у. т.)	10	2	2	3
Итого расход (млн т у. т.)	1884	1923 - 2052	2140 - 2266	2363 - 2542

В % к предыдущему периоду		2,1-6,7	4,3-5,9	4,3-7,6
Ресурсы (млн т у. т.)	1884	1923 - 2052	2140 - 2266	2363 - 2542
В % к предыдущему периоду		2,1-6,7	4,3-5,9	4,3-7,6
в том числе:				
импорт	83	96 - 100	92 - 93	86 - 87
В % к предыдущему периоду		15,7-4,2	-8,0-1,1	-7,5-1,2
из них газ	64	76 - 80	79 - 80	80 - 81
В % к предыдущему периоду		18,8-5,3	-1,3-1,3	0,0-1,3
Производство - всего (млн т у. т.)	1803	1827 - 1952	2047 - 2173	2276 - 2456
В % к предыдущему периоду		1,3-6,8	4,9-6,2	4,7-7,9

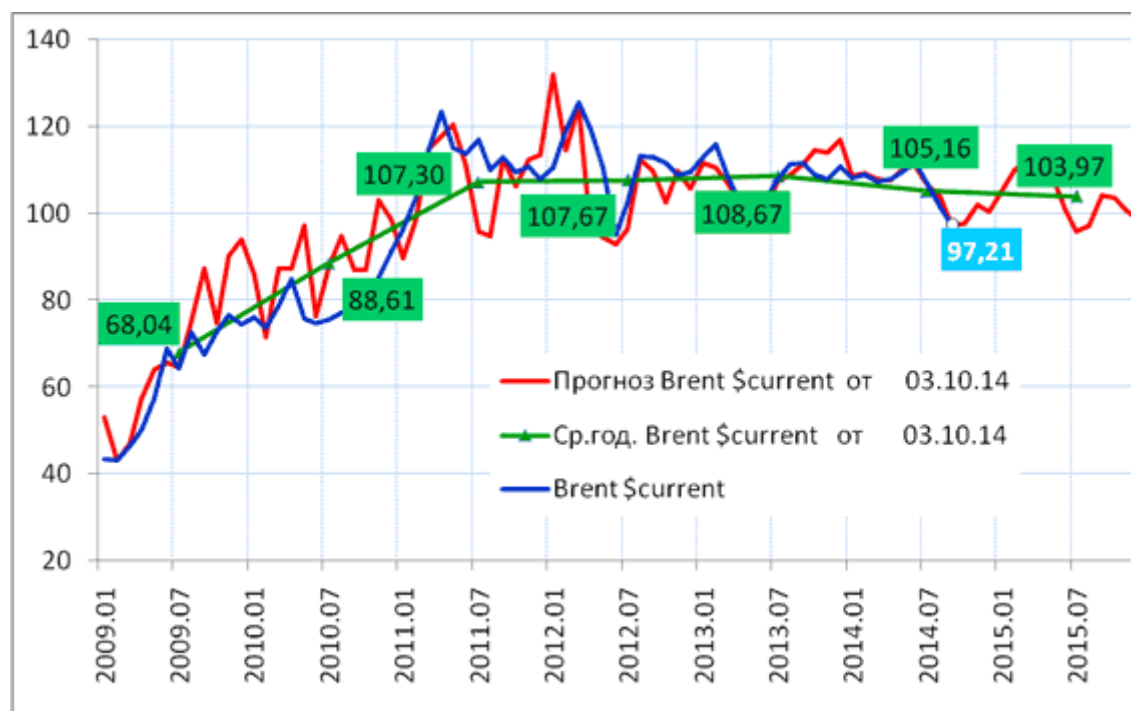


Рис. 19. Динамика цен на нефть Brent \$/барр (по данным ForexAW.com)

Таблица 17. Динамика цен на первичные топливно-энергетические ресурсы (по данным ForexAW.com)

Показатель	2014			2020			2030		
	газ	нефть	Твердое топливо	газ	нефть	Твердое топливо	газ	нефть	Твердое
Цена*, долл./т.у.т.	65,82	80	41	75- 80	80- 85	36,5- 42	45-55	85- 100	36,5- 42
В % к предыдущему году									

- средняя цена энергоресурсов по регионам РФ.

В интересах конкурентоспособности отечественных производителей ТЭР необходимо проводить мероприятия по сдерживанию роста внутренних цен топлива и энергии и установлению объективных соотношений между ценами разных топливно-энергетических ресурсов. Для этого потребуется достоверное и надежное прогнозирование развития экономики и энергетики с расчетом динамики цен топлива и энергии по основным регионам страны и регулированием текущих цен для того, чтобы были затронуты интересы, как производителей, так и потребителей энергоресурсов, а также интересов государственных бюджетов всех уровней.

Коэффициенты аналогичные коэффициенту перекрестной эластичности могут быть предложены для оценки степени замещения энергоносителей по другим рекомендуемым критериям.

4.3. Обоснование выбора методов и технологий добычи и переработки горючих сланцев

Геологический разрез Коцебинского месторождения сложный, обводненный; представлен несколькими чередующимися тонкими продуктивными пластами, между которыми расположены межпластовые глинистые отложения. Данный факт создает проблему применения традиционных способов добычи карьером или шахтой, поскольку эти способы создают в большом количестве накопительные отвалы пустой породы, содержащей элементы серы.

Для месторождений представленных тонкими продуктивными слоями шахтная добыча - энергозатратный способ разработки. На одну тонну добычи полезного ископаемого нужно разрушить и поднять на поверхность 4-5 т пустой породы. Кроме того, как при подземном, так и при открытом способе добычи, происходит разубоживание, засорение полезного ископаемого пустой породой, что в конечном итоге сокращает выход жидких и газообразных углеводородов, ухудшает качество переработки сырья.

Накопленные пустые породы на поверхности будут выделять в атмосферу сероводород (H_2S), что не безопасно с экологической точки зрения. Водопритоки забойных межпластовых вод при добыче шахтой или карьером будут колебаться от 150 м /сутки до 2000 м /сутки, в связи с этим возникнет проблема утилизации технических вод.

Одно из направлений инновационной технологии извлечения запасов в нетрадиционных горно – геологических условиях разрабатывает ООО «Перелюбская горная компания». Разработка защищена патентами на изобретения РФ №2236537; №2244795; №2310731 [50].

В основе реализации данного инновационного проекта лежит новый бесшахтный способ добычи твёрдых полезных ископаемых путем устройства наклонных горизонтальных добывающих скважин, механического измельчения, размывки водой и гидротранспортирования сырья на поверхность, а также дальнейшая его переработка в специальном реакторе, патент РФ №2342421 [50].

Выгода от применения бесшахтной технологии получается также за счет исключения затрат на вспомогательные работы, которые обязательны при шахтном способе, а именно:

- круглосуточная закачка воздуха в подземные выработки;
- работа электротранспорта в подземных выработках;
- работа подъемников в вертикальных и наклонных стволах;
- откачка забойных шахтовых технических вод на поверхность;
- крепление горизонтальных выработок;
- разрушение пустой породы при добычи в тонких продуктивных пластах.

Другой положительный момент мокрого способа добычи бесшахтной технологии - это одновременное совмещение процесса добычи и обогащения добываемого сырья, что значительно увеличивает его качество.

Установка осуществляет наклонное - горизонтальное разведочное бурение со сплошным или селективным отбором кернового материала большого диаметра и последующую добычу из этой скважины полезного ископаемого.

Объем добычи за 1 час составит $7,2 * 0,656 = 4,72$ т. Средняя производительность установки 5,31 т в час. Эффективный фонд рабочего времени 6570 часов. Годовая производительность установки 6570 часов * 5,31 т в час = 34886,7 т.

При бесшахтном способе добычи полностью решаются вопросы безопасности труда, поскольку персонал выводится из забоя на поверхность. Преимущества бесшахтного способа добычи наглядно представлены в таблице.

Таблица 18. Сравнение различных способов добычи сланцев[32]

Способ добычи	Время от начала работ до подъема ископаемого на поверхность	Возможность подтверждения залежи	Загрязнение отвалами пустых пород, откачками забойных вод	Затраты на крепление	Средняя стоимость основных фондов, млн руб.	Эксплуатационные затраты, млн руб.
Шахта	1-3 года	100%	Имеется	30-40% от объема работ	2550	1295.
Карьер	1 -2 года	100%	Имеется	-	806	950.
Нефтяная скважина	6-8 месяцев	0-100% (риск не подтверждения запасов)	Отсутствует	до 30% от объема работ	3920	7500.
Бесшахтная технология	от 4 до 10 дней	100%	Отсутствует	5% от объема работ	127	44.

Бесшахтная технология решает следующие задачи:

1. Полностью исключает накопление на поверхности отвалов пустых пород.

2. Полностью исключает необходимость откачки забойных технических вод на поверхность.
3. Исключает разубоживание ископаемого, повышая качество добытого сырья.
4. Исключает затраты на вспомогательные работы: закачку воздуха, доставку производственного персонала в забой, работу подземного электротранспорта и т. д.
5. Исключает подземный травматизм производственного персонала.

Описание первичной переработки горючих сланцев. Извлечение органической составляющей сланцев сегодня возможно только за счет термической переработки сланца, которая понимается как нагревание сырья до тех температур, когда происходит полная деструкция керогена, причем одна часть керогена превращается в кокс, другая в летучие вещества (сланцевая нефть и газ), которые за счет физической конденсации разделяются и используются отдельно.

Термическая переработка сланцев может осуществляться различными средствами, выбор которых определяется свойствами исходного сырья (содержание минеральной составляющей, гранометрический состав сырья), целью переработки и масштабом производства.

К настоящему времени в мировой практике запатентовано около 3000 агрегатов и процессов переработки горючих сланцев (табл.19). Однако все их многообразие можно распределить на три группы:

1. Агрегаты с внешним обогревом;
2. Агрегаты с внутренним обогревом;
3. Агрегаты с комбинированным обогревом.

Решающее значение при выборе технологии переработки имеет величина фракции добываемого горючего сланца. Существует прямая пропорциональная зависимость: чем больше величина фракции, тем больше габариты реакторов переработки, больше времени требуется для термической переработки, ниже производительность на единицу объёма реактора.

Фракция, получаемая в результате использования технологии бесшахтной добычи - 0,01-1,40 мм, позволяет осуществить переработку сырья на новом типе реактора, который в кратное число раз меньше по объему и металлоемкости существующих, в настоящее время аналогов, что позволяет сократить время термической переработки и увеличить производительность реактора на единицу объема.

Таблица 19. Сравнительная характеристика реакторов [32]

Тип реактора	Объём реакторов термической переработки (м ³)	Производительность реакторов (тонн/сутки)	Время переработки в реакторах (мин)
Шахтный генератор (для фракции добытого ископаемого 25-150 мм)	50-60	100-200	480-660
УТТ 500 (для фракции добытого ископаемого 0,01-25 мм)	30	500	20
Новый реактор (для фракции ископаемого добытого при помощи бесшахтной технологии) 0,01-0,14)	≈0,25	≈270	≈1

Годовая производительность одной установки (реактора) по термической переработке горючих сланцев составит 100-110 тыс. тонн. Мощность установки по производству гидравлического вяжущего - 80 тыс. тонн в год. Проектом предполагается ввод одной такой установки.

Возможность глубокой переработки горючих сланцев. Многокомпонентность горючих сланцев позволяет рассматривать в качестве направления развития проекта возможность их глубокой переработки с целью получения широкого спектра продуктов необходимых в различных отраслях народного хозяйства (рис. 20).

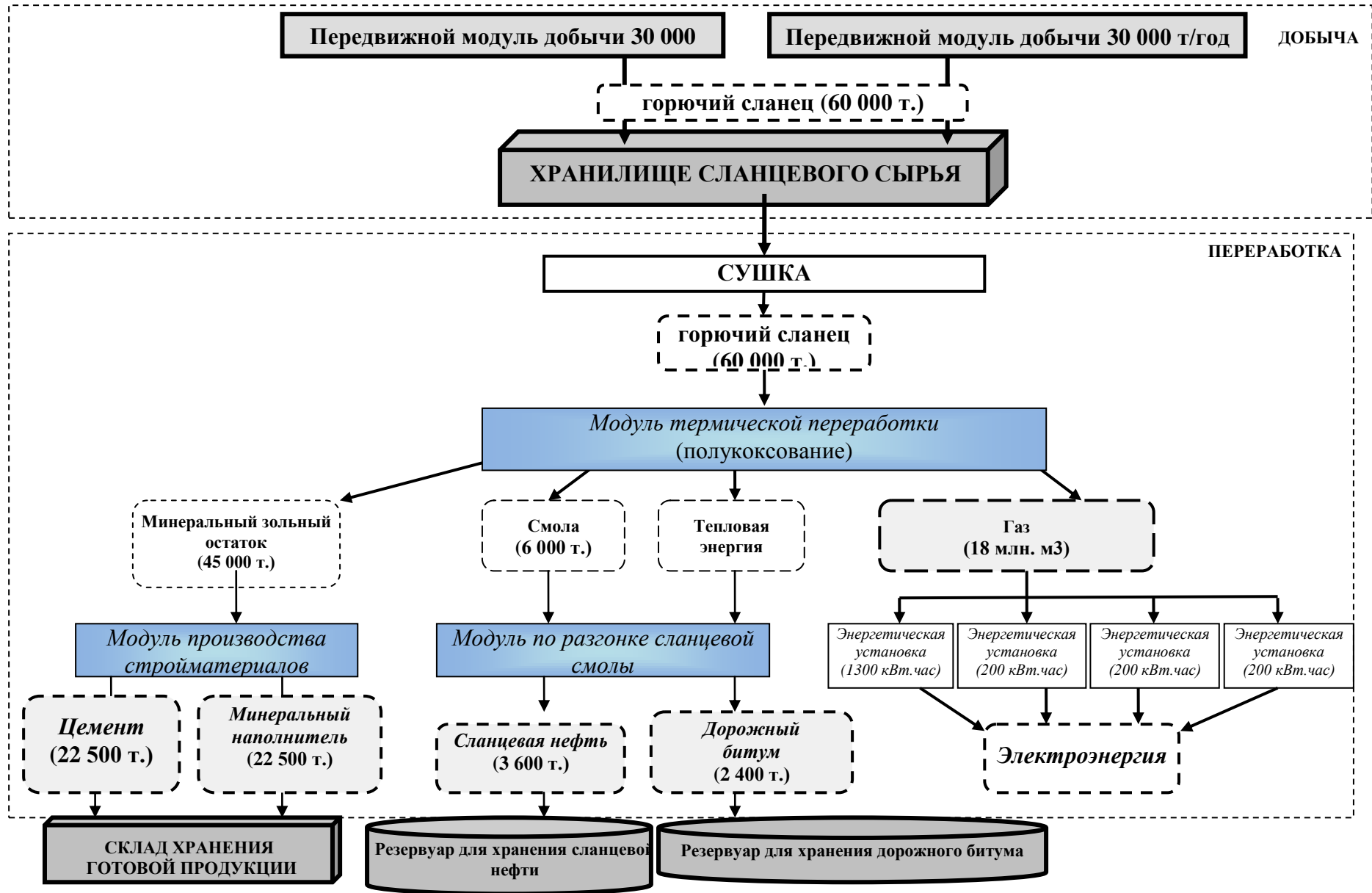


Рис. 20. Технологическая схема планируемого СДК на базе Коцебинского месторождения

Процесс пиролиза горючих сланцев происходит в условиях скоростного нагрева до 700-800°C с получением сырого пиробензола. Выяснено, что пиробензол содержит более 45% бензола, до 22% толуола, от 7 до 12% тиюфена, 2% легких неароматических углеводородов и до 18% тяжелокипящих ароматических углеводородов.

Таким образом, в результате глубокой переработки из 1 т. горючих сланцев можно получить: бензол – 5 кг; толуол – 2,1 кг; тиюфен – 2,2 кг;

– сера – 22,5 кг.

Данные технологии позволяют получать из сланцев широкий ассортимент конкурентоспособной продукции (рис. 38).

В дальнейшем при налаженной добыче и переработке горючих сланцев в Саратовской области можно распространить опыт организации предприятия по экологически безопасной добычи трудноизвлекаемых горючих сланцев и их комплексной безотходной переработке в другие регионы России и страны ближнего и дальнего зарубежья, имеющие достаточные залежи горючих сланцев. Такими странами могут выступать: Белоруссия, Казахстан, Армения.

Белоруссия. Припятский бассейн. Общие запасы – 11 млрд т Любанское, Туровское месторождения.

Предполагаемый объект разработки: Туровское месторождение – глубина залегания верхнего пласта горючих сланцев – с 66м до 362м.

Казахстан. Западный Казахстан – продолжение Коцебинского месторождения. Восточный Казахстан – Кендерликское месторождение. Общие запасы – более 4 млрд т.

Предполагаемый объект разработки: Коцебинское месторождение горючих сланцев, переходящее из России в Казахстан. Глубина залегания верхнего пласта с 70м до 120м.

Армения. Нор-Аревикское, Дилижанское, Котайское месторождения. Общие запасы горючих сланцев – 1,3-1,5 млрд т. Глубина залегания верхнего пласта – от 120м до 330м.

4.4. Оценка сегментов рынка потребления продуктов переработки горючих сланцев

Состояние рынка сланцевой нефти и битума. Одним из основных продуктов, получаемых в результате переработки горючих сланцев, является сланцевая нефть. По своим качественным характеристикам данный продукт сравним с «обычной» нефтью, но имеет в своем составе большее количество тяжелых фракций. При этом при производстве нефтепродуктов сланцевая нефть может использоваться как альтернатива природной нефти.

Учитывая вышеизложенное, а также то, что рынок синтетических жидких топлив, полученных в результате переработки горючих сланцев, в России не развит, предлагаем оценить возможность реализации производимого продукта на основе характеристики рынка нефти.

Россия обладает одним из крупнейших в мире минерально-сырьевым потенциалом, так, по добыче нефти она занимает одно из первых мест в мире, по запасам нефти - шестое. На территории РФ сосредоточено около 13% всех мировых разведанных запасов нефти. Россия имеет около 49 млрд. баррелей доказанных запасов нефти. На территории страны открыто около 2,5 тыс. нефтяных и нефтегазовых месторождений, при этом добыча ведется в 36 регионах РФ.

Российский рынок сбыта нефти представлен 27 нефтеперерабатывающими заводами (НПЗ), 46 малотоннажными установками (мини-НПЗ), а также предприятиями ОАО «Газпром». Суммарные мощности по первичной переработке нефти в РФ составляют примерно 275,5 млн. тонн.

Объем первичной переработки нефти на российских НПЗ за 2007 год вырос на 3,7% по сравнению с 2006 годом и составил 227,7 млн т. Такая динамика объясняется ростом привлекательности нефтепереработки, снижением эффективности экспорта нефти железнодорожным транспортом и направлением дополнительных объемов добытой нефти на внутренний рынок.

Доля первичной переработки нефти в ПФО составляет около 40% от

общероссийского объема. На территории ПФО находится 12 средних и крупных нефтеперерабатывающих заводов: ОАО «Нижегороднефтеоргсинтез» (ОАО «НК «ЛУКОЙЛ»); ОАО «Пермнефтеоргсинтез» (ОАО «НК «ЛУКОЙЛ»); ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» (довер. управление ОАО «Газпром»); ОАО «Новокуйбышевский НПЗ» (ОАО «НК «Роснефть»); ОАО «Сызранский НПЗ» (ОАО «НК «Роснефть»); ОАО «Куйбышевский НПЗ» (ОАО «НК «Роснефть»); ОАО «Таиф-НК» (ОАО «ТАИФ»); ОАО «Орскнефтеоргсинтез» (ОАО «НК «РуссНефть»); ОАО «Саратовский НПЗ» (ТНК-ВР Холдинг); ОАО «Уфимский НПЗ»; ОАО «Уфанефтехим»; ОАО «Ново-Уфимский НПЗ».

Особого внимания заслуживает башкирский нефтехимический комплекс, представленный такими крупными предприятиями, как Салаватнефтеоргсинтез, Уфимский НПЗ, Ново-Уфимский НПЗ, Уфанефтехим. Данные предприятия осуществляют переработку «тяжелой» высокосернистой нефти сходной по своим характеристикам со сланцевой нефтью.

На территории Саратовской области расположен один из старейших заводов страны - ОАО «Саратовский НПЗ», входящий в состав ВИНК ТНК-ВР Холдинг. После капитального ремонта производственная мощность предприятия составляет 6 млн. тонн в год.

Таким образом, в Саратовской области имеется потенциальный рынок сбыта производимой нефти. Наблюдается превышение объемов переработки нефти над объемом ее добычи в Саратовской области. Собственная сырьевая база не обеспечивает потребности предприятий области в сырье, недостаток составляет около 5 млн. тонн в год.

Основным потребителем сланцевой нефти планируемого предприятия может стать ОАО «Нижеволжскнефтегаз». Данная компания заявила о готовности приобретения сланцевой нефти в объеме не менее 4200 т в год.

Сланцевая нефть, получаемая при переработке горючего сланца,

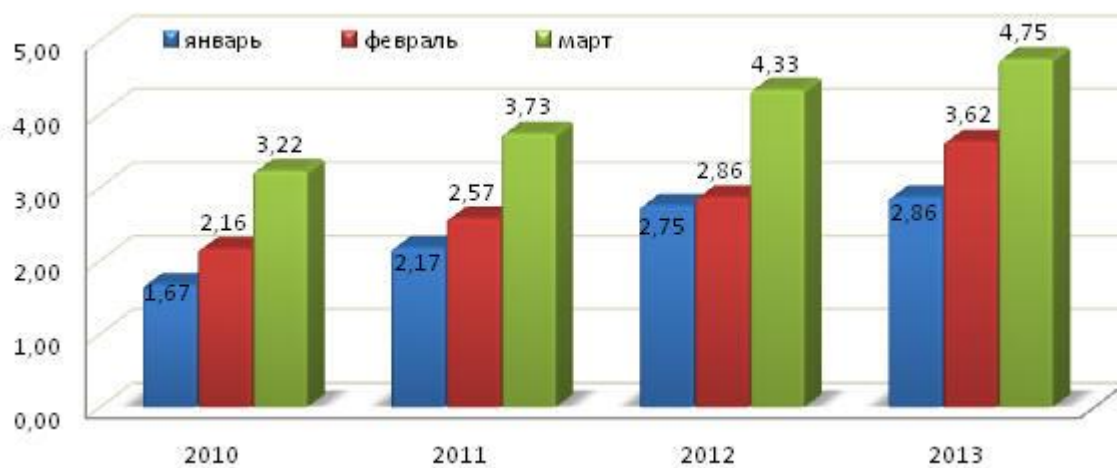
является хорошим сырьем для производства битума. В настоящее время с активным ростом строительства дорог производство битума становится актуальным.

В рамках данного инновационного проекта предполагается производство битума в объеме 2400 т в год. **Основным потребителем битума может стать Правительство Саратовской области, в лице комитета по дорожно-транспортному строительству и эксплуатации дорог Саратовской области, готовый осуществлять его закупку в указанном объеме.**

На территории Саратовской области основным конкурентом по производству битума является Саратовский нефтеперерабатывающий завод, объем производства в 2006 г. составил 302,5 тыс. т. Несмотря на это, главным преимуществом планируемого предприятия является низкая стоимость выпускаемой продукции при высоком ее качестве. Минимальные затраты трудовых и энерго ресурсов делают себестоимость нефти и битума в разы ниже, чем у нефтеперерабатывающих заводов. При этом качество производимой продукции остается на уровне и соответствует ГОСТам.

Кроме того, необходимо отметить, что расположение предприятия в Перелюбском районе Саратовской области, позволит сократить транспортные расходы по доставке битума в удаленные районы области.

Состояние цементного рынка. В первом квартале текущего года производство цемента в нашей стране сохранило довольно высокие темпы роста. Рост в январе-марте составил +13% или 1,29 млн т в сравнении с первым кварталом 2012 года. Наибольший прирост производства к аналогичному периоду 2012 г., согласно данным федеральной службы государственной статистики (ФСГС), был зафиксирован в феврале (+26,6%) – месячная динамика роста производства цемента, начиная с 2010 года, представлена ниже (рис. 21).



	2012	2013	Δ тыс.тонн	Δ %
январь	2 748	2 862	115	4,2%
февраль	2 862	3 623	760	26,6%
март	4 329	4 747	418	9,7%
январь-март	9 939	11 232	1 293	13,0%

Рис. 21. Динамика производства цемента в 1 квартале (млн т; 2010-2013 гг.)

По данным ФСГС, в натуральном выражении наибольший прирост производства цемента в первом квартале 2013 года пришёлся на Южный ФО (+445,7 тыс.т), Центральный ФО (+427 тыс.т), Северо-Кавказский ФО (+179 тыс.т) и Приволжский ФО (+146 тыс.т). Это связано с расширением производственных мощностей в данных регионах и растущей потребностью в цементе в связи с грандиозными строительными работами. Отрицательная динамика была лишь в Дальневосточном ФО, спад составил -5%.

В настоящее время в России действует 47 цементных заводов установленной мощности около 72 млн т. С учетом необходимости планового ремонта печей реальная производительность заводов составляет порядка 65-66 млн т цемента в год.

Как показывает прогнозная оценка, в 2014 году на цементный рынок РФ выйдут новые игроки. Это усилит конкурентную борьбу между участниками рынка. Компании вынуждены будут принимать не самые выгодные условия по ценам на цемент для сохранения объемов продаж

продукции. Выходом из такой ситуации аналитики называют частичную или полную модернизацию действующих производств, а также повышение качества управления компаниями в соответствии с быстро меняющейся условиями рынка.

Общие тенденции на российском рынке указывают на то, что рынок постепенно выходит из производственного кризиса (увеличение объемов производства с увеличением объемов ввода нового жилья), среднеотпускная цена на цемент ежегодно будет увеличиваться, но в тоже время предложение ближайшие два года будет превалировать над спросом.

Переходя от характеристики производства цемента, к характеристике потребления, необходимо отметить, что основным фактором, влияющим на рост спроса на цемент, является ситуация с вводом на рынок нового жилья.

Одним из факторов постоянного спроса на цемент будет являться реализация государственной программы «Доступное и комфортное жилье - гражданам России».

Обобщая вышеизложенные данные можно сделать следующие выводы:

- рынок производства цемента в РФ будет расти с каждым годом примерно на 10%;
- с прогнозируемым ростом цены на энергоносители отпускная стоимость цемента будет также повышаться;
- при реализации государственной программы «Доступное и комфортное жилье - гражданам России» спрос на цемент будет расти, но этого роста будет недостаточно, чтобы перекрыть предложение;
- значительным конкурентным преимуществом предприятий производителей цемента будет выступать его отпускная цена, что возможно за счет снижения себестоимости, путем модернизации и замены оборудования на менее энергоемкое.

В связи с вышеизложенным, а также тем, что при качестве производимого цемента марки 200, соответствующего ГОСТу 10178-85, планируемое предприятие имеет возможность установить отпускную цену

значительно ниже (на 20-25%) среднерыночной цены (за счет низкой себестоимости производства) проблем с реализацией производимой продукции не возникнет.

Состояние рынка электроэнергии. Электроэнергетика является одной из ведущих отраслей российской экономики, на ее долю приходится около 10-11%, ВВП страны что говорит о высокой электроемкости промышленности. С 1990 г. электроемкость продукции возросла на 27%.

В 2013 году в РФ было выработано 513,8 млн Гкал тепловой энергии или на 1,3% меньше, чем в 2012 году.

Электростанции ЕЭС России выработали 957,02 млрд кВт/ч (на 4,9% меньше, чем в 2008 г.), в изолированных энергосистемах произведено в общей сложности 21,6 млрд кВт/ч (рост выработки составил 1,8%). Электростанции, являющиеся частью технологических комплексов промышленных предприятий и предназначенные в основном для снабжения их электроэнергией (электростанции промышленных предприятий), за 2012 г. выработали 48,9 млрд кВт/ч (на 2,7% меньше, чем в 2008 г.).

Установленная мощность парка действующих электростанций по типам генерации имеет следующую структуру: 21% - это объекты гидроэнергетики, 11% - атомные электростанции и 68% - тепловые электростанции.

В структуре производства электроэнергии и генерирующих мощностей в России наибольшая доля приходится на тепловые электростанции. На нетрадиционные источники электроэнергии (приливные электростанции, солнечные и ветроэлектростанции) приходится крайне незначительная доля в производстве электроэнергии и генерирующих мощностей (менее 0,1%).

Саратовская область является энергообеспеченным регионом РФ. Внутренне потребление электроэнергии составляет порядка 30% от общего объема ее производства, остальные 70% экспортируются. На розничном рынке области поставку электрической энергии осуществляют четыре гарантирующих поставщика (ОАО «Саратовэнерго», ООО «СПГЭС», ООО «СОЭК», ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ») и две энергосбытовые компании (ООО

«ЭСК» и ООО «Промэнергосбыт»), тарифы которых подлежат государственному регулированию.

В свою очередь с учетом того, что тарифы на электроэнергию для населения с каждым годом растут примерно на 10-20% (2009 год – 1,34 р/кВт.ч; 2013 год – 1,89 р/кВт.ч) можно предположить, что стоимость одного кВт.ч составит около 1,9-2 рубля за кВт.ч.

4.5. Оценка эффективности развития регионального кластера конкурентоспособности на базе Коцебинского месторождения

Формирование региональных кластеров конкурентоспособности на базе горнопромышленных комплексов. Одним из важнейших условий формирования устойчивой конкурентоспособности любой производственно-экономической системы в современной экономике является развитие отраслевых кластеров. В этой связи существенное повышение эффективности региональных СДК России, а именно Саратовского региона, не может быть обеспечено простым сложением инвестиционных, производственных и трудовых ресурсов. Оно требует нового качества использования научно-технического и производственного потенциалов, которое позволит на более высоком уровне интегрировать материально-технические, инвестиционные и инновационные ресурсы регионов. Конкурентоспособность СДК, включающего в себя геологоразведочные, добывающие, транспортные и распределительные организации, определяется целым рядом микроэкономических, макроэкономических, социальных и культурных факторов [21, 22, 85].

В экономической литературе под кластером понимается сеть независимых производственных и/или сервисных фирм (включая их поставщиков), создателей технологий и ноу-хау (университеты, научно-исследовательские институты, инжиниринговые компании), связующих рыночных институтов (брокеры, консультанты) и потребителей,

взаимодействующих друг с другом в рамках единой цепочки создания стоимости. В итоге формируется «кластер» – сообщество компаний, тесно связанных отраслей, способствующих росту конкурентоспособности друг друга [49]. Для всей экономики государства кластеры выполняют роль точек роста внутреннего рынка. Вслед за первым зачастую образуются новые кластеры, и международная конкурентоспособность страны в целом увеличивается.

Механизм создания и функционирования технологических кластеров в СДК должен выявить приоритетные направления в экономико-правовой сфере и определить необходимый перечень нормативно-правовых актов, в том числе и в области лицензирования, с целью привлечения инвестиций в экономику региона и стимулирования инновационной деятельности [21, 22, 85].

Сочетание на практике принципов территориально-производственных комплексов и кластеров дает возможность развития промышленности в направлении, наиболее благоприятном для региона. При этом упор должен быть сделан на взаимосвязь структуры производства с комплексом экономических ресурсов, присущих региону.

Большинство участников кластера не конкурируют между собой непосредственно, так как они обслуживают разные отрасли. Государственные и частные инвестиции, направленные на улучшение условий функционирования кластера, приносят пользу сразу множеству субъектов экономической деятельности.

Включение отечественных кластеров в глобальные цепочки создания добавленной стоимости при добыче и переработки сланцевого УВС позволит существенно поднять уровень национальной технологической базы, повысить скорость и качество экономического роста за счет повышения международной конкурентоспособности предприятий, входящих в состав кластера, путем:

- приобретения и внедрения критических технологий, новейшего оборудования;
- получения предприятиями кластера доступа к современным методам управления и специальным знаниям;
- получения предприятиями кластера эффективных возможностей выхода на конкурентные международные рынки.

Принципиальная схема формирования промышленных зон (центров) добычи и переработки сланцевого УВС показана на рис. 21.



Рис. 21. Структура кластера конкурентоспособности по освоению добычи и разработки сланцевого УВС

К основным приоритетам инновационного развития добывающей отрасли можно отнести – применение технологий бесшахтной добычи горючих сланцев, комплексное использование сланцевого газа для выработки электроэнергии. Эти направления рассмотрим более подробно далее.

Формированием горнопромышленных кластеров позволит получить:

- привлечение эффективного объема инвестиций;

- привлечение современных технологий;
- дополнительный приток средств в бюджет;
- косвенный эффект от размещения подрядных заказов на предприятиях региона;
- повышение занятости населения региона.

Кластеры должны создаваться на базе государственно-частного партнерства, таким образом, появление кластеров в СДК выступает условием обретения Россией долгосрочной конкурентоспособности, следовательно, стимулирование возникновения экономических кластеров должно относиться к числу приоритетов государственной политики.

В частности, горнопромышленный комплекс Саратовской области включает в себя:

- крупнейшие предприятия цветной и черной металлургии, горно-химического и редкоземельного сырья, стройматериалов (более 1000 строительных организаций, каждая из которых использует в своей деятельности цемент в качестве основного материала, и, следовательно, является потенциальным потребителем продукции, планируемой к производству),

- предприятия, производящие пенобетонные блоки, которые могут рассматриваться в качестве потенциальных потребителей продукции планируемого предприятия,

- нефтеперерабатывающие заводы,

- две энергосбытовые компании (ООО «ЭСК» и ООО «Промэнергосбыт») осуществляют поставку электрической энергии,

- на территории Саратовской области расположен один из старейших заводов страны - ОАО «Саратовский НПЗ», входящий в состав ВИНК ТНК-ВР Холдинг.

Кроме того, вовлечение в освоение сланцевых месторождений (в первую очередь разведанных с готовой инфраструктурой – Коцебинское), позволят нарастить экспорт. Произойдет загрузка имеющихся

производственных мощностей предприятий машиностроения, металлургии, нефтепереработки и нефтехимии, а также модернизация действующего и создания нового оборудования [86].

Характеристика исследуемого объекта. На долю Волжского сланцевого бассейна (значительная часть которого располагается в Саратовской области) относится более 31 % общих промышленных запасов горючих сланцев России. Основные месторождения горючих сланцев расположены в саратовском Заволжье, где их геологические запасы составляют 11,2 млрд т по горной массе и 9,1 млрд т по чистому сланцу. Сланцы Волжского бассейна относятся к сравнительно молодым отложениям. Состав их органической массы отличается относительным постоянством. На территории Саратовской области расположены два крупных месторождения горючих сланцев – Перелюбское и Коцебинское. Запасы этих двух месторождений по категории С1 составляют 1142 млн т (Коцебинское – 525 млн т, Перелюбское – 617 млн т). Ни одно месторождение горючих сланцев Саратовской области в настоящее время не лицензировано и не разрабатывается.

Оценка эффективности комплексной разработки Коцебинского месторождения. Основная идея предлагаемого инновационного проекта состоит в обеспечении высокоэффективного недропользования трудноизвлекаемых полезных ископаемых на территории Российской Федерации путем запуска пилотного проекта по добыче и комплексной, безотходной переработке горючих сланцев. В дальнейшем опыт реализации данного проекта предполагается перенести на другие месторождения горючих сланцев на территории Российской Федерации и зарубежных стран.

Потенциально в результате первичной переработки имеющихся запасов горючих сланцев Российской Федерации возможно получить: сланцевую нефть, сходную по характеристике с обычной нефтью – 18 млрд т.; дорожный битум – 12 млрд т.; сланцевый газ – 90 трлн м³; цемент – 112 млрд т.;

минеральный наполнитель, используемый в дорожном строительстве – 112 млрд т [32].

Помимо продуктов первичной переработки горючих сланцев в качестве направлений дальнейшего развития проекта можно рассматривать возможность их глубокой переработки с целью получения широкого спектра продуктов.

В качестве места реализации пилотного проекта выбрано Коцебинское месторождение горючих сланцев, расположенное на территории Перелюбского района Саратовской области на границе с Республикой Казахстан. По данным поисково-оценочных работ, запасы горючих сланцев месторождения составили 4,10 млрд т. Сырье данного месторождения обладает уникальными характеристиками, позволяющими производить широкий ассортимент продукции, применяемой в различных отраслях экономики.

При реализации данного инновационного проекта предполагается использовать разработанный и апробированный саратовскими учеными и инженерами принципиально новый способ бесшахтной добычи горючих сланцев путем бурения наклонно-горизонтальных добывающих скважин большого диаметра в тонких продуктивных пластах протяженностью от 200 до 1000 м и более. Данная технология добычи горючих сланцев получила одобрение и поддержку: государственного образовательного учреждения «Московского государственного горного университета», федерального государственного унитарного предприятия «Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики» (ФГУП «НВНИИГГ») и федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский геологоразведочный институт угольных месторождений» (ФГУП «ВНИГРИуголь»). Ее применение позволяет осуществлять добычу горючих сланцев, избегая экономических и экологических потерь.

Мощность планируемого пилотного проекта - 60 тыс.

тонн добычи и переработки сланца в год.

Продуктами переработки в рамках предлагаемого пилотного проекта являются: сланцевая нефть – 3,6 тыс. т/год; дорожный битум – 2,4 тыс. т/год; цемент – 22,5 тыс. т/год; минеральный наполнитель – 22,5 тыс. т/год; электрическая энергия в объеме – 12 млн кВт/ч в год (производится из 18 млн м³/год сланцевого газа).

В качестве основного агента по вопросам разработки и строительства модулей по добыче и переработке горючих сланцев, а также общего курирования деятельности по созданию предприятия рассматривается ООО «Перелюбская горная компания». Данное предприятие является одним из немногих в РФ занимающееся проблемой развития сланцевой отрасли.

Специалистами ООО «Перелюбская горная компания» была разработана технология бесшахтной добычи твердых полезных ископаемых. В течение семи лет был проведен полный комплекс научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по реализации на практике данной технологии [50].

График реализации проекта. Срок реализации проекта от даты регистрации предприятия до начала производства продукции составит 1 год и 6 месяцев.

Оценка экономической эффективности проекта. Проект по комплексному освоению горючих сланцев Коцебинского месторождения Саратовской области является инновационным, поскольку разработан на основе принципиально новой технологии добычи сланцев бесшахтным способом.

Экономическая эффективность проекта рассчитана с использованием следующих исходных данных и предположений:

– добыча и переработка горючих сланцев происходит автономно. Точек подключения к действующим коммуникациям нет. Обеспечение электроэнергией происходит от дизельной электростанции, стоимость которой учтена в капитальных вложениях. При переработке сланцев

вырабатывается газ, который направляется на собственные нужды. Вода для технологических нужд используется отводная, производственный цикл в данном сегменте замкнутый, то есть вода используется многократно. Питьевой водой предприятие обеспечивается путем завоза от близлежащего населенного пункта, расположенного в 20 км от месторождения. Затраты на доставку питьевой воды учтены;

- лицензия на добычу горючих сланцев оформляется по итогам проведенного аукциона, поэтому ориентировочные затраты на ее приобретение учтены в проекте и составляют 1 млн рублей;

- основной производственный персонал работает вахтовым методом (вахта - две недели), некоторые специалисты имеют восьмичасовой рабочий день, и ежедневно доставляются вахтовым автобусом на территорию комплекса. Главный административно-управленческий персонал размещается в офисном здании в г. Саратов, и прибывает на производственную площадку по мере необходимости;

- доходная часть сформирована за счет выручки от реализации готовой продукции. При расчете выручки используется допущение, что вся произведенная продукция реализуется в том же месяце, таким образом, остатков готовой продукции на складе нет;

- добыча горючих сланцев - июль 2016 года. Запасы горючего сланца формируются в складских емкостях;

- горизонт расчета - 7 лет, включающий в себя 1,5 года (инвестиционная стадия) и 5,5 лет производство продукции;

- ставка дисконтирования - 13%;

- расчеты проведены в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и Саратовской области.

Общие вложения в проект составляют 136,685 млн руб., и осуществляются за счет собственных средств инвестора

Риски при реализации проектов по освоению сланцевого УВС. При

изучении и освоении месторождений сланцевой нефти и газа геологические риски являются существенными. Они классифицированы следующим образом (рис. 22) [31]. К первой группе относится неточность перемасштабирования; недостаточный объем, качество и глубина охвата исследований; ошибочная интерпретация полученных при исследованиях данных.

Ко второй группе геологических рисков отнесена неопределенность поведения скважин при их вскрытии (скин-эффект), т.е. отсутствие информации о степени загрязненности призабойной зоны пласта; неопределенности пористости и проницаемости; неопределенность водонасыщенности (недостаток данных анализа керн для точного описания динамики капиллярного давления, что также обуславливает ошибочные значения параметров, которые используются для расчета водонасыщенности по каротажным данным); стратиграфическая неопределенность, или неясность условий осадконакопления.

Третья группа включает неопределенность водонефтяного контакта (ВНК), которая состоит в сложности его точного определения в силу стремительного изменения качества коллектора, что маскирует присутствие ВНК; неопределенность общей пористости; разобщенность продуктивных коллекторов — это неопределенность, связанная с неправильной интерпретацией результатов каротажа.

Оценка важности каждого риска и, следовательно, его приоритета, как правило, осуществляется с помощью таблицы соответствия матрицы вероятности и воздействия (табл. 22–23).

Она определяет комбинации вероятности и воздействия, которые позволят присваивать рискам рейтинги низкого, среднего или высокого приоритета.

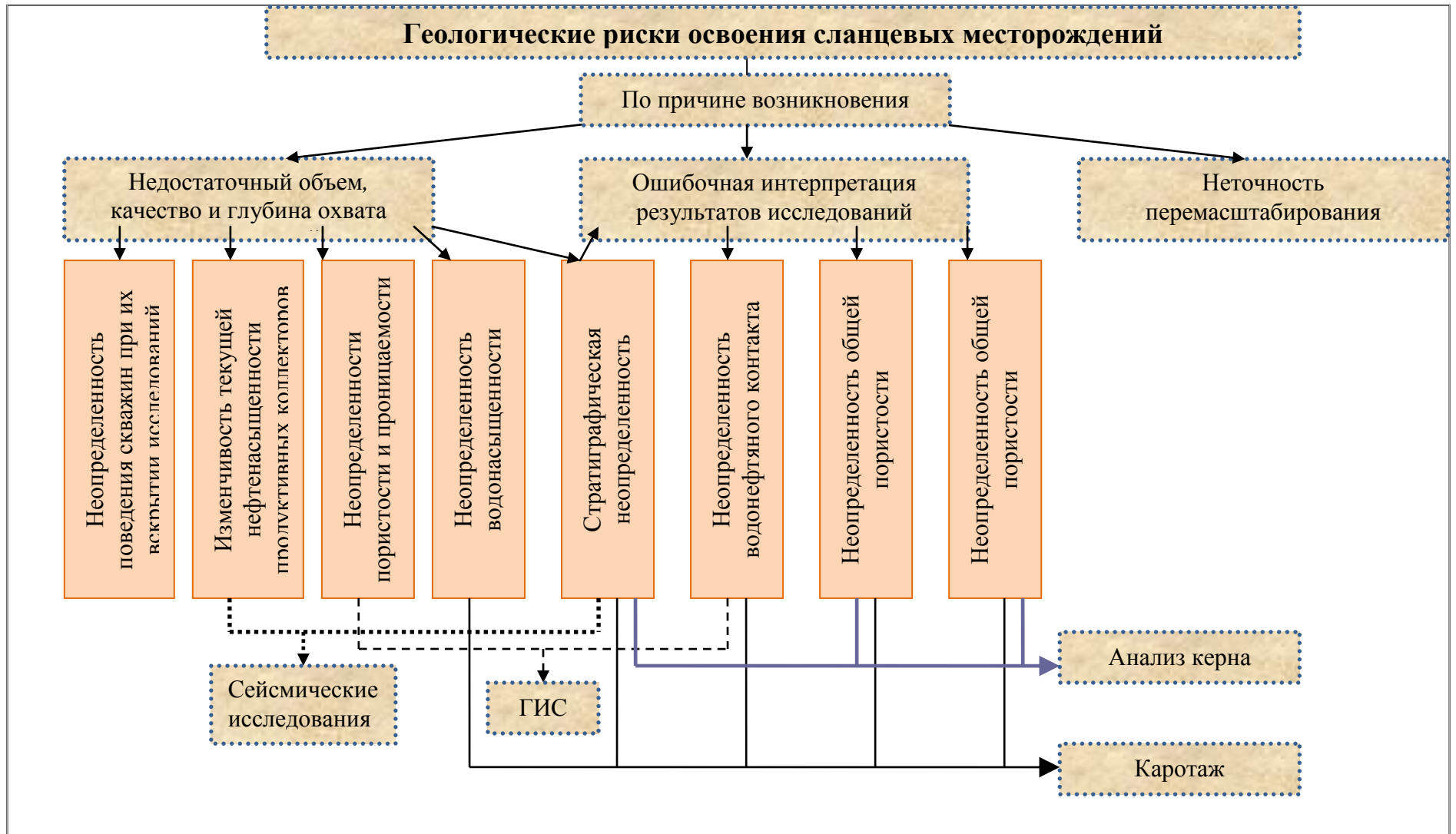


Рис. 22.. Классификация геологических рисков при подготовке запасов и разработке сланцевых месторождений

Таблица 22. Поэтапная классификация рисков изучения и освоения сланцевых углеводородов [31]

Классификация наиболее значимых при разработке УВ сланцевых формаций рисков по природе их возникновения	Преинвестиционная фаза		Инвестиционная фаза		Эксплуатационная фаза	
	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта
Геологические						
Риск возникновения ошибок в количественных и качественных оценках запасов месторождения	Высокая	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая
Низкий уровень геологической и геофизической изученности	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая
Технологические						
Риск ошибки проектирования	Высокая	Низкая	-	Высокая	-	Средняя
Риск отсутствия соответствующей технологии или неправильного выбора оборудования	Высокая	Низкая	-	Высокая	-	Средняя
Риск возникновения дефектов в оборудовании, ошибок в технологии	-	-	Высокая	Средняя	-	Высокая
Экологические						
Риск нарушения законодательства по охране окружающей среды	-	-	Высокая	Высокая	Средняя	Высокая
Риск негативного влияния природно-климатических факторов (загрязнение грунтовых вод, землетрясения в результате использования электромагнитных воздействий на пласты)	Средняя	-	Средняя	Средняя	Средняя	Высокая
Экономические и политические						

Классификация наиболее значимых при разработке УВ сланцевых формаций рисков по природе их возникновения	Преинвестиционная фаза		Инвестиционная фаза		Эксплуатационная фаза	
	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта
Отсутствие гос. субсидирования и льготного налогообложения	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая	Средняя	Высокая

Таблица 23. Матрица рисков изучения и освоения сланцевых углеводородов [31]

Вероятность	Уровень ущерба				
	несущественный	низкий	средний	существенный	катастрофический
Весьма вероятно	Изменчивость текущей нефтенасыщенности продуктивных коллекторов	Риск повышения цен на товары и услуги поставщиков и подрядчиков	Удаленность от инфраструктуры	Низкий уровень развития технологий и оборудования	Низкий уровень геологической и геофизической изученности
Вероятно	Низкий уровень геологической и геофизической изученности (недостаточный объем, качество и глубина охвата исследований)	Ошибочная интерпретация исследовательских данных	Отсутствия информации о степени загрязненности призабойной зоны пласта	Риски изменения социально-политической ситуации в мире	Технологические риски
Возможно	Неопределенность общей пористости	Снижение спроса на сланцевую нефть	Снижение стоимости активов (падение цен на УВС)	Отсутствие государственного субсидирования и льготного налогообложения	Возникновение промышленных аварий и отказов оборудования

Вероятность	Уровень ущерба				
	несущественный	низкий	средний	существенный	катастрофический
Маловероятно	Повышение таможенных пошлин, снижение квот и т.д.	Неопределенность поведения скважин при их вскрытии	Возникновение непредвиденных финансовых потерь	Нестабильность внутренней политики и изменение торгово-политического режима	Выбросы парниковых газов при разработке сланцевых месторождений
Крайне маловероятно	Потери от снижения привлекательности сланцевых УВ для потребителя при повышении цен на них и дестабилизации механизма финансовых вложений в производство	Ограничение экспорта и импорта нефти, газа и продуктов их переработки	Нечеткая информация о пространственном распределении и сообщаемости пластов через стратиграфические границы	Возникновение непредвиденных финансовых потерь в ситуации неопределенности условий инвестирования	Риск опасности воздействия обстоятельств непреодолимой силы природных катаклизмов или форс-мажора (войны, политические волнения в стране и т.п.)

При добыче сланцевой нефти или газа непосредственно из пласта возникает другая проблема. Это высокий темп падения дебитов пробуренных скважин. В начальный период скважины благодаря горизонтальному заканчиванию и множественным гидроразрывам характеризуются очень высоким дебитом. После этого (примерно через 400 дней работы) происходит резкое снижение (до 80%) объемов добываемой продукции. Для компенсации такого резкого падения и выравнивания профиля добычи скважины на сланцевых месторождениях вводят поэтапно.

Следует обратить особое внимание на специфические риски, обусловленные особенностями освоения сланцевых пород. Прежде всего, газсланцевые породы занимают значительные по площади территории, которые при разработке месторождений выводятся из хозяйственного оборота. Перевод значительных территорий из сферы традиционного природопользования в недропользование сопряжен с риском возникновения компенсационных потерь или даже прекращения действия лицензии.

При анализе чувствительности влияние каждой отдельно взятой неопределенности (структуры, пористости, т.д.) на результат (извлекаемые запасы, распределение геологических запасов и т.д.) сортируется по степени значительности путем расчета процента общей изменчивости, которая объясняется каждой неопределенной переменной.

В завершении оценки рисков рассчитываются величины начальных геологических, балансовых и извлекаемых запасов изучаемого нефтегазового месторождения и соответствующие вероятности их нахождения и извлечения в недрах.

В нижеследующей таблице представлены основные риски, которые могут возникнуть при реализации проекта и возможные меры по их снижению.

Таблица 24. Основные риски при реализации проекта и меры по их снижению

Описание риска	Способы управления, устранения
Несвоевременная поставка оборудования	Обеспечение промежуточного контроля изготовления оборудования. Заключение контрактов с четкими условиями и санкциями за нарушение сроков поставки.
Ошибки проектно-изыскательских работ	Создание команды специалистов по проектной документации. Контроль за ходом проведения проектно-изыскательских работ.
Недостаток квалифицированных кадров	Организация подготовки персонала. Привлечение специалистов предприятий аналогичного профиля по контрактам. Решение жилищного вопроса.
Неучтенные и непредвиденные затраты	При разработке проекта на непредвиденные затраты отнесено более 9% планируемых инвестиций
Производство продукции, не отвечающей стандартам качества	Внедрение системы менеджмента качества
Возможность возникновения травматизма, несчастных случаев	Внедрение системы охраны труда
Экологический ущерб в результате аварийной ситуации	Внедрение системы экологического менеджмента
Негативное изменение политической и/или экономической ситуации в стране	Мониторинг и прогнозирование развития экономической и политической ситуации в РФ
Отсутствие спроса на продукцию предприятия	Мониторинг рынка. Совершенствование функционирования маркетинговых подразделений предприятия.
Недостаток оборотных финансовых средств	Создание оптимальных резервов. Разработка системы мероприятий по снижению потребности предприятия в оборотных средствах за счет повышения ритмичности работы, уменьшения запасов, работы с дебиторами
Крупные аварии, пожары	Совершенствование системы обеспечения безопасности и контроля строительства, производства, хранения и транспортировки сырья и готовой продукции, использование различных схем страхования рисков.
Неплатежеспособность потребителей	Мониторинг рынка. Выход на новые рынки. Внедрение в производство технологических схем, позволяющих оперативно адаптироваться к изменению ситуации на рынке. Совершенствование функционирования маркетинговых подразделений предприятия.

Финансовый план проекта был рассчитан с учетом следующего:

- период планирования: 84 месяца (7 лет) с интервалом планирования равному одному календарному месяцу.
- прогноз объемов сбыта основывался на проведенном маркетинговом исследовании рынков, на основе существующего спроса на продукцию. Учитывая производственные возможности установок, существующий спрос на рынке, планируется добыча и переработка 60 000 т горючего сланца в год, из которых планируется получить: 2 400 т дорожного битума, 3 600 т сланцевой нефти, 22 500 т минерального наполнителя, 22 500 т цемента и 12 000 000 кВт электроэнергии;
- при планировании сбыта продукции учитывалась сезонность продаж, характерная строительной отрасли, так как одним из потребителей продукции будут являться строительные организации.

Потребность в финансовых ресурсах. Потребность в финансовых ресурсах на стадии подготовки, строительства и организации производства, включая капитальные и операционные затраты, составляет 136 685 990,62 рублей (Приложение 1).

Текущие затраты на производство и реализацию продукции и услуг. В соответствии с проведенным анализом рынка, а также на основе существующих цен на аналогичную продукцию, были спланированы объемы реализации продукции в натуральном и денежном выражении, в соответствии с установленными ценами на продукцию и услуги, планируемые к реализации в рамках инновационного проекта. Объемы продаж в натуральном и денежном выражении на расчетный период представлены в приложении (Приложение 2 и 3). Принятые при расчетах объемов продаж цены на продукцию представлены в приложении (Приложение 4).

Для обоснования установленных цен и, соответственно, обоснования возможности проекта получать средства в запланированном объеме, необходимо рассмотреть структуру затрат.

Подробно характеристика используемых ресурсов для производства продукции представлена в разделе «Производственный план» бизнес-плана.

В сумму общих издержек проекта включены затраты, связанные с содержанием и обслуживанием зданий (аренда, коммунальные платежи), социальные расходы, расходы на содержание администрации и т.д., а также расходы, связанные со сбытовой деятельностью (табл. 25). Общие издержки проекта представлены в таблице ниже:

Таблица 25. Общие издержки добычи и переработки горючих сланцев

№п/п	Название	Сумма, руб.	Платежи
1	Услуги связи	12 000,00	Ежемесячно, с 16 по 84 мес.
2	Аренда офиса	25 000,00	Ежемесячно, весь проект
3	Канцтовары	3 000,00	Ежемесячно, с 16 по 84 мес.
4	Реклама	80 000,00	Ежемесячно, с 16 по 84 мес.
5	Аренда земли под заводом	800,00	Ежемесячно, с 8 по 84 мес.
6	Обслуживание информационных систем	5 600,00	Ежемесячно, с 16 по 84 мес.
7	Вода	75 000,00	Ежемесячно, с 8 по 84 мес.
8	Прочие производственные затраты	120 000,00	Ежемесячно, с 19 по 84 мес.

Амортизация производственного оборудования и зданий будет производиться по линейной схеме – срок полной амортизации всего приобретаемого оборудования и создаваемого производственного здания устанавливался согласно Постановлению Правительства РФ от 01.01.2002 №1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» и составляет для разных объектов основных средств от 5 до 20 лет. Выплаты амортизационных отчислений за период реализации проекта представлены в приложении 3.

Оплата труда персонала определена на основании их численности и установленных ставок оплаты труда, а также принятой схемы введения штатных единиц представлены в приложении 4.

При расчете налоговых платежей были приняты следующие налоги, уплачиваемые в настоящее время хозяйствующими субъектами, а именно:

Таблица 26. Характеристика налогов

Название налога	База	Период	Ставка
Налог на прибыль	Прибыль	Месяц	20 %
НДС	Добавленная стоимость	Месяц	18 %

Налог на имущество	Имущество	Квартал	2,2 %
Страховые взносы	Зарплата	Месяц	34 %
Налог на добычу полезных ископаемых	Затраты на добычу полезных ископаемых	Месяц	4%

График уплаты налогов за период расчета инновационного проекта представлен в таблице ниже:

Таблица 27. Налоговые выплаты, руб.

Строка	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Налог на прибыль		3 036 188	9 331 157	10 084 166	11 116 296	11 673 691	13 236 495
НДС		6 818 394	17 370 015	18 456 089	19 863 214	20 708 989	22 596 846
Налог на имущество		1 184 103	2 675 154	2 504 203	2 334 730	2 168 032	2 004 344
Страховые взносы	403 920	4 090 811	6 511 735	6 869 880	7 231 815	7 576 672	7 900 106
Налог на добычу полезных ископаемых		273 747	544 911	544 911	542 329	539 746	537 163
ИТОГО	403 920	15 403 243	36 432 972	38 459 250	41 088 383	42 667 131	46 274 955

Кроме указанных, в текущие расходы проекта включен определенный резерв, что позволит, в случае возникновения непредвиденных ситуаций (повышение цен на приобретаемое сырье, изменение тарифов на потребляемые ресурсы и т.д.) обеспечить выполнение производственной программы в полном объеме в установленные сроки.

С целью выявления наиболее «весомых статей» в структуре себестоимости, на которые следует обратить внимание, а также выявления резервов их сокращения, необходимо представить структуру себестоимости продукции. Данные о затратах на добычу и переработку продукции представлены в таблице ниже:

Таблица 28. Затраты на производство и реализацию продукции, руб.

Статья затрат	Размер затрат, руб.	
Добыча		
Переменные затраты	На весь объем	На одну тонну
Сырье и материалы	5 593 221	93
Фонд оплаты труда работников, занятых в добыче	5 756 640	96
Прочие	1 150 000	19
Налог на добычу полезных ископаемых	516 503	9
Итого	13 016 364	217
Постоянные затраты		
Амортизация	5 296 595	88
Общие затраты	1 934 652	32
АУП	6 054 120	101
Итого	13 285 367	221
Итого затраты на добычу	26 301 732	438
Переработка		
Переменные затраты		
Сырье и материалы	26 301 732	438
Фонд оплаты труда работников, занятых в переработке	5 756 640	96
Прочие	1 841 121	31
Итого	33 899 493	565
Постоянные затраты		
Амортизация	2 505 270	42
Общие затраты	1 934 652	32
АУП	6 054 120	101
Итого	10 494 042	175
Итого затраты на переработку	44 393 535	740

Показатели эффективности инновационного проекта. Финансовый план проекта составлен на период 84 месяцев. Объем затрат, требуемый на инвестиционной стадии проекта, составляет 140 млн руб. Ставка дисконтирования принята на уровне 13%. Уровень инфляции на планируемый период определен на основе экспертных оценок специалистов Министерства экономического развития и торговли Российской Федерации (далее – МЭРТ РФ). Представителями МЭРТ РФ прогнозируется последующее снижение уровня инфляции. Таким образом, с учетом прогнозов МЭРТ РФ, на период планирования проекта были приняты следующие значения инфляции по годам (рис. 23).

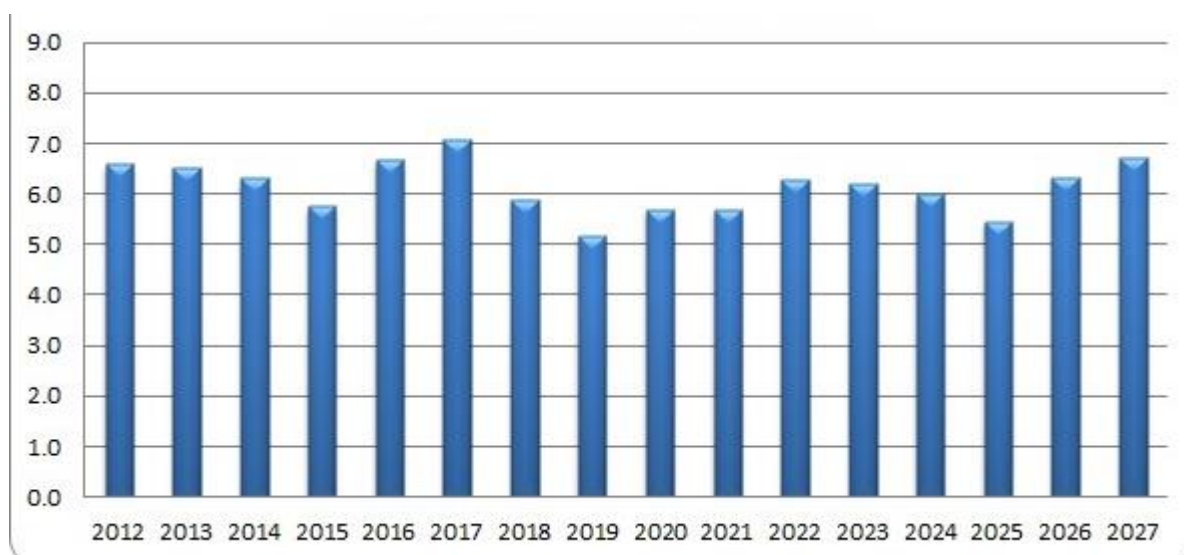


Рис. 23. Прогноз инфляции до 2027 г.

С учетом этого рассчитаны основные показатели инновационного проекта. Интегральные показатели эффективности инвестиционного проекта представлены в таблице ниже [33]:

Таблица 29. Интегральные показатели эффективности проекта

Показатель	Значение
Ставка дисконтирования, %	13,00
Период окупаемости, мес.	44
Дисконтированный период окупаемости, мес.	52
Средняя норма рентабельности, %	40
Чистый приведенный доход, млн руб.	105, 9
Индекс прибыльности	1,89
Внутренняя норма рентабельности, %	44,45
Модифицированная внутренняя норма рентабельности, %	24

Согласно данным таблицы, проект генерирует чистый денежный поток, необходимый для покрытия первоначальных инвестиций, за 44 месяца (или 3 года 8 месяцев). В случае, когда при расчетах учтена ставка дисконтирования, т.е. с учетом изменения стоимости денежного потока во времени, **дисконтированный период окупаемости** составляет 52 месяцев (4 года 4 месяца).

Чистый оборотный капитал, характеризующий финансовую устойчивость организации и рассчитываемый как разность между

оборотными активами и краткосрочными обязательствами организации, в течение периода расчета имел благоприятную тенденцию роста и к концу периода реализации проекта значительно увеличился (с 206 784 руб. до 208 353 016 руб.), что происходило в результате роста текущих активов. Таким образом, благоприятная тенденция увеличения чистого оборотного капитала свидетельствует о стабильности работы предприятия, а положительная его величина – о финансовой устойчивости.

Коэффициенты деловой активности, отражающие эффективность использования средств организации, в течение периода расчета имеют различную динамику. Так, произошло снижение **коэффициента оборачиваемости рабочего капитала** (с 5,31 в 2016 году до 0,69 в 2020 году – на 87%) и **оборотности активов** (с 0,49 в 2016 году до 0,34 в 2020 году – на 31%), что определено ростом оборотных активов за период расчета за счет накопления денежных средств. Напротив, увеличился **коэффициент оборачиваемости основных средств** (с 0,55 в 2016 году до 1,68 в 2020 году – более чем в 3 раза), что произошло вследствие уменьшения балансовой стоимости основных средств за счет начисления амортизации.

Таким образом, по результатам анализа финансовых коэффициентов проекта можно сказать, что к концу расчетного периода финансовое состояние можно охарактеризовать как устойчивое, имеющее достаточное количество средств как для расчетов с кредиторами, так и для покрытия все расходов, связанных с ведением производственной деятельности.

В 2018 году величина чистой прибыли составит 71,5 млн рублей.

Анализ чувствительности проекта. Целью анализа чувствительности является определение степени влияния варьируемых факторов на финансовые результаты проекта. В качестве интегральных показателей, характеризующих финансовый результат проекта, обычно используются чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), простой и дисконтированный сроки окупаемости. В данном случае, учитывая, что основным риском проекта, с точки зрения инвестора, является

сокращение чистого приведенного дохода (дисконтированного) и, соответственно, увеличение периода окупаемости проекта, анализ чувствительности инвестиционного проекта проводится по чистому дисконтированному сроку окупаемости.

При проведении анализа чувствительности проекта было принято:

- умеренно пессимистические прогнозы технико-экономических параметров проекта, цен, ставок налогов, обменных курсов валют и иных параметров экономического окружения проекта, объема производства и цен на продукцию, сроков выполнения и стоимости отдельных видов работ и т.д.;
- предусмотрены резервы средств на непредвиденные инвестиционные и операционные расходы, обусловленные возможными ошибками проектной организации, пересмотром проектных решений в ходе строительства, непредвиденными задержками платежей за поставленную продукцию и т.п.

Рассмотрим устойчивость проекта к изменениям следующих параметров: уровень инфляции, ставки налогов, объем инвестиций, объем сбыта, цена сбыта, прямые издержки, общие издержки, зарплата персонала.

На рисунке 24 и в таблице 30 ниже рассчитаны значения чистого приведенного дохода с учетом того, что указанные факторы изменяются в диапазоне от -20% до +20%.

Таблица 30. Изменения значения чистого приведенного дохода

№	Параметры	-20%	-10%	0%	10%	20%
1	Уровень инфляции, руб.	98936617	102359974	105853886	109419889	113059555
2	Ставки налогов, руб.	128088376	116762056	105853886	95349499	85235380
3	Объем инвестиций, руб.	128786850	117320368	105853886	94387404	82920922
4	Объем сбыта, руб.	41345542	73599795	105853886	138109093	170365429
5	Цена сбыта, руб.	35154978	70505043	105853886	141202480	176551074
6	Прямые издержки, руб.	113471126	109662506	105853886	102045265	98236645

7	Общие издержки, руб.	108258807	107056347	105853886	104651425	103448964
8	Зарплата персонала, руб.	122425170	114139528	105853886	97568243,6	89282287

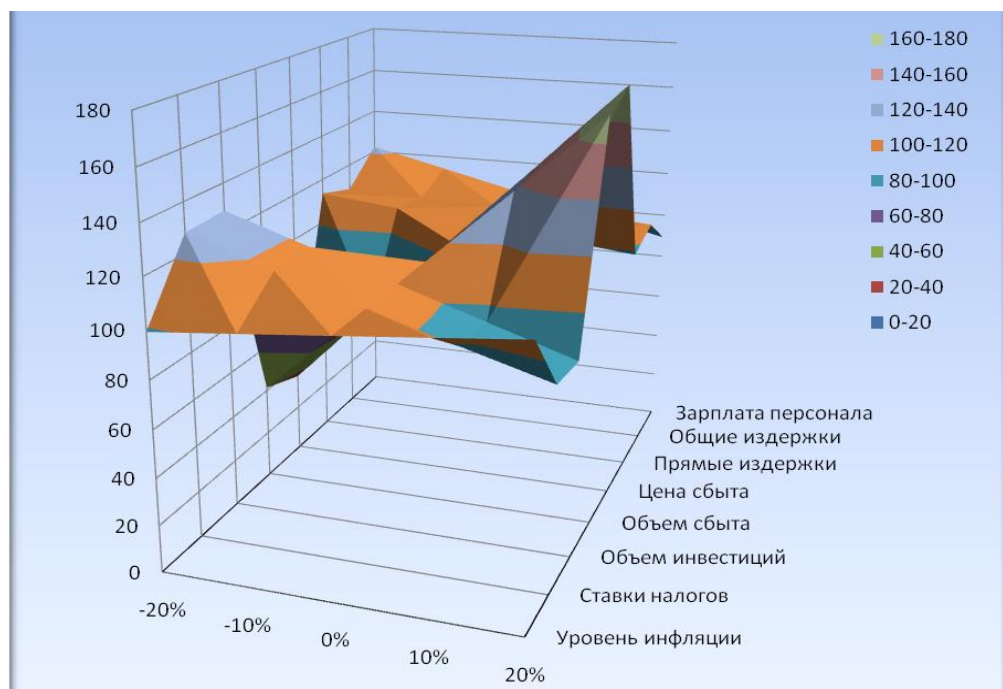


Рис. 24. Изменение чистого приведенного дохода развития регионального кластера на базе Коцебинского месторождения, млн руб.

Как видно из таблицы, указанные факторы можно разделить на две группы:

- Первая группа факторов:** уменьшение факторов влечет уменьшение чистого приведенного дохода. К ней относятся: *объем сбыта, цена сбыта и уровень инфляции.*
- Вторая группа факторов:** уменьшение факторов обуславливает рост чистого приведенного дохода. К ней относятся: *ставки налогов, объем инвестиций, объемы прямых издержек, объемы общих издержек, зарплата персонала.*

Графически изменение чистого приведенного дохода под влиянием факторов каждой группы представлено на рисунках ниже:

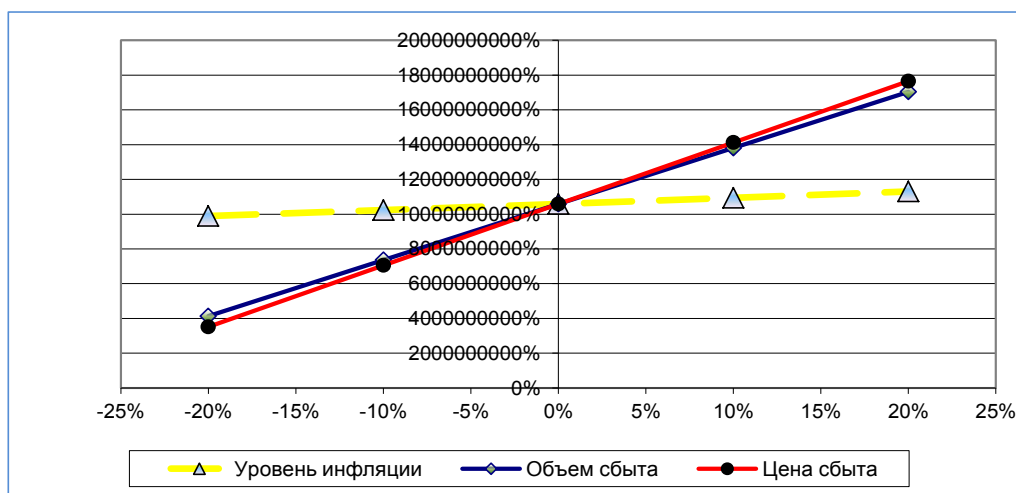


Рис. 25. Изменение чистого приведенного дохода под влиянием факторов первой группы, руб.

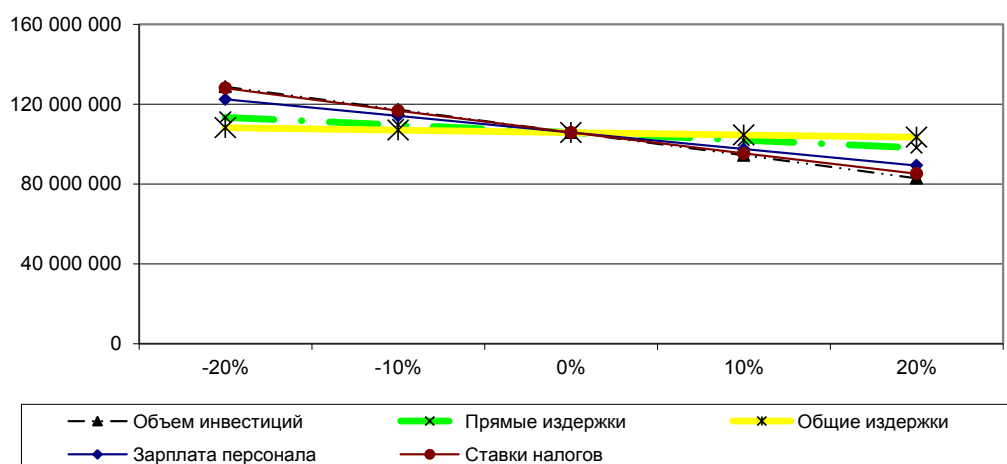


Рис. 26. Изменение чистого приведенного дохода под влиянием факторов второй группы, руб.

Рисунки показывают, что наиболее существенным влиянием на чистый приведенный доход обладают:

– *цена сбыта*: при сокращении цены сбыта на 20% чистый приведенный доход уменьшается до 35 154 978 руб., а при увеличении цены сбыта на 20% – увеличивается до 176 551 074 руб.;

– *объем сбыта*: при сокращении объема сбыта на 20% чистый приведенный доход уменьшается до 41 345 540 руб., а при росте объема сбыта на 20% – увеличивается до 170 365 430 руб.;

– *объем инвестиций*: при уменьшении объемов инвестиций на 20% чистый приведенный доход увеличивается до 128 786 850 руб., а при увеличении на 20% – уменьшается до 82 920 920 руб.;

– *ставки налогов*: при уменьшении ставок налогов на 20% чистый приведенный доход увеличивается до 128 088 376 руб., а при увеличении на 20% – уменьшается до 85 235 380 руб.;

– *заработная плата персонала*: при уменьшении заработной платы работников на 20% чистый приведенный доход увеличивается до 122 425 170 руб., а при увеличении на 20% – уменьшается до 89 282 287 руб.

Несущественное влияние на величину чистого приведенного дохода оказывают общие издержки, прямые издержки и уровень инфляции.

Таким образом, при реализации проекта следует вести работу, направленную на сокращение ставок налогов, а также на увеличение объемов сбыта и предотвращение снижения цен реализации продукции.

Анализ безубыточности проекта. Для определения устойчивости проекта к изменению объемов сбыта необходимо провести анализ безубыточности, который состоит в определении объема сбыта при котором затраты полностью перекрываются доходами от продажи продукции. Ниже графически представлена динамика точки безубыточности металлоконструкций и проектных работ в сравнении с объемами реализации:

Таблица 31. Точка безубыточности, руб.

Продукт	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Точка безубыточности, руб.	26137834	42008296	43726627	45409675	47031894	47699087
Объем реализации, руб.	53322294	112622907	120280863	128305341	135486724	143205552

Динамика точки безубыточности и объемов реализации представлена на рисунке ниже:

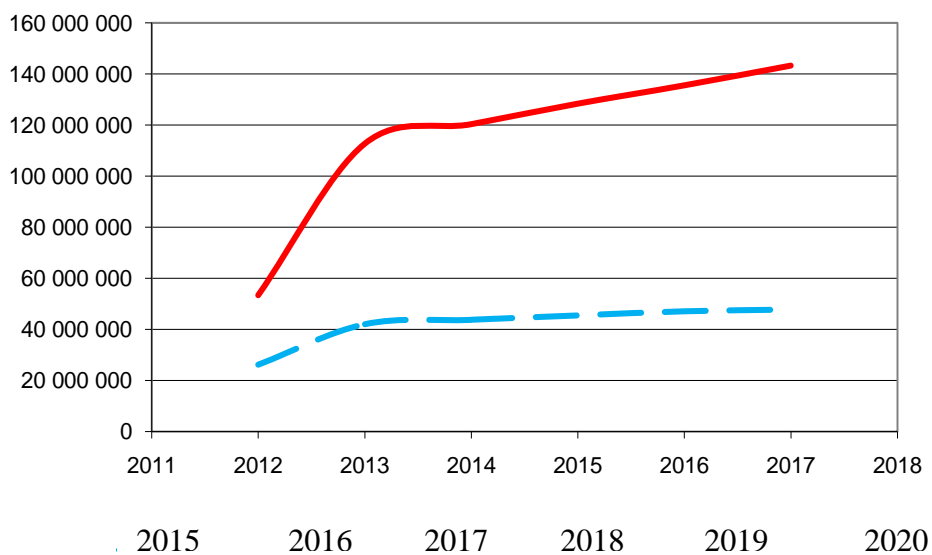


Рис. 27. Динамика точки безубыточности в сравнении с объемами реализации, руб.

Согласно рисунку, точка безубыточности на протяжении расчетного периода ниже объемов реализации, что является свидетельством полного покрытия постоянных и переменных затрат по проекту и получением прибыли от реализации.

Таким образом, на основе проведенного анализа безубыточности, можно говорить об устойчивости проекта к изменению объемов сбыта: в течение периода расчета имеется значительный запас финансовой прочности, определяемый как разность между объемом реализации и точкой безубыточности, позволяющий снизить риски, связанные с изменениями объемов реализации.

Возможные социально-экономические эффекты от освоения Коцебинского месторождений, представленные на рис. 28 [49], могут привести к повышению уровня жизни, стабильности прилегающих территорий и оказать позитивное влияние на экономику Саратовской области и страны в целом.



Рис. 28. Прямые и косвенные эффекты развития СДК

Серьезный толчок к развитию получит экономика не только соседних регионов, но и других субъектов Российской Федерации, входящих в Приволжский федеральный округ, будут востребованы производственные мощности предприятий машиностроения, нефтепереработки и нефтехимии, произойдет модернизация действующего оборудования и внедрение нового.

Основной эффект от развития СДК ощутят не только «добывающие», но и «обрабатывающие» регионы РФ, строительная индустрия и электроэнергетика. Дополнительный эффект будет получен в виде роста налогооблагаемой базы, создания новых рабочих мест, увеличении платёжеспособного спроса населения и т.д. [28]

Создание кластера конкурентоспособности на базе Коцебинского месторождений ускорит разработку и внедрение новых технологий сланцедобычи, снизит затраты освоение ресурсов и повысит качество логистики и инжиниринга проекта.

Для оценки мультипликативного эффекта (табл. 32) был определен общий госбюджетный эффект от реализации программы по двум

направлениям:

- доход от добычи сланца до 2021 г.,
- доход в сфере сланцепереработки.

Исходя из изложенных выше данных, эффект от реализации программы получают федеральный бюджет, бюджет «добывающего» региона, бюджет «смежного региона». В среднем распределение производится следующим образом 25:30:45.

Доходы, поступающие в форме налогов, уплачиваемых нефтегазодобывающими предприятиями, распределяются между бюджетами различных уровней в соответствии с бюджетным законодательством. Перечень федеральных налогов, уплачиваемых нефтегазодобывающими организациями, нормативы отчислений в федеральный бюджет и консолидированные бюджеты субъектов Российской Федерации составляет: дисконтированный доход государства – 123,7 млн руб., общий доход государства – 220,7 млн руб. [28]

Структура уплачиваемых сланцедобывающими предприятиями налогов в федеральный и региональный бюджеты РФ от добычи сланцевых пород, а также от переработки сланцев за указанный период представлена в табл. 32 и на рис. 29.

Прямой эффект федерального и регионального бюджетов (табл. 33), дифференцированный по территориям, рассчитывается на основе распределения налогов по действующему налоговому кодексу (табл. 34).

Таблица 32. Нормативы отчислений основных налогов и сборов от добычи сланцев в бюджеты различных уровней (в %)

Наименование налога	Отчисления (в % к налоговой ставке)			Налоговая ставка, %
	в Федеральны й бюджет	в бюджет субъектов Федерации	в местные бюджеты	
Налог на прибыль*	20,00	18,00	2,00	20,00
НДС	100,00	–	–	18,00
НДПИ				

На территории автономного округа, входящего в состав края или области, в том числе:	4,00	–		
– в бюджет края или области				4,00
Налог на имущество	–	100,00	–	2,20
Страховые взносы	100,00	–	–	26,00
ПФР				22,00
Фонд социального страхования РФ				2,90
Фонд обязательного медицинского страхования				5,10

Таблица 33. Структура ожидаемых доходов федерального и регионального бюджетов за период 2015– 2020гг.

Наименование налога	Сумма	
	руб.	%
Федеральный бюджет		
НДС	105813548	60,83
НДПИ	2 982 807	1,71
Налог на прибыль	1169560	0,67
Страховые взносы	40584939	23,33
Всего налогов в Федеральный бюджет	150 550 854	86,55
Региональный бюджет		
Налог на прибыль	10526039	6,05
Налог на имущество	12870567	7,40
Всего налогов в Региональный бюджет	23396606	13,45
Итого	173 947 460	100

Таблица 34. Прямые доходы бюджетов всех уровней до 2020г. (в руб.)

Бюджет	Всего
Федеральный	150 550 854
Региональный	23396606

Итого	173 947 460
--------------	-------------

Таблица 35. Структура и распределение мультипликативного эффекта (в %)

Сланцепереработка	43
Сопряженные отрасли	45
Косвенный эффект	12

Таблица 36. Общий прирост бюджетов всех уровней до 2020 г. (в руб.)

Бюджет	Прямой эффект	Эффект сопряженных отраслей	Косвенный эффект	Всего
Федеральный бюджет	64736867	67747884	18066102	150 550 854
Региональный бюджет	10060540	10528473	2807593	23396606

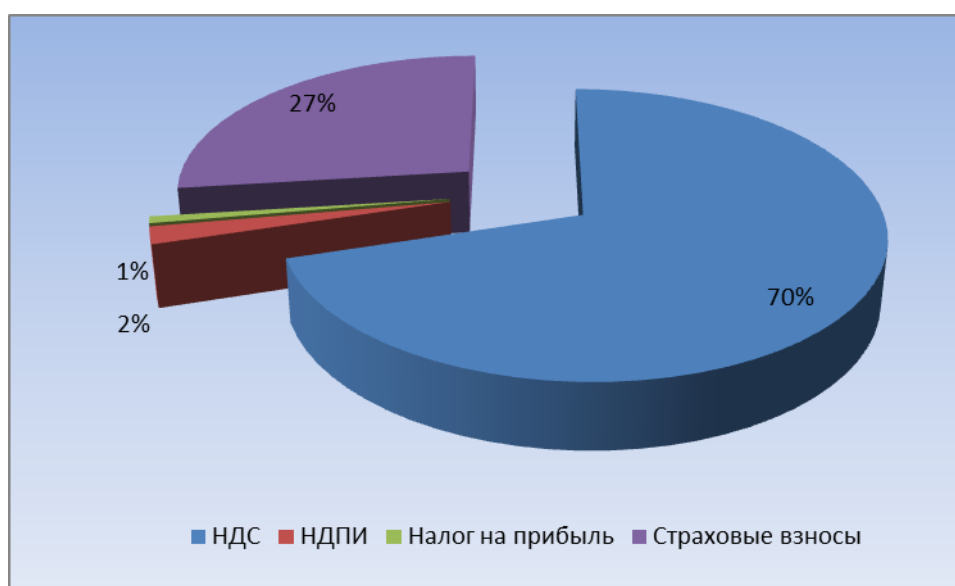


Рис. 29. Структура налогов в федеральный бюджет от добычи сланцевых УВ и сланцепереработки за период 2015–2020 гг.

Структура мультипликативного эффекта от реализации программных мероприятий (рис. 30), представляющая собой совокупность прямого, косвенного эффектов и эффекта сопряженных отраслей, приведена на рис. 31 [28, 49], а общий прирост бюджетов всех уровней дан на рис. 30.

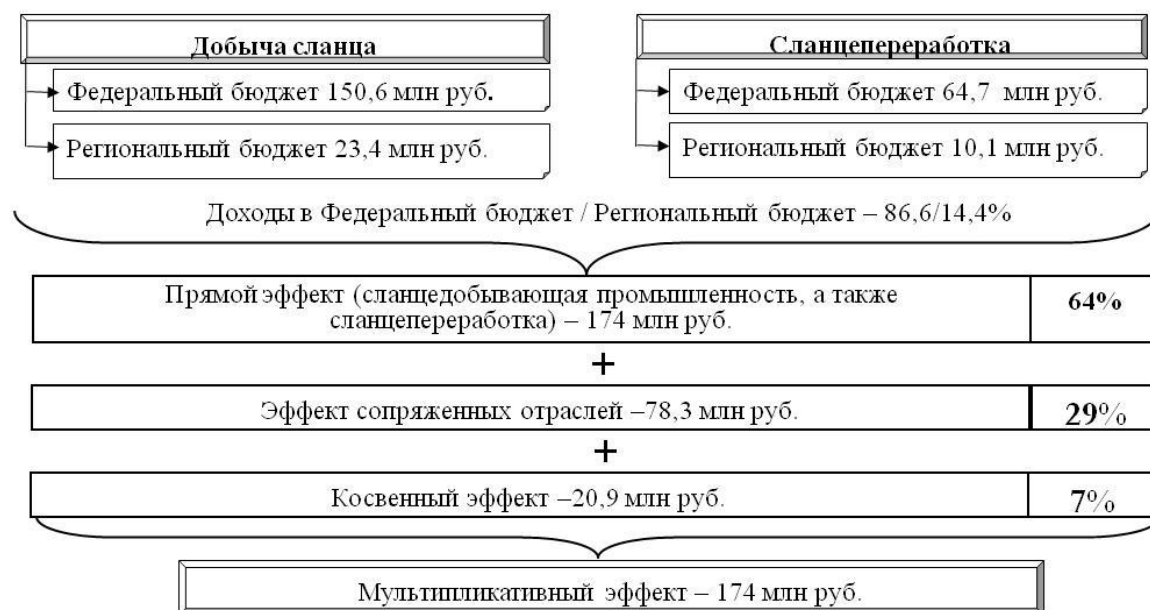


Рис. 30. Структура мультипликативного эффекта от формирования ГПК по освоению сланцевых формаций

Таким образом, в ближайшие 7–10 лет насущной задачей развития СДК является наращивание обеспеченных платежеспособным спросом объемов производства сланцевых углеводородов, по крайней мере, до тех пор, пока экономия энергии не станет конкурентоспособной альтернативой их производству. Рост масштабов экономики, ведущий к росту потребностей в углеводородах, будет компенсироваться снижением потребностей в них за счет повышения эффективности использования сланцевого УВС.

При оценке социально-экономического эффекта от развития СДК следует рассматривать две составляющие повышения социально-экономического уровня.

1. За счет проведения геологоразведочных работ, поскольку увеличение объемов последних в целом приводит к улучшению таких социально-экономических показателей, как занятость населения, развитие инфраструктуры и др.

2. За счет добычи сланцевого УВС. При этом улучшение социально-экономических показателей зависит не столько от занятости населения в этой отрасли, сколько от дохода, получаемого при реализации сырья и продуктов его переработки.

Рассмотрим два варианта формирования величины рентного налога по месторождению, которые различаются уровнем нормативной эффективности горного производства.

В соответствии с 1 вариантом нормативная эффективность принята равной 15%.

В соответствии со 2 вариантом нормативная эффективность горного производства принята равной 9%, что отражает сложившуюся в настоящее время ситуацию в горной промышленности России.

Таблица 37. Результаты расчета рентного налога за 2016 г.*

Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2
Нормативная эффективность производства, %	15	9
Стоимость произведенной продукции (СПП), тыс. руб.	11363	11363
Объем годовой добычи (Д), тыс. т	60	60
Прибыль после уплаты налогов (П), тыс. руб.	6881	6881
Амортизационные отчисления на реновацию (А), тыс. руб.	661,4	661,4
Приток денежной наличности (F), тыс. руб.	13408	13408
Собственные средства, вложенные в производство (К), тыс. руб.	126628	126628
Возврат процентов за взятые или полученные ранее ссуды, кредиты, займы (С ₂), тыс. руб.	810,5	810,5
Отток денежной наличности (Q), тыс. руб.	9163,5	9163,5
Сальдо денежной наличности (NPV), тыс. руб.	9121	9121
Экономическая эффективность финансово-производственной деятельности недропользователя (Э), %	39,13	39,13
Горная рента (R), %	24,13	30,13
Рентный налог (R _н), тыс. руб.	2741,9	3423,7
Потонная ставка горной ренты R _н (1 т), руб./т	45,7	57

*расчеты носят ориентировочный характер. Выплаты налогов в 2016 г. составят 15,4 млн руб.

Результаты расчетов, приведенные в таблице 4, позволяют сделать следующие выводы:

1. Рентный налог при отработке запасов Коцебинского

месторождения составляет 24,13% и 31,13% при нормативной эффективности производства 15% и 9% соответственно.

2. Рентный налог, который должен получить по итогам года собственник (государство), составляет 2741,9 и 3423,7 тыс. руб. соответственно.

3. Потонная ставка рентного налога на единицу добываемого горючего сланца составляет 45,7 и 57 руб.

Таким образом, после первого года отработки месторождения в Горный траст-фонд должны поступить денежные средства в размере 2,74 млн руб. и 3,42 млн руб. соответственно при условии, что вся рента перечисляется в траст-фонд в целях накопления первоначального капитала фонда. По мере роста финансовых средств траст-фонда в последующие годы недропользователи будут перечислять только часть рентного налога в виде рентного платежа. При установлении определенной ставки изъятия (акциза) можно использовать принцип «зеркального» изъятия. Например, при налоге на прибыль в размере 20%, акциз рентного налога (добычной дифференциальный) будет равен 80%. Оставшиеся у предприятия 20% дифференциального рентного налога должны использоваться на стимулирование персонала в повышении эффективности и снижении производственных затрат.

Цель создания фонда – сформировать финансово-инвестиционную базу для сбалансированного развития регионов, располагающими потенциалом сланцевого УВС, за счет эффективного использования дивидендного капитала фонда.

Эффективное функционирование экономического механизма по формированию и развитию сланцедобывающего горнопромышленного комплекса предусматривает государственное регулирование инвестиционной политики региона путем создания Горного траст-фонда, формируемого за счет отчислений недропользователей. На сегодняшний день, по результатам расчета, к сожалению, не приходится говорить о рентных платежах. Однако,

запасы сланцевых месторождений колоссальны, а мощность рассматриваемого предприятия может быть увеличена в десятки раз. Соответственно при последовательном вводе в хозяйственный оборот других месторождений сланцев, формирование Горного траст-фонда будет оправдано.

4.6. «Дорожная карта» реализации стратегических приоритетов развития сланцедобывающего комплекса

В отечественной практике отсутствует опыт по добыче и освоению сланцевых углеводородов, поэтому требуется формирование стратегических приоритетов и выполнение комплекса первоочередных мероприятий, которые предполагают интеграцию усилий государства и компаний-недропользователей по приросту запасов и разработке сланцевого УВС.

Формирование стратегических приоритетов проводилось на основе построения «дорожной карты». Дорожная карта – это наглядное представление пошагового сценария развития СДК с временными рамками, которое обеспечит эффективную поэтапную реализацию (маршрутизацию) необходимого комплекса мер по освоению сланцевого УВС с учетом реально складывающейся ситуации на горнопромышленном производстве, хода реализации новых проектов и др.

«Дорожной картой» предусматривается формирование перечня объектов лицензирования по основным сланцевым бассейнам и обоснование направлений лицензионной деятельности до 2025 г.

Методом экспертных оценок был проведен прогноз воспроизводства углеводородной сырьевой базы за счет освоения сланцевого углеводородного сырья (в т.ч. сланцевого газа) (таблица 23, 24) [36, 38], результаты которого вошли в государственную программу «Воспроизводство минеральных ресурсов».

Таблица 38. Прогноз воспроизводства углеводородной сырьевой базы за счет горючих сланцев* [24, 25, 69]

Источник УВ сырья	Единицы измерения	Геологические ресурсы	Технологически-извлекаемые ресурсы	Разведанные запасы	Возможная годовая добыча			
					При существующих условиях	Среднесрочная перспектива 2015-2020 гг	Долгосрочная перспектива 2021-2030 гг	За пределами 2030 г.
Горючие сланцы	млн т	61812	6181	5192	0,5	4	10	10
Газы сланцевых пород	млрд м ³	92000	8000-39000	-	-	-	-	-

* По данным проекта Государственной программы Российской Федерации «Подготовка минерально-сырьевой базы и добыча углеводородного сырья из нетрадиционных источников», подготовленным ВНИГРИ

Кроме того, в рамках государственной Энергетической стратегии предусматривается разработка технологических комплексов поисков, разведки и добычи нетрадиционных источников углеводородов и нормативно-правового обеспечения их освоения.

Полученные результаты были учтены далее в Подпрограмме «Минерально-сырьевые ресурсы, геологическое изучение недр» Государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов» и в дальнейшем использованы при создании Доктрины Совета энергетической безопасности Российской Федерации до 2030 г.

Комплекс мероприятий по подготовке сырьевой базы и развитию добычи сланцевого УВС предполагает интеграцию усилий государства и недропользователей. по поиску и приросту запасов сланцевого УВС.

Для своевременного изучения и освоения рассматриваемых видов УВС необходимо выполнение комплекса первоочередных программно-целевых мероприятий, которые предполагают интеграцию усилий государства и компаний-недропользователей. поэтапная реализация мероприятий («дорожной карты») представлена на рис. 31 [38]. Первоочередным шагам поисковых работ, в результате которых компания проведет опытно-пилотные работы и выделит наиболее перспективные участки – в зоне своих территориальных приоритетов.

Программно-целевые мероприятия объединяются в следующие целевые группы: развитие ресурсной базы и лицензирование недр, формирование производственной инфраструктуры и организация нефте(газо)добычи, инновационное развитие технологий освоения сланцевого УВС, развитие транспортных схем поставок данных видов УВС потребителям, включая развитие экспортных направлений, развитие нефтепереработки и нефтехимии сланцевой нефти (газа) и др.

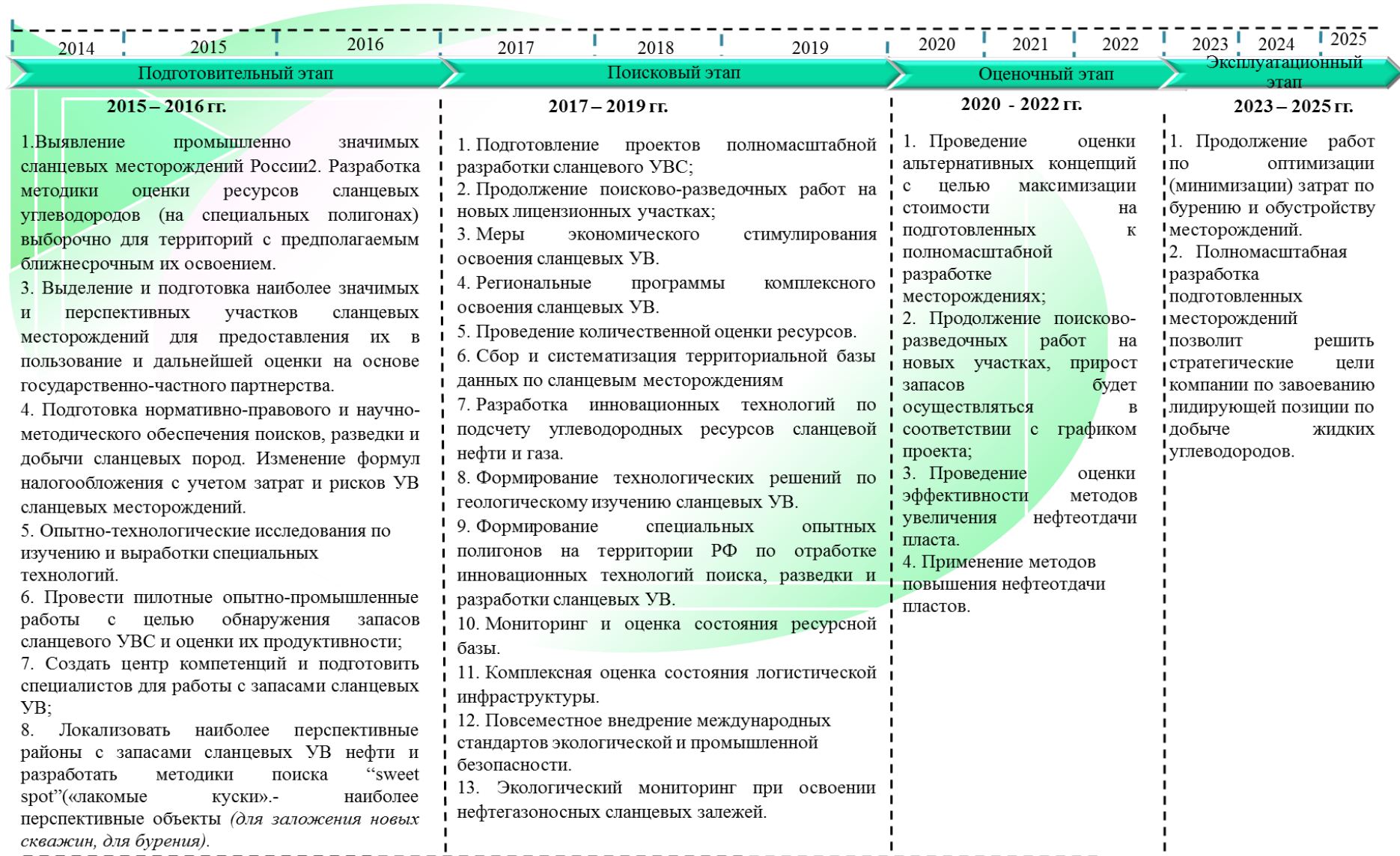


Рис. 31. «Дорожная карта» развития СДК

Программный подход предоставления участков недр в пользование способствует увеличению объемов геологоразведочных работ, финансируемых за счет средств недропользователей, расширению сырьевой базы сланцедобычи и вовлечению разведанных запасов сланцевого УВС в разработку.

В процессе оценок автора выделялись наиболее значимые участки, районы сланцевых месторождений (табл. 39).

Таблица 39. Характеристика регионов для постановки геологоразведочных работ и разработки сланцевого УВС

Регион	Прогнозные ресурсы (млрд м ³)	Наличие потребителей	Наличие инфраструктуры	Геологические условия разработки
Сахалин, Камчатка	240	нет	нет	не благоприятные
Восточная Сибирь	697	нет	нет	не благоприятные
Западная Сибирь	5184	нет	нет	не благоприятные
Восточно-Европейская платформа	457	есть	есть	благоприятные
Урало - Поволжье	329	есть	есть	благоприятные
Северный Кавказ	2974	есть	есть	благоприятные

В заключение следует отметить, что развитие минерально-сырьевой базы и освоение сланцевой нефти и газа поможет стабилизировать общероссийскую добычу УВС в ближне-, средне- и долгосрочной перспективе, будет способствовать технологическому развитию отрасли и повысит энергетическую безопасность национальной экономики. Проблема стабильности и обеспеченности УВС — это главный вопрос в энергетическом комплексе и в энергетической стратегии страны.

Выводы по главе:

1. Проведен SWOT-анализ стратегических альтернатив и приоритетов горнопромышленного комплекса на базе Коцебинского месторождения, который показал, что инновационное развитие ГПК по освоению сланцевых пород является конкурентоспособной на рынке нефтегазовой отрасли.

2. Проведена оценки конкурентоспособности продукции сланцедобывающего комплекса в системе федерального и региональных топливно-энергетических балансов страны на основе анализа матрицы перекрестной эластичности и графоаналитической модели.

3. Обоснован выбор бесшахтного метода добычи и переработки сланцевых пород Коцебинского месторождения.

4. Проведен детальный анализ рынка сланцевой нефти и битума, цементного рынка и рынка электроэнергии, где были выявлены основные потребители готовой продукции. Продуктами переработки являются: сланцевая нефть – 3,6 тыс. т/год; дорожный битум – 2,4 тыс. т/год; цемент – 22,5 тыс. т/год; минеральный наполнитель – 22,5 тыс. т/год; электрическая энергия в объеме – 12 млн кВт/ч в год (производится из 18 млн м³/год сланцевого газа).

5. Обоснованы принципы формирования и структура регионального кластера конкурентоспособности добычи и переработки углеводородов сланцевых формаций. Доказана экономическая эффективность развития кластера конкурентоспособности добычи и переработки горючих сланцев на базе Коцебинского месторождения

Проведена оценка экономической эффективности комплексного и безотходного освоения Коцебинского месторождения. Настоящая программа является эффективной — средняя норма рентабельности составляет 40%. При сумме вложений 140 млн руб. окупаемость проекта достигается через 4,5 года с учетом дисконтирования.

- Расчет горной ренты, выполненный на примере Коцебинского месторождения, которое расположено в Саратовской области, показал, что

после первого года отработки месторождения в Горный траст-фонд должны поступить денежные средства в размере 2,74 млн руб. и 3,42 млн руб. соответственно при условии, что вся рента перечисляется в траст-фонд в целях накопления первоначального капитала фонда.

6. Обоснованы стратегические приоритеты развития сланцедобывающего комплекса до 2025 г., разработан комплекс первоочередных программно-целевых мероприятий («Дорожная карта»), которые предполагают интеграцию усилий государства и компаний-недропользователей. Методом экспертных оценок в рамках диссертационной работы был проведен прогноз воспроизводства углеводородной сырьевой базы за счет освоения сланцевых углеводородов, при котором возможная годовая добыча горючих сланцев составит 10 млн т к 2020 г.

Заключение

Результаты исследований и их практическая реализация представляют собой решение актуальной научной задачи по разработке экономического механизма формирования горнопромышленного комплекса по освоению сланцевых углеводородов, имеющее важное народнохозяйственное значение. На основе полученных данных и выполненных исследований можно сделать ряд принципиальных выводов и рекомендаций:

1. Имеющиеся на сегодняшний день запасы и ресурсы сланцевых месторождений имеют промышленную ценность. Горючие сланцы при этом рассматриваются как комплексное органо-минеральное полезное ископаемое, являющееся сырьем для энергетики, химической, медицинской промышленности, стройиндустрии и сельского хозяйства.

2. В диссертации обоснованы принципы и структура горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого УВС в системе национальной экономики, учитывающие специфику организации и взаимодействия производственных процессов по подготовке промышленных запасов, добыче и переработке сланцевого углеводородного сырья

2. Существующие в настоящее время технологии разработки твёрдых полезных ископаемых вполне допускают добычу указанных объёмов горючих сланцев на приемлемом уровне рентабельности.

3. На основе анализа матрицы перекрестной эластичности предложена графоаналитическая модель оценки конкурентоспособности продукции сланцедобывающего комплекса в системе федерального и региональных топливно-энергетических балансов страны.

4. Приоритеты развития сланцедобывающего комплекса должны базироваться на рекомендуемой системе макроэкономических, геополитических, социальных и др. критериев, отражающих мультипликативные эффекты внедрения новых высокоэффективных технологий подготовки запасов, добычи, транспортировки и переработки горючих сланцев.

5. Экономический механизм развития СДК формируется как совокупность целей и методов государственного регулирования и стимулирования, включая финансирование государственных программ лицензирования недр, гибкой системы налогообложения, законодательного и организационно-правового обеспечения инвестиционного процесса.

6. Наиболее перспективными и наиболее экономически эффективным из отечественных технологий переработки горючего сланца является бесшахтный метод.

7. Обоснованы принципы образования и структура кластера по добыче и переработке сланцевого углеводородного сырья.

8. Проведенный детальный анализ рынка сланцевой нефти и битума, цементного рынка и рынка электроэнергии выявил основных потребителей готовой продукции. Проведенная оценка экономической эффективности комплексного и безотходного освоения Коцебинского месторождения показала, что настоящая программа является эффективной. Средняя норма рентабельности составляет 40%. При сумме вложений 140 млн руб. окупаемость проекта достигается через 4,5 года

9. Обоснованы стратегические приоритеты развития сланцедобывающего комплекса до 2025 г., разработан комплекс первоочередных программно-целевых мероприятий («Дорожная карта»), которые предполагают интеграцию усилий государства и компаний-недропользователей. Выполнен прогноз воспроизводства сырьевой базы за счет освоения сланцевого углеводородного сырья.

Список использованной литературы

1. Алымов С. В. Методы прогнозирования топливно-энергетического баланса страны с учетом нетрадиционных источников углеводородного сырья : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Алымов Сергей Витальевич; [Место защиты: С.-Петербург. гос. инженер.-эконом. ун-т].- Санкт-Петербург, 2012.- 216 с.: ил. РГБ ОД, 61 12-8/3549.
2. Андреев А.Ф. Экономическое обоснование инвестиционных проектов в нефтегазовой промышленности. М.: ГАНГ. 1996.
3. Арбатов А.А. Стратегии сырьевого обеспечения в народно-хозяйственном развитии М. «Наука» 2009. 280 с.
4. Балукова В.А., Садчиков И.А., Сомов В.Е. Управление инновационными процессами в нефтегазохимическом комплексе: учебник – СПб.: СПбГИУ, 2009. 250 с.
5. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов. М.: «Банки и биржи», ЮНИТИ, 1997.
6. Беленький В., Лукацкий А. Методы исследования взаимовлияния экономики и энергетики // Известия РАН, Сер. Энергетика. - 1995.- № 6. С. 45-52.
7. Богданов В.Л. Эффективность устойчивого развития нефтегазовой компании в условиях реформирования ТЭК России : Дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 : Санкт-Петербург, 2003 327 с. РГБ ОД, 71:04-8/144
8. Боумен К. Основы стратегического менеджмента: Пер. с англ. – М.: ЮНИТИ, 1997
9. Бушуев В.В. Энергетический потенциал и устойчивое развитие. – М.: Издательство ИАЦ «Энергия», 2006. – 320 с.
10. Варламов А.И., Ильинский А.А., Милетенко Н.В., Череповицын А.Е., Сапожникова Е.И. Проблемы формирования стратегического резерва углеводородного сырья России. – СПб.: Наука, 2008. – 322 с
11. Вертешев А.С., Окорочков В.Р. Причины и факторы, определяющие возможность и необходимость использования нетрадиционных и

возобновляемых источников энергии/ Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. -2012 г, №1. - С. 38-45.

12. Временные рекомендации по составу, порядку разработки, согласования и утверждения ТЭО инвестиций в форме капитальных вложений на создание объектов топливно-энергетического комплекса, М.: Минтопэнерго, 1993.

13. Герасимов Р.А. Нормативно-правовая база лицензирования пользования недрами // Природные ресурсы России: управление, экономика, финансы. 2003. № 4. С. 7–13.

14. Гольдштейн Л.Я. Энергоклинкерное сжигание /Комплексные способы производства цемента. Л.: Стройиздат, 1985, 160 с.

15. Государственное регулирование рынка нефти и газа в Российской Федерации. / Под общей редакцией И.В. Редькина – Москва. ООО «Нестор Академик Пабlishерз», 2005. – 288 с.

16. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2010 г. Нефть. Северо-Западный Федеральный Округ – М, 2010.

17. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2010 г. Нефть. Шельф Российской Федерации – М, 2010.

18. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2010 г. Нефть. Приволжский Федеральный Округ – М, 2010.

19. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 01.01.2010 г. Нефть. Южный Федеральный Округ– М, 2010.

20. Грушевенко Д., Грушевенко Е. Нефть сланцевых плеев – новый вызов энергетическому рынку? / Центр изучения мировых энергетических рынков ИНЭИ РАН. Информационно-аналитический обзор, ноябрь 2012 г.

21. Гужов В.В. Применение кластерного подхода к совершенствованию механизмов стратегического управления НИС РФ // Материалы

Всероссийской научно-практической конференции «Инвестиции – главный фактор экономического развития России». Москва, ИНИОН, 26 мая 2005 г

22. Дракер П.Ф. Инновации и предпринимательство. М.: Экономика, 1992.

23. Забелин П.В., Основы стратегического управления.- М.: «Маркетинг», 1998. 365 с.

24. Зафарова А.М. Стратегические приоритеты освоения нетрадиционных видов углеводородного сырья // Горный информационно-аналитический бюллетень. Выпуск №6- 2012 г. - С. 392-398. (0,334 п.л. автора).

25. Зафарова А.М. Оценка экономической эффективности изучения и освоения нетрадиционных видов углеводородов // Газовая промышленность. ООО «Георесурс»: на передовых рубежах геофизики. Разработка месторождений несколькими недропользователями. Эффективные энергосберегающие технологии. – М.: ОАО «Газпром», № 12/683/2012. – С. 30-33 (0,425 п.л. автора).

26. Зафарова А.М. Экономическое обоснование транспортировки нефти с месторождения арктического шельфа// Нефтегазовая геология. Теория и практика: электрон. науч. журнал. – 2010 – т. 5 - http://www.ngtp.ru/rub/3/17_2010.pdf (0,46 п.л. автора).

27. Зафарова А.М. Экономический механизм формирования горнопромышленного комплекса по освоению сланцевого углеводородного сырья // Universum: Экономика и юриспунденция: электрон. науч. журн. 2014. № 9(9). URL:<http://7universum.com/ru/economy/archive/item/1554> (0,62 п.л. автора).

28. Зафарова А.М. Экономический механизм формирования регионального кластера конкурентоспособности по освоению сланцевых углеводородов // Экономика и современный менеджмент: теория и практика. Сб. ст. по материалам XL междунар. науч.-практ. конф. №8(40). Новосибирск: Изд. «СибАК», 2014 г. – С. 96-109 (0,53 п.л. автора).

29. Зафарова А.М. Механизмы эффективного развития горнопромышленного комплекса по добыче и переработке горючих сланцев // Неделя науки СПбГПУ: материалы научно-практической конференции с международным участием. Инженерно-экономический институт. 2-7 декабря 2013 г. Часть 1. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – С. 141-143 (0,18 п.л. автора).

30. Зафарова А.М., Мамаева Е.Ю. Экологические аспекты освоения месторождений сланцевой нефти и газа в России /теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 марта 2014 г.: в 13 частях. Часть 7. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2014. – С.97-100. (0,2 п.л. автора).

31. Зафарова А.М. Ильинский А.А. Оценка рисков при изучении и освоении нефти и газа сланцевых формаций. // Новые перспективы развития экономических наук: инновации и риски: 1 Часть (Экономика и управление предприятиями, отраслями, комплексами (промышленности, АПК и сельского хозяйства, строительства, транспорта, связи и информатики, сферы услуг) XXII международная научно-практическая конференция для студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Москва 01.02.2014г. Аналитический центр «экономика и финансы», 2014.- С. 40-44 (0,6 п.л. автора).

32. Зафарова А. М. Комплексная и безотходная переработка горючих сланцев на базе собственных энергоносителей // Современные научные исследования. Выпуск 2 - Концепт. - 2014. - ART 55108. - URL: <http://e-koncept.ru/2014/55108.htm> - Гос. рег. Эл № ФС 77- 49965. - ISSN 2304-120X. (0,5 п.л. автора).

33. Зафарова А.М. Перспективы комплексного освоения горючих сланцев в России // Проблемы и механизмы инновационного развития минерально-сырьевого комплекса России: Сборник трудов Международной

научно-практической конференции / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». СПб, 2012. – С. 266-269 (0,27 п.л. автора).

34. Зафарова А.М., Семенова Е.А. Перспективы альтернативных путей развития нефтегазового комплекса // Актуальные проблемы развития нефтегазохимического комплекса и альтернативных источников энергии: V Междунар. науч.-практ. конф. студ. и асп. 23 ноября 2011 г.: тез. докл. / редкол.: В.А. Балукова (отв. ред.) [и др.]. – СПб.: СПбГИЭУ, 2011. - С. 110-114 (0,6 п.л. автора).

35. Зафарова А.М., Семенова Е.А., Ильинский А.А. Перспективы развития нефтегазового комплекса // XXXVIII Неделя науки СПбГПУ: материалы международной научно-практической конференции. Ч. VII. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 156-159 (0,6 п.л. автора).

36. Зафарова А.М. Анализ предпосылок освоения нетрадиционных источников углеводородного сырья // Ресурсно-геологические и методические аспекты освоения нефтегазоносных бассейнов: сб. материалов II Международной конференции молодых ученых и специалистов. 3-9 октября 2011 г., Санкт-Петербург. – СПб.: ВНИГРИ, 2011. – С. 239-244. (0,24 п.л. автора).

37. Зафарова А.М., Ильинский А.А. Методические аспекты геолого-экономического анализа ресурсов нетрадиционных видов углеводородного сырья для оценки перспектив их освоения / Теория и практика оценки промышленной значимости запасов и ресурсов нефти и газа в современных условиях: сб. материалов научно-практической конференции 4-8 июля 2011г., Санкт-Петербург. – СПб.:ВНИГРИ, 2011. – С. 258-262. (0,2 п.л. автора).

38. Зафарова А.М., Ильинский А.А. Методические особенности оценки промышленной значимости нетрадиционных видов углеводородного сырья. // Теория и практика оценки промышленной значимости запасов и ресурсов нефти и газа в современных условиях: сб. материалов научно-практической конференции 4-8 июля 2011г., Санкт-Петербург. – СПб.:ВНИГРИ, 2011. – С. 100-105. (0,2 п.л. автора).

39. Зафарова А.М. Перспективы освоения горючих сланцев в современных экономических условиях/ Страны с развивающимися рынками в условиях финансово-экономического кризиса: Материалы X Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17-18 марта 2011 г. Москва, экономический факультет Российского университета дружбы народов / Отв. ред. И.А. Айрус. – М.: РУДН, 2011. – С. 252-257. (0,563 п.л. автора).

40. Зафарова А.М. Перспективы освоения газовых гидратов как альтернативных источников углеводородного сырья // Ресурсно-геологические и методические аспекты освоения нефтегазоносных бассейнов: сб. материалов II Международной конференции молодых ученых и специалистов. 3-9 октября 2011 г., Санкт-Петербург. – Спб.: ВНИГРИ, 2011. – С. 244-249. (0,39 п.л. автора).

41. Зафарова А.М. Существующие проблемы и перспективы комплексного освоения месторождений нефти и газа// Экономические проблемы развития предприятий нефтегазохимического комплекса: сб. науч. тр./ редкол.: В.А. Балуква (отв. ред.). – Спб.: СПбГИЭУ, 2010. – С. 45-56 (0,51 п.л. автора).

42. Зафарова А.М. Экономическое обоснование строительства газопоршневой электростанции на попутном нефтяном газе для собственных нужд на территории НПЗ Республики Коми // Новые технологии в газовой отрасли: опыт и преемственность: тезисы докладов II Научно-практической молодежной конференции (6-7 октября 2010 г.) – М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2010. – С. 108 (0,04 п.л. автора).

43. Зафарова А.М. Освоение нетрадиционных источников газа как способ восполнения сырьевой базы России// XXXVIII Неделя науки СПбГПУ: материалы международной научно-практической конференции. – 2010. – С. 111-113 (0,15 п.л. автора).

44. Зафарова А.М. Экономическая эффективность инвестиционного проекта по строительству магистрального нефтепровода // Перспективы

развития нефтегазовой геологии: доклады Всероссийской конференции молодых ученых и специалистов, 10-13 ноября, 2009 г., Санкт-Петербург. – СПб.: ВНИГРИ, 2009 (CD Гос.рег.№0320902972) (0,39 п.л. автора).

45. Зафарова А.М., Ильинский А.А. Анализ существующих современных технологий добычи углеводородного сырья // XXXVIII Неделя науки СПбГПУ: материалы международной научно-практической конференции. Ч. VII. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – С. 128-129 (0,15 п.л. автора).

46. Зеленцова Ж. Сланцевый газ, мифы и перспективы мировой добычи.[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.eprussia.ru/pressa/articles./1224.htm>

47. Ильинский А.А Проблемы устойчивого развития системы газоснабжения Российской Федерации. – СПб.: Недра, 2005. – 292 с.

48. Ильинский Д.А. Эффективность формирования комплекса по добыче и переработке природного газа на арктическом шельфе России : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Ильинский Дмитрий Александрович; [Место защиты: С.-Петербург. политехн. ун-т].- Санкт-Петербург, 2008.- 176 с.: ил. РГБ ОД, 61 08-8/1406

49. Ильинский А.А., Мнацаканян О.С. Череповицын А.Е. Нефтегазовый комплекс Северо-Запада России: стратегический анализ и концепции развития. – СПб.: Наука, 2006. – 474с.

50. Илясов В.Н. Скважинная технология добычи горючих сланцев и их последующая комплексная безотходная переработка в производственном цикле одного предприятия // Проблемы развития сланцевой промышленности России. Материалы Международной научно-технической конференции 24-28 октября 1994 г. – Саратов 1995. С. 19-25

51. Инновационный менеджмент: Учебник для вузов / С.Д. Ильенкова, Л.М. Гохберг, С.Ю. Ягудин и др.; Под. ред. проф. С.Д. Ильенковой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – С. 9.

52. Интернет ресурс: <http://www.metaprom.ru>

53. История и нефтегеологические исследования ВНИГРИ: В 2 т. – Т. II. – СПб.: ВНИГРИ, 2009. – 300 с.

54. Кантор Е.Л. Экономика добывающей промышленности (вопросы теории и методологии): монография/Е.Л. Кантор. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2010, с. 188

55. Карасев Г.К. «Осуществить прогноз извлекаемости угольного метана в бассейнах и месторождениях различных генетических типов с целью выбора объектов для лицензирования» отчет ВНИГРИУголь, 2009

56. Конторович Л.Э., Коржубаев А.Г., Филимонов И.В. Стратегия развития нефтяной и газовой промышленности России. М.: Изд. ИНП РАН, 2008. 96. с.

57. Коржубаев А.Г., Филимонова И.В. Эдер., Л.В. Сланцевый газ в системе газообеспечения: сырьевая база, условия освоения и прогноз добычи //Газовая промышленность. Спец.выпуск Нетрадиционные ресурсы нефти и газа. 2012 г. – С.70-76

58. Котлер Ф. «Основы маркетинга», М., «Прогресс», 1991. 432 с.

59. Куклина, Евгения Анатольевна. Методология устойчивого развития природно-ресурсных регионов : диссертация ... доктора экономических наук : 08.00.05.- Санкт-Петербург, 2008

60. Куклина Е.А. Формирование экономического механизма устойчивого развития горнопромышленных комплексов. – СПб.: СЗТУ, 2005. – 224 с.

61. Лахтин А.Н. Устойчивое развитие вертикально интегрированной нефтяной компании в условиях ухудшения сырьевой базы: Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.э.н.: Спец. 08.00.05 / Лахтин Андрей Николаевич; [Сиб. гос. геодез. акад.]. - Новосибирск: 2004. - 21 с.; 21 см.

62. Лобанова Т.П. Формирование внутреннего рынка природного газа с учетом диверсификации топливно-энергетического комплекса России : Дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 : СПб., 2002 177 с. РГБ ОД, 61:03-8/289-5.

63. Макаров А.А. Тенденции и методы прогнозирования развития ТЭК. М.: Энергоатомиздат, 1997 г. 386 с.
64. Минерально-сырьевая база угольной промышленности России (регионы и бассейны). - М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 1999. – Т.2 - 448 с.
65. Месторождения горючих сланцев мира / Отв. ред. В.Ф. Череповский // М.: Наука 1988. – 263 с.
66. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. М., 2001
67. Некрасов А.С., Борисова И.Н., Критина Ю.С. и др. Пены на энергию в экономике России // Проблемы прогнозирования, 1996, № 3. С. 67-83.
68. Нефть и газ низкопроницаемых сланцевых толщ – резерв сырьевой базы углеводородов России/ под ред. О.М. Прищепы. – СПб.: ФГУП «ВНИГРИ», 2014. – 323 с.: ил. – (Труды ВНИГРИ) (0,68 п.л. автора).
69. Отчет о научно исследовательской работе по базовому проекту 10-М1-01 «Разработать рекомендации по изучению и освоению нетрадиционных источников и объектов углеводородного сырья»/ Научный руководитель: В.П.Якуцени, Ответственный исполнитель: А.А. Ильинский. С-Пб., 2011ф
70. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработать критерии формирования и нормы накопления стратегических запасов углеводородного сырья и продуктов его переработки государственного материального резерва Российской Федерации» СПб.: СЗНИИ «Наследие», 2006.
71. Отчет о научно-исследовательской работе «Обоснование концепции и рекомендаций по совершенствованию нормативно-правовой базы национального ресурсосбережения». СПб.: СПГГИ, 2001.
72. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработать нормативное и экономическое обеспечение освоения нефтегазового потенциала континентального шельфа России» (Этап 1, 2, 3.1). СПб.: ВНИГРИ, 2005.

73. Отчет о научно-исследовательской работе «Стратегический анализ объемов грузопотоков для разработки континентального шельфа в средне- и долгосрочной перспективе». СПб.: ЦСПиЭ, 2007. 95 с.

74. Отчет о научно-исследовательской работе «Технико-экономические показатели освоения месторождений углеводородов акваторий России». СПб.: ЦНИИ им. Акад. А.Н.Крылова, 2005.

75. Постановление Правительства Москвы от 28.07.1998 г. № 566 «О мерах по стимулированию энерго- и водосбережения в г. Москве», 2011г.

76. Прищепа О.М., Аверьянова О.Ю. К обсуждению понятийной базы нетрадиционных источников нефти и газа – сланцевых толщ // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2013. Т. 8. № 3.

77. Распоряжение Правительства РФ от 13 ноября 2009 г. N 1715-р

78. Сирык С.И., Боровинских А.П. Недропользование в Российской Федерации и предложения по его совершенствованию. СПб.: Недра, 2004.

79. Сирык С.И. Методологические основы и практика недропользования при освоении нефтегазовых ресурсов региона : диссертация ... доктора геолого-минералогических наук : 25.00.12.- Москва, 2006.- 435 с.: ил. РГБ ОД, 71 07-4/15

80. Смоляк С. О норме дисконта для оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях риска // Аудит и финансовый анализ. – 2000. - № 2.

81. Способ скважинной добычи твердых полезных ископаемых и устройство для его осуществления – Патент Р.Ф. № 2000437

82. Старшов и др. Скважинная гидродобыча битуминозных песчаников// Горючие сланцы. 1990. – 7. С. 156-166

83. Стратегия развития геологической отрасли до 2030 года. Режим доступа:

http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/532101/strategiya_razvitiya_geologicheskoi_otr_asli_do_2030_goda.pdf

84. Федоров М.П., Огороков В.Р., Огороков Р.В. Энергетические технологии и мировое экономическое развитие: прошлое, настоящее, будущее. – СПб.: Наука, 2010. 412 с.

85. Хансен Алек. Конкуентоспособность и кластеры: новые подходы к стимулированию экономического развития в эпоху глобализации // Материалы Семинара «Конкуентоспособность и отраслевые кластеры: новая повестка дня для российского бизнеса и власти». СПб. 2003.

86. Хрусталева Г.К. Нетрадиционные способы добычи и технологии переработки горючих сланцев. 1999 // Геология, методы поисков, разведки и оценки топливно-энергетического сырья: обзорная информация // "Геоинформмарк", вып. 4. – РНБ: NLR П 51/ 792.

87. Хрусталева Г.К. Минеральное сырьё, Горючие сланцы: Справочник // Геоинформмарк. 1997. 55 с. РНБ: Шифр NLR 2000 – 6 /683.

88. Цыбульский П.Г. Якушев В.С. Ресурсы нетрадиционных источников углеводородного сырья и перспективы их добычи // Доклад на Конференции в Музее им.Вернадского, 20 апреля 2011. СПб. Недра. 45 с.

89. Череповицын А.Е. Стратегия инновационного развития нефтегазового комплекса Северо-Запада России : диссертация ... доктора экономических наук : 08.00.05 / Череповицын Алексей Евгеньевич; [Место защиты: ГОУВПО "Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)].- Санкт-Петербург, 2009.- 317 с.: ил. РГБ ОД, 71 09-8/399

90. Шамалов Ю.В. Эффективность инновационного развития газодобывающего комплекса на западно-арктическом шельфе России : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Шамалов Юрий Васильевич; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т экономики минерал. сырья и недропользования].- Санкт-Петербург, 2009.- 170 с.: ил. РГБ ОД, 61 10-8/742

91. Якуцени В.П., Петрова Ю.Э., Суханов А.А. Нетрадиционные ресурсы углеводородов - резерв для восполнения сырьевой базы нефти и газа

России // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2009. - Т.4. - №1. - http://www.ngtp.ru/rub/9/11_2009.pdf.

92. C. J. Cleveland , P. A. O'Connor, Energy Return on Investment (EROI) of Oil Shale, Sustainability 2011, 3, 2307-2322; doi:10.3390/su3112307. Режим доступа: [<http://www.mdpi.com/journal/sustainability>].Energy Information Administration / US Department of State.April 2010.

93. James T. Bartis, Tom LaTourrette, Lloyd Dixon, D.J. Peterson, Gary Cecchine / Oil Shale Development in the United States. Prospects and Policy Issues (Prepared for the National Energy Technology Laboratory of the U.S. Department of Energy). // Published 2005 by the RAND Corporation, available from <http://www.rand.org/>.

94. N. O'Shea, Unconventional Oil Scraping the bottom of the barrel? World Wild Found, 2008.

95. Subsidizing Oil Shale: Tracing Federal Support for Oil Shale Development in the United States, Taxpayers for Common Sense, November 29, 2012.

96. US Government Emissions Inventory 2005 (2007), US Environmental Protection Agency. Режим доступа: [<http://epa.gov/climatechange/emissions/downloads06/07ES.pdf>].

Приложение 1

Потребность в основных средствах

№п/п	Наименование затрат	Количество	Размер вложений, тыс.руб.
Добыча			
1	Проектирование, разработка, монтаж и установка БУДТИ	4	60280
2	Складское помещение под сланец до переработки	1	360
3	Сушка	1	480
4	Дизельная установка	1	5420
5	Бурильные трубы	1	3000
6	Горноразрушающий инструмент	1	300
7	Буровая установка для бурения разведочных скважин и затраты на скважины	1	7810
8	Электростанция на газовом энергоносителе (1300кВтчас)	1	11090
Итого		11	88740
Переработка			
1	Проектирование, разработка, монтаж и установка УТП	1	12060
2	Проектирование, разработка, монтаж и установка модуля по разгонке сланцевой смолы	1	12060
3	Проектирование, разработка, монтаж и установка УПСМ	1	5430
4	Строительство складских помещений (нефть) РВС 200м ³	2	1260
5	Строительство складских помещений (цемент). Базовая комплектация склада на 110 тонн	6	4480
6	Бензовоз (АЦ-56141-010-33 МАЗ-5336А3 (Евро 3))	1	2220
7	Грузовой автомобиль (КАМАЗ 6520-006 (КАМАЗ-6520-1006; АБС; 20 т; 6х4; 12м ³))	1	2780
8	Погрузчик	1	630
Итого		14	40920
На весь комплекс			
1	Строительство жилого комплекса для персонала	1	5420
2	Коммуникации (связь)		360
3	Вахтовый автомобиль (НефАЗ-4208-13 (КАМАЗ-43114-1014-15, Евро-2, 6х6))	1	2530
4	Легковой автомобиль	1	720
Итого		3	9040
Непредвиденные расходы			13930
ВСЕГО			138700

Приложение 2

Объем продаж, натур. выр.

Строка	7.2016	8.2016	9.2016	10.2016	11.2016	12.2016
Электроэнергия, кВт	781 250,00	781 250,00	625 000,00	625 000,00	468 750,00	468 750,00
Цемент, тонн	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Минерально-зольный наполнитель, тонн	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Дорожный битум, тонн	250,00	250,00	200,00	200,00	150,00	150,00
Сланцевая нефть, тонн	375,00	375,00	300,00	300,00	225,00	225,00

Строка	1.2017	2.2017	3.2017	4.2017	5.2017	6.2017	7.2017	8.2017	9.2017	10.2017	11.2017	12.2017
Электроэнергия, кВт	468 750,00	468 750,00	625 000,00	687 500,00	718 750,00	781 250,00	781 250,00	781 250,00	625 000,00	625 000,00	468 750,00	468 750,00
Цемент, тонн	1 406,25	1 406,25	1 875,00	2 062,00	2 156,25	2 343,75	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Минерально-зольный наполнитель, тонн	1 406,25	1 406,25	1 875,00	2 062,00	2 156,25	2 343,75	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Дорожный битум, тонн	150,00	150,00	200,00	220,00	230,00	250,00	250,00	250,00	200,00	200,00	150,00	150,00
Сланцевая нефть, тонн	225,00	225,00	300,00	330,00	345,00	375,00	375,00	375,00	300,00	300,00	225,00	225,00

Строка	1кв. 2018г.	2кв. 2018г.	3кв. 2018г.	4кв. 2018г.	1кв. 2019г.	2кв. 2019г.	3кв. 2019г.	4кв. 2019г.	2020 год	2021 год
Электроэнергия, кВт	1 562 500,00	2 187 500,00	2 187 500,00	1 562 500,00	1 562 500,00	2 187 500,00	2 187 500,00	1 562 500,00	7 500 000,00	7 500 000,00
Цемент, тонн	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	22 500,00	22 500,00
Минерально-зольный наполнитель, тонн	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	22 500,00	22 500,00
Дорожный битум, тонн	500,00	700,00	700,00	500,00	500,00	700,00	700,00	500,00	2 400,00	2 400,00
Сланцевая нефть, тонн	750,00	1 050,00	1 050,00	750,00	750,00	1 050,00	1 050,00	750,00	3 600,00	3 600,00

Приложение 3

Объемы производства, натур. выр.

Строка	7.2016	8.2016	9.2016	10.2016	11.2016	12.2016
Электроэнергия, кВт	1 250 000,00	1 250 000,00	1 000 000,00	1 000 000,00	750 000,00	750 000,00
Цемент, тонн	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Минерально-зольный наполнитель, тонн	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Дорожный битум, тонн	250,00	250,00	200,00	200,00	150,00	150,00
Сланцевая нефть, тонн	375,00	375,00	300,00	300,00	225,00	225,00

Строка	1.2017	2.2017	3.2017	4.2017	5.2017	6.2017
Электроэнергия, кВт	750 000,00	750 000,00	1 000 000,00	1 100 000,00	1 150 000,00	1 250 000,00
Цемент, тонн	1 406,25	1 406,25	1 875,00	2 062,00	2 156,25	2 343,75
Минерально-зольный наполнитель, тонн	1 406,25	1 406,25	1 875,00	2 062,00	2 156,25	2 343,75
Дорожный битум, тонн	150,00	150,00	200,00	220,00	230,00	250,00
Сланцевая нефть, тонн	225,00	225,00	300,00	330,00	345,00	375,00

Строка	7.2017	8.2017	9.2017	10.2017	11.2017	12.2017
Электроэнергия, кВт	1 250 000,00	1 250 000,00	1 000 000,00	1 000 000,00	750 000,00	750 000,00
Цемент, тонн	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Минерально-зольный наполнитель, тонн	2 343,75	2 343,75	1 875,00	1 875,00	1 406,25	1 406,25
Дорожный битум, тонн	250,00	250,00	200,00	200,00	150,00	150,00
Сланцевая нефть, тонн	375,00	375,00	300,00	300,00	225,00	225,00

Строка	1кв. 2018г.	2кв. 2018г.	3кв. 2018г.	4кв. 2018г.	1кв. 2019г.	2кв. 2019г.	3кв. 2019г.	4кв. 2019г.	2020 год	2021 год
Электроэнергия, кВт	2 500 000,00	3 500 000,00	3 500 000,00	2 500 000,00	2 500 000,00	3 500 000,00	3 500 000,00	2 500 000,00	12 000 000,0	12 000 000,0
Цемент, тонн	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	22 500,00	22 500,00
Минерально-зольный наполнитель, тонн	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	4 687,50	6 562,50	6 562,50	4 687,50	22 500,00	22 500,00
Дорожный битум, тонн	500,00	700,00	700,00	500,00	500,00	700,00	700,00	500,00	2 400,00	2 400,00
Сланцевая нефть, тонн	750,00	1 050,00	1 050,00	750,00	750,00	1 050,00	1 050,00	750,00	3 600,00	3 600,00

Приложение 4

Объем продаж, руб.

Строка	7.2016	8.2016	9.2016	10.2016	11.2016	12.2016	1.2016	2.2016	3.2016
Электроэнергия	1 226 968,63	1 232 940,97	991 153,90	995 978,39	750 619,77	754 273,45	833 739,41	837 467,64	1 121 616,72
Цемент	5 112 369,31	5 137 254,03	4 129 807,90	3 734 918,95	2 814 824,14	2 828 525,44	2 842 293,43	2 855 003,31	3 823 693,37
Минерально-зольный наполнитель	1 533 710,79	1 541 176,21	1 238 942,37	1 120 475,69	844 447,24	848 557,63	852 688,03	856 500,99	1 147 108,01
Дорожный битум	2 181 277,57	2 191 895,05	1 762 051,37	1 593 565,42	1 200 991,63	1 206 837,52	1 212 711,86	1 218 134,75	1 631 442,50
Сланцевая нефть	1 308 766,54	1 315 137,03	1 057 230,82	1 062 376,95	800 661,09	804 558,35	808 474,58	812 089,83	1 087 628,34
ИТОГО	11 363 092,85	11 418 403,28	9 179 186,35	8 507 315,39	6 411 543,88	6 442 752,39	6 549 907,31	6 579 196,52	8 811 488,94

Строка	4.2017	5.2017	6.2017	7.2017	8.2017	9.2017	10.2017	11.2017	12.2017
Электроэнергия	1 239 295,48	1 301 420,75	1 420 913,38	1 427 267,28	1 433 649,59	1 152 048,35	1 157 199,96	871 780,96	875 679,30
Цемент	4 693 163,05	4 929 624,04	5 382 247,65	5 406 315,44	5 430 490,85	4 363 819,50	3 944 999,87	2 971 980,54	2 985 270,34
Минерально-зольный наполнитель	1 407 948,91	1 478 887,21	1 614 674,29	1 621 894,63	1 629 147,26	1 309 145,85	1 183 499,96	891 594,16	895 581,10
Дорожный битум	2 002 901,79	2 103 306,26	2 296 425,66	2 306 694,59	2 317 009,43	1 861 896,32	1 683 199,94	1 268 045,03	1 273 715,35
Сланцевая нефть	1 201 741,07	1 261 983,75	1 377 855,40	1 384 016,75	1 390 205,66	1 117 137,79	1 122 133,30	845 363,35	849 143,56
ИТОГО	10 545 050,30	11 075 222,01	12 092 116,38	12 146 188,68	12 200 502,78	9 804 047,81	9 091 033,03	6 848 764,04	6 879 389,65

Строка	1кв. 2018г.	2кв. 2018г.	3кв. 2018г.	4кв. 2018г.	1кв. 2019г.	2кв. 2019г.	3кв. 2019г.	4кв. 2019г.	2020 год	2021 год
Электроэнергия	3 242 600,34	4 600 812,92	4 662 809,68	3 375 458,47	3 764 681,27	5 335 235,25	5 400 710,50	3 904 992,35	21 211 907,06	24 295 632,93
Цемент	10 040 161,61	15 828 484,83	16 041 776,43	10 451 534,25	10 588 166,06	16 672 610,14	16 877 220,32	10 982 790,98	57 247 862,21	59 691 705,74
Минерально-зольный наполнитель	3 012 048,48	4 748 545,45	4 812 532,93	3 135 460,27	3 176 449,82	5 001 783,04	5 063 166,10	3 294 837,29	17 174 358,66	17 907 511,72
Дорожный битум	4 283 802,29	6 753 486,86	6 844 491,28	4 459 321,28	4 517 617,52	7 113 646,99	7 200 947,34	4 685 990,82	24 425 754,54	25 225 317,30
Сланцевая нефть	2 855 868,19	4 052 092,12	4 106 694,77	2 972 880,85	3 011 745,01	4 268 188,20	4 320 568,40	3 123 993,88	15 426 841,50	16 085 384,56
ИТОГО	23 434 480,90	35 983 422,18	36 468 305,08	24 394 655,12	25 058 659,68	38 391 463,62	38 862 612,66	25 992 605,32	135 486 723,97	143 205 552,25

Приложение 5

Цены продуктов, руб.

Строка	1.2016	2.2016	3.2016	4.2016	5.2016	6.2016	7.2016	8.2016	9.2016	10.2016	11.2016	12.2016
Электроэнергия	1,80	1,81	1,82	1,83	1,84	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89	1,90
Цемент	2 250,00	2 260,95	2 271,96	2 536,68	2 549,03	2 561,44	2 573,91	2 586,44	2 599,03	2 350,51	2 361,95	2 373,45
Минерально-зольный наполнитель	675,00	678,29	681,59	761,01	764,71	768,43	772,17	775,93	779,71	705,15	708,59	712,03
Дорожный битум	9 000,00	9 043,81	9 087,83	10 146,74	10 196,13	10 245,76	10 295,63	10 345,74	10 396,10	9 402,04	9 447,80	9 493,79
Сланцевая нефть	4 000,00	4 019,47	4 039,04	4 058,70	4 078,45	4 098,30	4 118,25	4 138,30	4 158,44	4 178,68	4 199,02	4 219,46

Строка	1.2017	2.2017	3.2017	4.2017	5.2017	6.2017	7.2017	8.2017	9.2017	10.2017	11.2017	12.2017
Электроэнергия	2,10	2,11	2,12	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,18	2,18	2,19	2,20
Цемент	2 385,00	2 395,67	2 406,38	2 685,71	2 697,72	2 709,78	2 721,90	2 734,07	2 746,30	2 482,72	2 493,82	2 504,97
Минерально-зольный наполнитель	715,50	718,70	721,91	805,71	809,32	812,93	816,57	820,22	823,89	744,82	748,15	751,49
Дорожный битум	9 540,00	9 582,66	9 625,51	10 742,84	10 790,88	10 839,13	10 887,60	10 936,28	10 985,19	9 930,88	9 975,29	10 019,89
Сланцевая нефть	4 240,00	4 258,96	4 278,00	4 297,13	4 316,35	4 335,65	4 355,04	4 374,51	4 394,08	4 413,72	4 433,46	4 453,29

Приложение 6

Финансовые показатели

Строка	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год
Коэффициент текущей ликвидности (CR), %		959,69	2 391,62	4 486,31	6 520,39	8 556,38	262,05
Коэффициент срочной ликвидности (QR), %		950,44	2 364,27	4 433,39	6 442,47	8 453,33	258,83
Чистый оборотный капитал (NWC), руб.	206 783,92	10 038 174,40	61 276 682,32	123 690 708,23	191 099 954,87	263 149 798,49	208 353 015,95
Коэффициент оборачиваемости запасов (ST)		50,91	15,68	8,09	5,47	4,14	3,33
Коэффициент оборачиваемости рабочего капитала (NCT)		5,31	1,84	0,97	0,67	0,51	0,69
Коэффициент оборачиваемости основных средств (FAT)		0,55	0,95	1,09	1,26	1,45	1,68
Коэффициент оборачиваемости активов (TAT)		0,49	0,62	0,51	0,43	0,38	0,34
Коэффициент рентабельности валовой прибыли (GPM), %		89,69	89,82	89,97	90,11	90,20	90,35
Коэффициент рентабельности операционной прибыли (OPM), %		41,86	53,98	55,21	56,43	57,32	58,88
Коэффициент рентабельности чистой прибыли (NPM), %		35,46	45,66	46,69	47,72	48,47	49,79
Рентабельность оборотных активов (RCA), %	-1 500,98	168,73	80,40	44,40	31,55	24,66	21,16
Рентабельность внеоборотных активов (RFA), %	-38,65	19,58	43,24	50,87	60,09	70,27	83,64
Рентабельность инвестиций (ROI), %	-37,68	17,54	28,12	23,71	20,69	18,26	16,89
Рентабельность собственного капитала (ROE), %	159,60	1 214,88	118,18	57,66	39,17	29,86	24,28